

GAILLARD ET NOGUÉ
TRAITÉ DE STOMATOLOGIE

ANESTHÉSIE

J.B. BAILLIÈRE & FILS



UNIVERSITY OF
TORONTO LIBRARY

The
Jason A. Hannah
Collection
in the History
of Medical
and Related
Sciences

6-12-18

TRAITÉ DE STOMATOLOGIE

VI

ANESTHÉSIE

LISTE DES COLLABORATEURS

BAUDET	Chirurgien des hôpitaux de Paris.
BELOT	Assistant de radiologie à l'hôpital Saint-Antoine.
BESSON	Chef du laboratoire de bactériologie de l'hôpital Péan.
DAUGUET	Démonstrateur à l'École française de Stomatologie.
BRÉCHOT	Prosecteur à la Faculté de médecine de Paris.
DIEULAFÉ	Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Toulouse.
DUVAL (PIERRE)	Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, chirurgien des hôpitaux.
FARGIN-FAYOLLE (P.)	Professeur suppléant à l'École française de Stomatologie. Dentiste des hôpitaux de Paris.
FERRIER (J.)	Dentiste de l'hôpital Beaujon.
FERRIER (P.)	Ancien interne des hôpitaux de Paris.
FOURNIER (L.)	Médecin des hôpitaux de Paris.
GAILLARD	Ancien président de la Société de Stomatologie, Professeur à l'École française de Stomatologie, dentiste des hôpitaux de Paris.
GAUMERAI	Dentiste de l'hôpital Pasteur.
GUIBAUD (M.)	Docteur en médecine.
HERPIN (A.)	Ancien aide d'anatomie à l'École de médecine de Clermont-Ferrand, dentiste à l'hospice des Quinze-Vingts.
KÖENIG	Laryngologiste et auriste de l'hôpital Holy Trinity Lodge, à Paris.
LEBEDINSKY	Professeur à l'École de chirurgie dentaire, dentiste des hôpitaux de Paris.
MAHÉ	Dentiste des hôpitaux de Paris.
NESPOULOUS	Dentiste des hôpitaux de Paris.
NOGUÉ (R.)	Professeur à l'École française de Stomatologie, Dentiste des hôpitaux de Paris.
TERSON (A.)	Ancien chef de clinique à la Faculté de médecine de Paris.

DIVISION DES FASCICULES

FASC.	I. — Anatomie de la Bouche et des Dents, par les D ^{rs} DIEULAFÉ et HERPIN. 1 volume.....	6 fr.
FASC.	II. — Physiologie, Bactériologie, Malformations et Anomalies de la Bouche et des Dents, Accidents de Dentition, par les D ^{rs} GUIBAUD, NOGUÉ, BESSON, DIEULAFÉ, HERPIN, BAUDET, FARGIN-FAYOLLE. 1 volume.....	12 fr.
FASC.	III. — Maladies des Dents et Carie dentaire, par les D ^{rs} DIEULAFÉ, HERPIN et NOGUÉ.	
FASC.	IV. — Dentisterie opératoire, par les D ^{rs} FARGIN-FAYOLLE, MAHÉ, R. NOGUÉ, P. NESPOULOUS.	
FASC.	V. — Maladies paradentaires, Hygiène et Prophylaxie de la Bouche et des Dents, par les D ^{rs} NOGUÉ, DAUGUET, FARGIN-FAYOLLE, KÖENIG, LEBEDINSKY, MAHÉ, TERSON, GAUMERAI, GUIBAUD. 1 volume.....	12 fr.
FASC.	VI. — Anesthésie, par le D ^r NOGUÉ. 1 volume.....	12 fr.
FASC.	VII. — Maladies de la Bouche, par le D ^r L. FOURNIER.	
FASC.	VIII. — Maladies chirurgicales de la Bouche et des Maxillaires, par les D ^{rs} DIEULAFÉ, HERPIN, BAUDET, PIERRE DUVAL, BRÉCHOT.	12 fr.
FASC.	IX. — Orthodontie, Radiologie, par les D ^{rs} GAILLARD et BELOT.	
FASC.	X. — Prothèse bucco-dentaire et faciale, par le D ^r GAILLARD.	

TRAITÉ DE STOMATOLOGIE

Publié en fascicules

SOUS LA DIRECTION DE MM.

Le D^r GAILLARD

Professeur à l'École française de Stomatologie
Dentiste des Hôpitaux de Paris.

Le D^r NOGUÉ

Professeur à l'École française de Stomatologie
Dentiste des Hôpitaux de Paris.

VI

ANESTHÉSIE

PAR

Le D^r NOGUÉ

PROFESSEUR A L'ÉCOLE FRANÇAISE DE STOMATOLOGIE
DENTISTE DES HÔPITAUX DE PARIS

Avec 102 figures intercalées dans le texte.


PARIS

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

49, Rue Hautefeuille, près du Boulevard Saint-Germain.

1912

Tous droits réservés.



Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
University of Ottawa

TRAITÉ DE STOMATOLOGIE

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

MM. GAILLARD et NOGUÉ

ANESTHÉSIE

PAR

le D^r NOGUÉ,

Dentiste des hôpitaux de Paris.

Pour nous conformer à l'esprit de ce Traité, nous devons envisager ici l'anesthésie dans ses rapports surtout avec la stomatologie. C'est ce que nous nous sommes efforcé de faire en étudiant de préférence et aussi complètement que possible toutes les méthodes applicables à cette branche de la médecine. Prenons, par exemple, les anesthésiques généraux. Tandis que, au point de vue scientifique, ils présentent tous le même intérêt, au point de vue particulier qui nous occupe quelques-uns méritaient de retenir plus spécialement notre attention. Tels sont les anesthésiques à action rapide comme le protoxyde d'azote et le chlorure d'éthyle, pour nous d'un usage journalier. Du bromure d'éthyle, au contraire, auquel nous faisons rarement appel et que nous jugeons sans aucun avantage, nous avons beaucoup moins parlé. Quant à l'éther et au chloroforme, bien que réservés aux grandes interventions et rarement utilisés dans la chirurgie dentaire proprement dite, bien qu'étudiés à fond dans tous les traités d'anesthésie, comment les passer sous silence? En outre de leur rôle prépondérant dans les recherches physiologiques, la connaissance de leur action clinique comparée à celle des autres agents moins importants était indispensable pour bien comprendre les indications des uns et des autres.

A côté de ces anesthésiques, pour ainsi dire classiques, beaucoup d'autres ont été expérimentés qui n'ont pas eu le même succès. Fallait-il les laisser systématiquement dans l'ombre? Nous avons pensé qu'il pouvait être utile d'en citer quelques-uns, car tel d'entre

eux qui est aujourd'hui dédaigné peut demain entrer dans la pratique courante. Beaucoup de ces essais, d'ailleurs, mériteraient d'être repris.

D'autres méthodes, au contraire, encore à l'étude, ne sont pas sorties du domaine des laboratoires. Est-ce à dire qu'elles ne puissent retenir un instant l'attention du médecin? Trop souvent elles ont souffert d'un injustifiable dédain, alors qu'elles contenaient peut-être en germe l'anesthésie de l'avenir.

L'historique même de l'anesthésie est là pour le prouver.

Pour l'anesthésie locale, qui joue un si grand rôle en stomatologie, nous nous sommes longuement étendu et sur les anesthésiques eux-mêmes, et sur les différentes manières de s'en servir. Les méthodes courantes ont été plus spécialement étudiées, comme il était naturel, puisque c'est à elles que le praticien a surtout recours. Mais ici encore, d'autres procédés toujours applicables il est vrai au système dentaire, ont été également décrits. Il est même certaines méthodes, spéciales à d'autres régions, dont nous avons cru nécessaire de parler en raison des enseignements qu'elles pouvaient fournir.

Enfin la rachianesthésie, hier encore si étrangère à la stomatologie, permet aujourd'hui d'obtenir l'insensibilité de la tête et du tronc. Peut-être sera-t-elle demain, pour les régions mêmes qui lui avaient été si longtemps interdites, le procédé le plus inoffensif et le plus sûr. Nous n'avons donc pas à nous justifier de l'avoir comprise dans notre travail.

Nous avons pensé enfin qu'il ne saurait être déplacé de faire précéder l'étude des anesthésiques et de l'anesthésie elle-même de quelques considérations sur la douleur. Les recherches de la physiologie moderne nous ont permis de mieux comprendre ce phénomène complexe. Sans parler de l'intérêt spéculatif et biologique d'un tel sujet, auquel nul médecin ne saurait rester indifférent, les données expérimentales acquises pouvant trouver dans la pratique les plus heureuses applications. Et il ne saurait faire de doute que, dans l'avenir, une connaissance plus approfondie du mécanisme intime, des modalités et des variations de la douleur n'aide puissamment aux progrès de l'anesthésie.

I. — HISTORIQUE.

Sans aucun doute la découverte de l'anesthésie a marqué pour la chirurgie moderne une ère nouvelle. Mais, avant cette date mémorable, dès la plus haute antiquité et pendant tout le moyen âge, de perpétuels efforts avaient été faits pour atténuer ou supprimer la douleur. L'écho de ces tentatives ne nous est malheureusement parvenu que très affaibli et, dans les textes tronqués des auteurs comme dans les traditions orales, nous ne trouvons l'exposé d'aucune méthode efficace et complète. Néanmoins on s'illusionnerait étrangement si l'on supposait l'ancienne médecine totalement dépourvue de données précises sur un si important sujet et incapable de toute action utile. Le peu qui nous a été transmis sur ces pratiques quasi légendaires permet au contraire de penser, à notre sens du moins, qu'elles avaient une très réelle valeur.

Néanmoins, on peut dire que la véritable découverte de l'anesthésie chirurgicale date du 10 décembre 1844, jour mémorable où Horace Wells, modeste dentiste de Hartford, dans le Connecticut, eut l'idée, qu'il mit à exécution dès le lendemain, d'appliquer le protoxyde d'azote à l'extraction des dents.

Voici dans quelles circonstances se produisit la découverte de l'anesthésie chirurgicale, d'après le récit du D^r J.-B. Rottenstein et de Truman Smith (1) :

« Le 10 décembre 1844, demeurait dans la ville de Hartford (Vermont) un citoyen nommé Horace Wells. Né à Hartford, il s'y était établi à l'âge de vingt et un ans et y exerçait la profession de chirurgien-dentiste depuis un certain nombre d'années. C'était un homme à l'œil vif, à l'esprit fin, un penseur ardent, enthousiaste, digne de confiance en tout point, dont la constitution physique était aussi délicate que sa nature morale et intellectuelle était sensible. Jamais personne ne posséda la confiance d'une communauté plus pleinement qu'il n'avait celle de Hartford. L'inimitié lui était inconnue. L'amitié et l'estime s'attachaient partout à ses pas.

« Dans la soirée de ce même 10 décembre 1844, Horace Wells assistait, avec sa femme, à un cours de chimie fait par le D^r Colton, pendant ou après lequel ce dernier administra au D^r Wells, à M. Cooley et à quelques autres personnes, le protoxyde d'azote. M. Cooley, placé sous l'influence du gaz, fut extraordinairement excité : il roula sur le plancher et s'y livra à toutes sortes d'évolutions et de mouvements circulaires, pendant lesquels il se meurtrit les jambes en se heurtant contre les bancs, fait dont le D^r Wells prit

(1) *An inquiry into the origin of modern anesthesia, by the Hon. TRUMAN SMITH and J.-B. ROTTENSTEIN, Traité d'anesthésie chirurgicale, Paris, 1880.*

note. Lorsque Cooley fut revenu à lui, Wells demanda si les blessures qu'il s'était faites lui avaient été douloureuses ; il répondit qu'il n'avait nullement conscience d'avoir reçu aucune blessure ; mais, en relevant son vêtement, le sang apparut en abondance. Wells se tourna immédiatement vers son ami, assis près de lui, et lui exprima l'opinion qu'on pouvait, en respirant ce gaz, devenir insensible au point de se faire arracher une dent sans éprouver de douleur. En rentrant chez lui, il exprima de nouveau cette opinion à sa femme et la répéta encore à un confrère, qu'il invita à examiner ce sujet le soir même.

« Après être resté quelque temps à réfléchir sur cette matière, le Dr Wells déclara qu'il était résolu à prendre le gaz le lendemain et à se faire arracher une mauvaise dent (une forte molaire), ce qui témoigne en faveur de la netteté de sa théorie. « C'est bien, s'écria son ami, il est juste que nous commencions les expériences sur nous-mêmes. » Le lendemain matin, Wells appela le Dr Colton et lui exposa le fait qu'il avait observé, en même temps que les remarques qu'il avait faites sur ce sujet et l'invita à se munir d'un ballon de gaz pour cet usage, ce qui fut fait. Quand tout le monde fut réuni, Wells se plaça lui-même dans la chaise d'opération. Colton lui administra le gaz et, dès que le patient fut mis sous son influence, le confrère lui arracha la dent. Wells revenu à lui s'écria : « Une nouvelle ère dans l'extraction des dents ! Cela ne m'a pas fait plus de mal qu'une piqûre d'épingle ! »

« Wells avait donc, le 10 décembre 1844, signalé le phénomène de l'anesthésie et déduit toute une théorie, confirmée par son heureuse expérience du lendemain. Tout est donc parfaitement clair et précis dans sa découverte.

« 1^o *Idée théorique* : suppression de la douleur pendant les opérations chirurgicales : 2^o *idée pratique* : emploi par inhalation d'un agent anesthésique, le protoxyde d'azote.

« On ne peut donc reprocher à cet inventeur d'avoir manqué de netteté et de précision, aussi bien dans la conception que dans l'application de sa méthode d'anesthésie. »

Wells avait fait part de sa découverte aux Drs Morton et Jackson. Le premier avait été son élève à Hartford pendant les années 1841 et 1842, puis s'était établi à Boston, où il resta associé avec son ancien maître. Il était en pension chez le Dr Jackson.

D'après Truman Smith (1), qui cite à ce sujet une série de témoignages d'hommes d'une honorabilité indiscutable, Wells avait, dès l'année 1845, étudié longtemps les propriétés de l'éther sulfurique : s'il n'en adopta pas l'usage, c'est qu'il le trouva inférieur au protoxyde d'azote.

(1) TRUMAN SMITH, *loc. cit.*, p. 51 et 54.

C'est à cette époque que son élève Morton expérimenta systématiquement l'éther sulfurique.

Morton et Jackson prirent ensemble un brevet le 27 octobre 1846 pour s'assurer le bénéfice de ce mode d'anesthésie. Ils avaient même mélangé à l'éther de l'essence de néroli pour en déguiser l'odeur et donné au mélange ainsi obtenu le nom de *léthéon*. Le 10 septembre 1846, Morton avait arraché une dent au nommé Eben Frost, endormi à l'aide de cet agent. Les 17 et 18 octobre, il anesthésia deux malades des D^{rs} Heywood et Warren avec un plein succès. Ceux-ci exigèrent ensuite que la nature de l'agent anesthésique leur fût dévoilé avant de continuer les expériences.

Le 12 janvier 1847, Malgaigne fait connaître à l'Académie de médecine de Paris les heureux résultats obtenus (1). Peu après, le 18 janvier, Velpeau signale cette découverte à l'Académie des sciences. « Le fait est un des plus importants qui se soient vus ; un fait dont il n'est déjà plus possible de calculer la portée, qui est de nature à remuer, à impressionner profondément non seulement la chirurgie, mais encore la physiologie, voire même la psychologie (2). Les autres chirurgiens français, J. Cloquet, Roux, confirmaient bientôt la découverte.

Les physiologistes, à leur tour, étudièrent l'action de l'éther dans l'organisme. Flourens (3) reconnut et observa l'existence de propriétés anesthésiques dans l'éther chlorhydrique et dans le chloroforme. Les effets obtenus avec ce dernier corps furent plus rapides et plus énergiques que les effets obtenus avec l'éther. Mais ces expériences ne furent malheureusement pas répétées sur l'homme.

En Angleterre, les propriétés anesthésiques du chloroforme étaient découvertes accidentellement par un étudiant en médecine, M. Furnell et, quelques mois plus tard, par un chirurgien d'Édimbourg, Simpson.

Le chloroforme fut alors employé concurremment avec l'éther, et depuis cette époque la question reste ouverte sur les avantages et les inconvénients de l'un et de l'autre. En Amérique, l'éther conserve la faveur des chirurgiens ; en France, l'école de Lyon l'emploie systématiquement ; tandis que, dans la plupart des autres villes, le chloroforme est préféré. En Allemagne et en Angleterre, les deux anesthésiques sont également utilisés.

Tandis que l'éther et le chloroforme avaient dans les deux continents une si brillante fortune, le protoxyde d'azote était complètement abandonné.

Ce fut en juin 1863, c'est-à-dire vingt ans après la mémorable découverte de Wells, que le protoxyde fut remis en honneur à l'oc-

(1) MALGAIGNE, *Bull. de l'Acad. de méd.*, 1847, t. XII, p. 262.

(2) VELPEAU, *C. R. Acad. des sciences*, 1847, t. XIV, p. 133.

(3) FLOURENS, *C. R. Acad. des sciences*, 1847, t. XXIV, p. 342.

casation d'une leçon de chimie que le D^r Colton faisait dans le Connecticut, à New-Haven : « J'avais eu, dit-il (1), l'idée de faire précéder mon cours de quelques notions historiques sur la découverte de l'anesthésie. Je racontais notre expérience faite avec Wells en 1844, et j'ajoutais incidemment que, depuis cette époque, il m'avait été impossible de rencontrer un dentiste qui voulût de nouveau appliquer le protoxyde d'azote à l'anesthésie. A la fin du cours, un dentiste de la ville, le D^r Smith, vint à moi et me dit qu'il était prêt à extraire une dent à l'aide du protoxyde d'azote, à la condition que je voulusse administrer moi-même le gaz sous ma propre responsabilité. Je fis connaître cette résolution à mon auditoire, et nous commençâmes à extraire des dents à l'aide de ce procédé anesthésique dans le cabinet du D^r Smith. Nous obtinmes un tel succès qu'en moins de trois semaines nous avons pratiqué plus de trois mille extractions dentaires. Ce succès extraordinaire que j'obtins alors me déterminâ à fonder à New-York un établissement affecté spécialement à l'extraction des dents pendant l'anesthésie proto-azotée. » Du 4 février 1864 au commencement de l'année 1880, plus de cent mille anesthésies avaient été faites sans le moindre accident. L'usage des gaz se généralisa alors en Amérique, en Angleterre et dans toute l'Europe.

En 1880, Paul Bert fit ses mémorables expériences sur l'anesthésie par le protoxyde mélangé à l'oxygène sous pression. Il en montra l'innocuité absolue. Cette méthode fut appliquée par Péan et le D^r Labbé à l'hôpital Saint-Louis de Paris, par le D^r Azam à Bordeaux, Deroubaix à l'hôpital Saint-Jean de Bruxelles, les D^{rs} Roussy et Guillermin à Genève, Claude Martin à Lyon. Malheureusement ce procédé nécessitait une installation des plus coûteuse et on s'explique très bien qu'il n'ait pu, malgré l'admirable sécurité qu'il offrait, se généraliser.

En 1883, Paul Bert montra qu'on pouvait obtenir, par le mélange d'oxygène et de protoxyde d'azote à la pression normale, chez les animaux, un sommeil suffisant pour de courtes interventions. Cette communication fut le point de départ des recherches de Klikowitsch, Bing, Ribnitzky, Schrauth, Hillischer et Swieicki en Allemagne et en Autriche, de Dudley Buxton et Hewitt en Angleterre, recherches qui aboutirent à la création d'appareils permettant l'emploi dans la pratique de cette nouvelle méthode.

Clover, en Angleterre, faisait passer dans la chirurgie courante l'usage du protoxyde d'azote et de l'éther associés, le premier servant au début de l'anesthésie.

En 1872, Oré (de Bordeaux) proposa l'emploi du chloral en injections intraveineuses. Il se servait pour cela d'une solution à 0,25 p. 100

(1) Lettre au D^r Rottenstein, *loc. cit.*

dont il injectait 4 à 10 grammes. Mais cette méthode, à cause des dangers d'embolie auxquels elle exposait, ne se vulgarisa pas.

En 1876 et 1877, le bromure d'éthyle, qui avait déjà été employé comme anesthésique général par Nunneley (de Leeds, en 1849), fut conseillé par Rabuteau, puis appliqué par Turnbull et Lewis (de Philadelphie). Son usage se répandit ensuite pour les opérations dentaires et surtout en oto-rhinologie.

En 1894, le chlorure d'éthyle, dont Flourens en 1847 avait signalé les propriétés anesthésiques, entra dans la pratique par le fait d'un hasard. Le dentiste Carlson (de Gothenburg) et l'année suivante (1895) son collègue Thiesing (d'Hildesheim), en pulvérisant ce liquide sur les gencives de leurs malades pour obtenir l'anesthésie par réfrigération, remarquèrent qu'ils provoquaient parfois l'anesthésie générale. Depuis cette époque, le chlorure d'éthyle a été accepté comme un des meilleurs anesthésiques pour les opérations de courte durée.

Enfin, dans ces dernières années, le Pr Leduc (de Nantes) a tenté d'obtenir l'anesthésie générale par l'action de l'électricité. Ses recherches, d'ailleurs du plus puissant intérêt, n'ont pas encore abouti à une méthode couramment applicable à la chirurgie.

L'histoire de l'anesthésie locale, bien que remontant à l'antiquité, ne présente guère d'intérêt qu'à partir de l'application de la cocaïne.

La compression exercée au niveau des troncs nerveux avait déjà permis l'amputation d'un membre sans douleur dès 1676.

James Moore, en 1784, put faire à l'aide de son tourniquet et avec le même succès la même opération. Plus tard Theden et Liegeard (de Caen) conseillèrent la ligature du membre.

L'application du froid comme procédé d'anesthésie locale marqua un progrès. Le point de départ devrait, d'après Raphael Dubois, en être recherché dans les expériences de Hunter, qui démontrait que l'on pouvait, après avoir soumis l'oreille d'un lapin à un mélange réfrigérant, lui faire subir des mutilations sans que l'animal parût ressentir de la douleur. Larrey, pendant la campagne de Russie, aurait utilisé l'action du froid dans certaines amputations.

James Arnott (de Brighton) appliqua le premier le mélange de glace et de sel marin pour obtenir une anesthésie locale. Il vint en 1849 à Paris, dans le service de Velpeau, qui adopta ce procédé.

Simpson et Nunneley essayèrent ensuite l'éther et le chloroforme comme anesthésiques locaux, mais sans grand succès. Ce n'est que grâce au pulvérisateur de Richardson que l'on employa l'anesthésie locale par réfrigération.

En 1881, le bromure d'éthyle fut employé comme anesthésique local par Turillon et Tourreil.

En 1884, Lallier, puis Debove recommandèrent pour la réfrigération des tissus l'emploi du chlorure de méthyle.

En 1890, le P^r Redart eut recours avec succès au chlorure d'éthyle dans le même but.

Depuis leur utilisation, ces produits sont restés dans la pratique, mais sont employés plutôt à l'état de mélange qu'à l'état pur.

D'autres méthodes d'anesthésie locale ont été imaginées. L'électricité sous la forme du courant galvanique fut employée par Francis, dentiste de Philadelphie, en 1858. Le narcotisme voltaïque fut préconisé pour l'anesthésie locale par Richardson, puis abandonné. Le procédé, modifié par Harris, en 1890, fut appliqué sous le nom de *cathaphorèse*, et enfin des tentatives infructueuses ont été faites plus récemment pour obtenir l'anesthésie locale en chirurgie dentaire par l'action des courants de haute fréquence et de haute intensité.

La méthode des injections interstitielles des médicaments pour obtenir l'anesthésie locale date de Burney Yeo et Griffith, qui, en 1868, utilisèrent l'eau simple dans ce but et obtinrent des résultats très probants. Le P^r Potain, en 1869, eut recours au même procédé.

En 1884, au Congrès d'Heidelberg, le D^r Karl Koller démontra que les instillations de cocaïne sur la muqueuse oculaire déterminaient une anesthésie complète de la conjonctive et de la cornée. La cocaïne avait été extraite par Gardeke, en 1885, des feuilles de la coca; Percy de New-York l'avait découverte de nouveau en 1857, et Niemann, de son côté, l'avait isolée en 1859 et baptisée de son nom actuel.

Coupart, dès 1877, avait noté l'action anesthésique de la cocaïne sur la muqueuse du pharynx, de même que Von Aurep, en 1880. A partir de la communication retentissante de Karl Koller, les études sur cet alcaloïde, doué de propriétés si nouvelles, se multiplient. Malgré les travaux des physiologistes, entre autres Laborde, François Franck, Arloing, Masson, Ch. Richet, Dastre, l'usage de la cocaïne reste limité.

Il faut les observations multiples et la persévérance du P^r Reclus pour en vulgariser l'usage et en réglementer les doses. Grâce à lui, la cocaïne est entrée depuis 1886 dans la pratique courante.

De nombreux dérivés ou succédanés de la cocaïne sont ensuite employés à sa place ou concurremment avec elle, parmi lesquels la tropacocaïne, l'eucaïne, l'acoïne, l'holocaïne.

La chimie synthétique enrichit chaque jour l'arsenal anesthésique de produits nouveaux, parmi lesquels il convient de citer la stovaine et la novocaïne.

La découverte de la cocaïne a ouvert une ère nouvelle pour l'anesthésie locale. Appliqué d'abord sur la muqueuse, ce précieux alcaloïde fut injecté ensuite dans les tissus, au niveau des terminaisons nerveuses. Mais peu à peu les chirurgiens cherchèrent à atteindre le tronc nerveux lui-même, afin d'augmenter avec des doses médicamenteuses minimales le champ de l'anesthésie.

Poussant encore plus loin la hardiesse de ses recherches, la chirurgie porta la cocaïne à l'origine même des nerfs, au niveau de la moelle épinière, annihilant ainsi toute sensibilité dans un champ si étendu du corps que cette méthode nouvelle arrive à remplacer, pour un bon nombre d'opérations, l'anesthésie générale.

C'est au Dr Léopold Corning (1) que revient l'honneur d'avoir le premier obtenu par ce moyen l'anesthésie des membres inférieurs, en septembre 1885. Il injecta d'abord la cocaïne dans l'espace intervertébral, entre la onzième et la douzième apophyse des vertèbres dorsales. Après deux ans d'études, il s'enhardit à porter le liquide dans les membranes mêmes de la moelle. Ces recherches, malheureusement, ne retinrent pas l'attention comme elles le méritaient.

En 1899, Bier (2) essaye sur six patients et sur lui-même la cocaïnisation de la moelle et fait connaître les résultats obtenus. Aussitôt la méthode se répand dans toute l'Europe. Mais elle reste seulement applicable aux interventions sur les membres inférieurs et le bassin : peu à peu, grâce aux progrès de la technique, les chirurgiens obtiennent l'insensibilité de toute la région située au-dessous des mamelons : avec des doses plus fortes, l'anesthésie s'étend à tout le corps à l'exception de la tête. Enfin, en 1909, Thomas Jonnesco, grâce à sa méthode dorsale supérieure, franchit cette dernière étape et obtient l'anesthésie de toutes les régions du corps.

(1) MARCUS, *Medulla narcosis (Corning's method ; its History and Development)* (in *New-York med. Record*, 1900).

(2) BIER, *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*, 1899.

II. — PHYSIOLOGIE DE LA DOULEUR.

A maintes reprises, aussi bien dans l'antiquité que dans les temps modernes, physiologistes ou philosophes ont vainement tenté de formuler une définition satisfaisante de la douleur. Quelques-uns, plus sages, ont pensé que le mot seul éveillait suffisamment l'idée du phénomène.

Aussi vieille que l'espèce humaine, la douleur a joué dans l'évolution de notre race un rôle prépondérant ; les poètes l'ont chantée à l'envie dans toutes les langues du monde, rendant inconsciemment justice aux inappréciables services qu'elle nous a rendus. « Ce qui fait la conscience de l'homme, a dit Goëthe, c'est la douleur. » « Moi, la douleur m'éprouve et mes chants viennent d'elle. » écrit Victor Hugo, et avec lui Alfred de Musset exprime la même idée : « Rien ne nous rend si grand qu'une grande douleur. »

Mais nos poètes modernes ont encore plus éloquemment glorifié la douleur et, entre autres, l'admirable Albert Samain :

Douleur, quel sombre instinct dans tes bras nous ramène ?
Pourquoi frémissons-nous cette âpre volupté,
En entendant du fond des violons monter
Le vieil écho profond de la misère humaine ?

Pourquoi nos soirs d'amour n'ont-ils toute douceur,
Que si l'âme trop pleine en lourds sanglots s'y brise ?
La Tristesse nous hante avec sa robe grise
Et vit à nos côtés comme une grande sœur.

Les plus hauts d'entre nous, vaguant par les ténèbres,
Artisans raffinés de leur propre tourment,
Ont taillé leur souffrance ainsi qu'un diamant,
Pour lui faire jeter des éclats plus funèbres.

Et le Cœur dit : « Je suis l'ivrogne furibond,
Certes, la Joie est bonne et luit couleur de gloire ;
Mais quand c'est la Douleur même qui verse à boire,
Le verre qu'elle tend nous semble si profond ! »

Car je suis, dans l'ivresse ardente de souffrir,
Frère des grands flambeaux dont le vent tord la flamme,
Et qui, saignant à flot la pourpre de leur âme,
Jettent leurs plus beaux feux à l'heure de mourir !

Ne faut-il pas voir dans ces sortes d'éloges de la douleur comme un sentiment de reconnaissance ! Le rôle protecteur de la douleur si nettement indiqué par Haller : *Dolorem Deus homini fidelem custodem dedit, causa qui de corporis destructa moneat* est reconnu par les plus modernes physiologistes. « La douleur n'est autre chose qu'un

phénomène vital comme ceux de la nutrition et de la reproduction et dont la fonction est la protection de l'individu et de sa descendance » (Sergi). — « C'est le souvenir de la douleur qui règle la conduite des êtres intelligents. La douleur est donc une défense préventive intelligente, tandis que l'instinct est une défense préventive automatique... Le triomphe de l'homme sur les autres animaux dans la nature montre bien la supériorité de l'intelligence sur l'instinct dans la lutte pour l'existence : de sorte que, au lieu de considérer au point de vue biologique la douleur comme un mal, nous devons la tenir comme l'élément fondamental du progrès humain (1). »

Essayons, avec les physiologistes modernes, de pénétrer le mécanisme et le mode de transmission ou de perception de la douleur.

Il existe, au niveau de la peau, trois sortes de sensibilité ; *a.* la sensibilité au contact ; *b.* la sensibilité thermique ; *c.* la sensibilité douloureuse : chose remarquable, dans certains états particuliers désignés sous les noms d'anesthésie, de thermo-anesthésie et d'analgésie, chacune de ces sortes de sensibilité peut disparaître en laissant subsister les autres.

On sait que la plupart des tissus sont pourvus d'organes récepteurs sensitifs, tels que les corpuscules de Paccini, de Vater, de Meissner, etc. Max von Frey, qui a fait une étude très patiente de cette question, pense avec Goldscheider qu'il existe des points de douleur parfaitement déterminés. Dans certaines régions du corps, on n'obtiendrait jamais de sensations de pression, mais seulement des sensations de douleur (cornée, conjonctive, gland). En touchant différents points avec un cheveu et en exerçant une pression assez forte, on remarque que, au lieu d'une sensation de pression, c'est une sensation de douleur qu'on éveille : ces points de douleur seraient tout à fait indépendants des points de pression.

La cocaïne, d'ailleurs, différencie nettement les diverses variétés de sensibilité : les médecins savent bien que, après une injection de cocaïne, la sensibilité à la douleur disparaît avant la sensibilité au contact. Sous l'influence d'une application de menthol, d'après I. Yoteyko et M. Stefanowska, la diminution de la sensibilité à la douleur précède l'apparition de la sensation de froid : le menthol agirait donc d'abord sur les organes de la douleur avant d'agir sur les organes du froid.

C'est Johannis Müller qui introduisit en physiologie le principe de l'énergie spécifique des organes des sens. Pour les nerfs spécialement affectés à la douleur, chaque catégorie de nerf sensible ne pourrait donner qu'une espèce de sensation, quel que soit l'agent excitant. La nature de la sensation dépend donc de la nature de l'énergie spécifique du nerf considéré (ou plutôt de l'organe central auquel il abou-

(1) I. YOTEYKO et M. STEFANOWSKA, *Psychophysologie de la douleur*, Paris, p. 235.

tit. Par conséquent, si un même organe peut nous donner plusieurs genres de sensations différentes, nous devons admettre dans cet organe autant de catégories de terminaisons sensibles qu'il y a de genres de sensation. Ainsi, si la lumière solaire tombant sur notre œil devient douloureuse dans certains cas, c'est apparemment qu'elle agit encore sur d'autres nerfs que ceux de la rétine, car l'expérience a prouvé que l'excitation la plus intense du nerf optique (sa section) produit une sensation de vive lumière, mais n'est pas douloureuse (1).

Pour la peau, Blix et Goldscheider avaient déjà démontré qu'elle possédait pour le sens thermique deux appareils nerveux entièrement distincts : les nerfs du chaud et les nerfs du froid. D'autres points de la peau donnent exclusivement des sensations de contact ou de pression. Il faut donc admettre, d'après M^{me} Yoteyko et Stefanowska, dans les nerfs de la peau une quatrième catégorie de transmissions nerveuses affectées aux sensations de douleur. Un froid intense, une température élevée, une pression excessive nous causent de la douleur, non parce qu'ils excitent fortement les nerfs de la sensibilité tactile, mais parce qu'ils excitent les nerfs spéciaux affectés aux sensations douloureuses. Les nerfs de la douleur ont ceci de particulier qu'ils ne répondent qu'à des excitations fortes... En réalité, la peau est un assemblage d'organes sensoriels... Si on ne l'a pas reconnu plus tôt, c'est parce que l'excitant cutané avait été porté sur une très large surface. La distinction n'est devenue possible que depuis l'introduction, dans la psychologie de la peau, des excitations punctiformes.

Après avoir étudié les organes de réception, il nous faut déterminer comment la sensation reçue à la périphérie est transmise aux organes centraux. Nous savons bien que cette transmission s'opère par l'entremise des filets nerveux sensitifs. Mais dans chacun de ces filets nerveux existe-t-il pour chaque mode de sensibilité des fibres spéciales, ou les fibres auxquelles est réservée la transmission des sensations tactiles peuvent-elles en même temps transmettre les sensations douloureuses ?

Ici encore nous nous trouvons en présence d'opinions divergentes. Vulpian et Richet surtout se sont élevés contre l'existence de fibres spécialement conductrices de la douleur. Ce dernier pense que, si l'on voulait que chaque sensibilité ait ses conducteurs spéciaux, il faudrait admettre, outre les nerfs du froid, du chaud, de pression et de douleur, des nerfs de chatouillement, de démangeaison ou de prurit, tant ces sensations sont spéciales. Quelle place fera-t-on, ajoute-t-il, à l'excitant électrique, qui ne produit pas de douleur quand il est faible, mais seulement une très légère sensation de four-

(1) YOTEYKO et STEFANOWSKA, *loc. cit.*, p. 66.

millement. Ce léger fourmillement n'est ni température, ni pression, ni douleur. Ce serait alors un système spécial de nerfs, différent des nerfs du chaud, du froid, de la pression et de la douleur. Peut-on supposer qu'une excitation électrique faible va exciter des nerfs spécialement destinés à la sensation électrique, tandis qu'une excitation électrique forte va exciter d'autres nerfs, les nerfs de la douleur?

Mais les partisans de la doctrine opposée répondent que la douleur est toujours elle-même, quelle que soit la nature de l'excitant : la douleur qui succède à une sensation tactile ressemble à la douleur qui succède à une sensation thermique : la douleur du froid est également identique à la douleur du chaud, du moment que les conditions de surface lésée et d'intensité d'excitation sont identiques. Ainsi il est impossible de distinguer une lésion par instrument piquant d'une brûlure punctiforme (1).

D'après Fredericq, chaque catégorie des nerfs sensibles ne saurait donner qu'une espèce de sensation, toujours la même, pour la catégorie de nerf considérée, quel que soit l'agent qui provoque l'excitation (2). Réciproquement, un même agent physique produit un effet différent suivant l'organe sensible sur lequel il exerce son action. Par conséquent, si un même organe peut nous donner plusieurs genres de sensations, nous devons admettre dans cet organe autant de catégories de terminaisons sensibles spécifiquement distinctes qu'il y a de genres de sensations. Ainsi, si la lumière du soleil, tamisant sur notre œil, devient douloureuse dans certains cas, c'est apparemment qu'elle agit sur d'autres nerfs que ceux de la rétine, car l'expérience a prouvé, comme nous l'avons déjà dit, que l'excitation la plus intense du nerf optique, sa section au couteau, produit une sensation de vive lumière et n'est pas douloureuse. De même pour le nerf acoustique, pour les sensations de l'odorat et du goût.

Pour la peau, Fredericq invoque à l'appui de sa thèse le retard des sensations douloureuses sur les sensations tactiles, ce fait que certaines régions très sensibles à la douleur le sont peu aux impressions tactiles, l'identité de la sensation douloureuse, quel que soit l'agent qui la produit et, surtout, la suppression de la sensibilité à la douleur avec conservation de la sensibilité tactile et thermique sous la dépendance de certaines lésions des nerfs périphériques (3).

Moelle. — La transmission des sensations à travers la moelle se fait d'une manière croisée. Si l'on sépare (4) la moelle en deux moitiés symétriques sur une certaine étendue par une incision longitudinale et médiane portant sur les commissures, un grand

(1) Dr GEORGES CASTEX, *La douleur physique*, Paris, 1905.

(2) FREDERICQ, Y a-t-il des nerfs spéciaux pour la douleur? (*Revue scient.*, 1896.)

(3) Dr GEORGES CASTEX, *loc. cit.*

(4) Dr GEORGES CASTEX, *loc. cit.*

nombre de fibres sensibles se trouvent sectionnées au niveau de leur entre-croisement. Le résultat de cette expérience ancienne de Galien, rapportée par Brown-Séguard, est sinon d'abolir, du moins d'émousser considérablement la sensibilité à la douleur au-dessous de la lésion ; car le mode de sensibilité à la douleur subsiste après des lésions très étendues de la moelle ; la section de tous les cordons blancs ne l'aboît pas, et, pour la faire disparaître, il faut léser une fois de plus très profondément la substance grise. Après leur passage de l'autre côté de la moelle, les sensations douloureuses et thermiques se séparent des sensations tactiles.

Bien que certains physiologistes pensent que la moelle est comparable à une tige métallique capable de transmettre indifféremment l'électricité, la chaleur et le son, on admet aujourd'hui que, dans la moelle, c'est surtout la substance grise qui transmet les excitations douloureuses. Et dans cette substance grise, Brown-Séguard a montré que les voies de transmission des impressions thermiques forment les parties centrales, tandis que les conducteurs de la douleur sont probablement groupés dans les parties postérieures et latérales.

L'excitation traverse ensuite la substance grise bulbaire, la protubérance de certaines fibres du faisceau sensitif des pédoncules, mais on ne connaît rien de son mode de distribution dans la zone sensitive (G. Castex).

Centres. — Vulpian localisait dans la protubérance annulaire le centre commun des perceptions douloureuses. Ribot, Beaunis et Richet, au contraire, ne croient pas à l'existence d'un centre cortical de la douleur.

Cependant, d'après le Dr Castex, un argument d'importance plaiderait en faveur d'un centre spécial pour la douleur : alors que la sensibilité tactile est plus développée à droite chez le droitier, à gauche chez le gaucher (Van Bervliet, de Gand), la sensibilité à la douleur est toujours plus développée à gauche, aussi bien chez le droitier que chez le gaucher (I. Yoteyko et M. Stefanowska) (1). Ce résultat mène à la conclusion que la perception de la douleur se fait par des centres différents de ceux qui servent à la perception des autres sensations. Quant à la canalisation vers le centre, on admet aujourd'hui que la zone corticale coïncide en tous points avec la zone motrice : elle est seulement plus étendue.

D'autres questions méritent encore de retenir l'attention.

Les sujets réagissent-ils différemment à la douleur ?

L'expérience va nous répondre d'une façon précise. En se servant de l'algésimètre du Dr Chéron, I. Yoteyko et Stefanowska ont examiné 50 étudiants de l'Université de Bruxelles. Suivant leur

(1) Recherches algésimétriques (*Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, fév. 1903).

acuité dolorifique, elles ont distingué un premier groupe de 10 personnes présentant une sensibilité *fine*, c'est-à-dire au-dessous du chiffre 10. Dans une deuxième catégorie, elles rangent 18 personnes qui ont présenté une sensibilité dite *moyenne*, c'est-à-dire entre 10 et 15 divisions de l'algésimètre. Dans une troisième catégorie, se placent 12 personnes qui ont présenté une sensibilité *médiocre*, c'est-à-dire entre 15 et 20 divisions. Enfin à la quatrième catégorie appartiennent 11 personnes à sensibilité *obtuse*, c'est-à-dire entre 20 et 28 divisions. Les différences individuelles sont donc assez considérables.

La sensibilité à la douleur varie aussi suivant les régions du corps considérées et, d'une façon générale, est plus marquée à gauche qu'à droite. Si bien que les mêmes auteurs ont pu formuler la loi suivante : Si l'on représente par 10 la sensibilité à la douleur du côté gauche, le plus sensible, il faut représenter par 9 la sensibilité à la douleur du côté droit, le moins sensible.

L'âge, le sexe, la culture intellectuelle sont les facteurs importants de la sensibilité à la douleur. Il n'est aucun médecin qui n'ait pratiquement observé ces différences considérables. D'une façon générale, on peut poser en principe que la sensibilité à la douleur diminue avec l'âge. Swift a trouvé que les enfants plus jeunes sont plus sensibles à la douleur que les enfants plus âgés, que les filles sont plus sensibles que les garçons à tous les âges, que les enfants plus intelligents sont plus sensibles à la douleur que les enfants moins bien doués.

Mac Donald, Carman, Swift, Yoteyko et Stefanowska ont trouvé que la femme présente une sensibilité plus grande à la douleur que l'homme.

Et cependant elle résiste mieux que lui à la douleur. Cela est un fait évident, et dans la pratique stomatologique nous sommes à même d'en faire l'observation quotidienne. Yoteyko et Stefanowska disent en effet que, par un effort de volonté, la femme peut résister à un voltage extraordinaire, par exemple à 250 volts, alors que la sensibilité moyenne est de 20 volts. Rien de semblable ne se produit chez l'homme; le plus grand effort de volonté n'a jamais permis à ce dernier de dépasser au plus de 10 volts sa résistance ordinaire à la douleur.

La plupart des observateurs ont constaté la sensibilité plus grande des sujets appartenant aux classes cultivées. « C'est là, d'ailleurs, disent Yoteyko et Stefanowska, un fait d'observation courante. Le paysan paraît souffrir moins que le citoyen. L'homme de lettres, l'artiste, le travailleur cérébral, dont tous les sens et les nerfs sont surexcités, souffrent certainement plus que le sujet dont la vie nerveuse est moins intense. »

Il existe également une influence due à la race. Percy avait fait cette remarque que, bien qu'il fût admis que les hommes du Nord

étaient moins sensibles que ceux du Midi, les hommes du Nord, les Polonais et les Russes, ne différaient point d'une façon fondamentale des autres peuples par les impressions douloureuses et que c'était peut-être chez les Orientaux et spécialement chez les Égyptiens et chez les Arabes qu'il fallait chercher la plus grande insensibilité.

Nous même, ayant eu l'occasion de soigner, pendant plusieurs mois, à l'Hôtel-Dieu, des réfugiés russes, de race israélite, nous avons nettement observé l'extrême sensibilité de tous ces sujets à la douleur.

Ch. Richet a noté que la sensibilité à la douleur chez les imbéciles, les idiots, les déments séniles, était très obtuse.

Les mêmes différences s'observent chez les animaux. Les chevaux sont plus sensibles à la douleur que les bœufs et les moutons. Chez les chevaux de race, la sensibilité est plus marquée que chez les chevaux de labour. De même chez les chiens. Aussi, tandis que la douleur se montre vivement sentie chez les chiens de chasse, de berger et les petits chiens très irritables, qui habitent les appartements, elle se montre au contraire peu développée chez les chiens de garde et particulièrement chez les bouledogues. Chez ces derniers, les opérations les plus graves ne provoquent souvent aucun mouvement et n'arrachent aucun cri (1).

Les jeunes animaux sont extrêmement sensibles à la douleur.

Chez les animaux inférieurs, grenouilles, lombrics, la sensibilité à la douleur paraît très obtuse.

Citons enfin, à titre documentaire, une intéressante hypothèse sur le mécanisme intime des phénomènes douloureux.

M^{lle} I. Yoteyko a proposé une théorie toxique de la douleur, dans laquelle elle tâche de démontrer la spécificité de l'agent qui provoque les sensations douloureuses, autrement dit de l'existence de la douleur. Pour elle, la douleur est due à une intoxication des terminaisons nerveuses d'algogènes. L'excitant de la douleur serait constitué par des substances algogènes nées au moment de l'excitation forte. Pour avoir la sensation douleur, il n'est nullement nécessaire de supposer que la substance toxique doive être transportée au cerveau par voie sanguine. C'est l'ébranlement nerveux des terminaisons nerveuses qui se transmet au cerveau, ébranlement déterminé par l'action sur les terminaisons d'algogènes des poisons algogènes nés sur place au moment de l'excitation forte. En réalité, la formation des substances algogènes n'est pas instantanée. Elle demande un certain temps. Un traumatisme violent nous donne d'abord la sensation de contact: la douleur ne se produit que quelque temps après.

(1) I. YOTEYKO et STEFANOWSKA, *Psychophysiologie de la douleur*, p. 166.

III. — SOMMEIL NATUREL ET SOMMEIL ANESTHÉSIQUE.

La similitude de ces deux états de l'organisme devait fatalement amener les physiologistes à les comparer.

Or, qu'est-ce que le sommeil naturel lui-même ?

Dès l'antiquité, dit Claude Bernard (1), on avait soutenu que le sommeil était produit par l'accumulation dans le crâne d'une quantité exceptionnelle de sang qui comprimait la substance cérébrale et interrompait ainsi l'exercice de ses fonctions.

La vis ou le pressoir d'Érophile était une figure qui, au fond, ne signifiait pas autre chose que cela : dans cette manière de voir, le sommeil était donc une hyperémie du cerveau.

Cette idée semblait toute naturelle, et elle paraissait expliquer, par exemple, pourquoi on se couche horizontalement pour mieux dormir ; cela devait faciliter l'accumulation du sang dans le cerveau. Aussi la théorie de l'hyperémie cérébrale resta-t-elle longtemps acceptée sans conteste.

En 1860, un médecin anglais, M. Durham, vint contredire expérimentalement cette théorie et soutint au contraire que le sommeil était caractérisé par une anémie du cerveau.

Il eut l'idée très simple de pratiquer une couronne de trépan chez les chiens, afin d'examiner directement, par la fenêtre ainsi ouverte dans la boîte crânienne, quel était l'état de la circulation cérébrale pendant le sommeil naturel et aussi pendant l'action du chloroforme.

Il trouva que, pendant le sommeil naturel, le cerveau devenait pâle, exsangue ; son volume diminuait et s'affaissait notablement au-dessous de la plaie osseuse, sans doute parce qu'il dégorgeait le sang contenu dans ses veines ; enfin on voyait les petits vaisseaux se vider de sang et perdre leur coloration, au point de devenir invisibles. Quand l'animal se réveillait, le cerveau reprenait son volume ordinaire, sa coloration rouge accoutumée ; les vaisseaux étaient de nouveau remplis de sang, avec leur apparence normale, et l'activité circulatoire, auparavant éteinte, se ranimait.

Peu de temps après, en 1868, un médecin de l'armée des États-Unis d'Amérique, M. Hammond, publia des expériences analogues qui le conduisirent aux mêmes conclusions. Dès 1854, M. Hammond avait eu occasion d'observer l'anémie cérébrale pendant le sommeil naturel chez un individu qui avait eu le cerveau mis à nu sur une étendue considérable (trois pouces dans un sens et six dans l'autre), à la suite d'un accident de chemin de fer.

En 1860, un autre médecin des États-Unis, M. Bedford Brown, avait également observé l'anémie cérébrale chez l'homme, dans un

(1) CLAUDE BERNARD, *loc. cit.*

cas de fracture du crâne, et cette fois pendant la durée du sommeil anesthésique. Mais, au moment de l'administration de l'agent anesthésique, il y eut au contraire turgescence et hyperémie du cerveau pendant quelques instants. Enfin, en 1864, M. A. Ernest Samson publiait en Angleterre des expériences faites sur des grenouilles avec le chloroforme, l'éther, l'alcool et l'acide carbonique, expériences d'où il concluait, — en rapprochant ses résultats des faits déjà observés par Durham. — que l'anesthésie était accompagnée d'un ralentissement notable de la circulation. »

Mosso décrit ainsi les signes du sommeil naturel : « L'homme, après la fatigue du jour, s'endort ; les muscles des extrémités, du tronc, du cou se relâchent complètement ; les paupières s'abaissent et les yeux se ferment : la respiration change de rythme. Les processus de la combustion sont tellement diminués dans l'organisme que les mouvements de la respiration, qui, auparavant, introduisaient 7 litres d'air dans les poumons, ont réduit la ventilation à un seul litre par minute. Le cœur se ralentit, les vaisseaux se dilatent, la pression du sang diminue et le corps se refroidit sensiblement. »

D'autres observations intéressantes ont été faites. Ainsi M. François Franck a noté le ralentissement du pouls portant uniquement sur la diastole, la suppression souvent complète du dicrotisme : au sphygmographe Potain, la tension artérielle est abaissée de 2 à 3 centimètres de mercure ; le doigt appliqué sur les veines du dos de la main éprouve l'impression d'une résistance plus grande due à l'augmentation de la pression des parois veineuses.

Rosenbach, qui s'est livré à de nombreuses expériences sur les enfants, a remarqué que, dans le sommeil profond (1), la pupille est contractée au maximum et ne réagit plus à la lumière ; les réflexes cornéens, cutanés, abdominaux et crémastériens sont abolis.

Dans ses expériences classiques, Claude Bernard trouva qu'il y avait deux phases successives et parfaitement distinctes ou plutôt opposées dans l'état de la circulation, c'est-à-dire sous l'influence des anesthésiques. La première phase correspond aux expériences où l'on a trouvé de l'hyperémie ; la seconde, aux expériences qui ont montré, au contraire, le cerveau en état d'anémie. Mais l'illustre savant avait très bien vu que ce n'était pas dans ces phénomènes qu'il fallait chercher l'explication de l'anesthésie. « A mon avis, dit-il expressément, l'anesthésie dépend immédiatement et directement de la présence du chloroforme dans le sang et de son action spéciale sur les éléments nerveux. Les modifications vasculaires ne sont que des accidents qui accompagnent le phénomène sans constituer son essence. »

Pour lui, l'action des anesthésiques sur des éléments nerveux con-

(1) A. TOURNAY, L'homme endormi. Essai d'une introduction historique et critique à la sémiologie du sommeil naturel. Thèse de Paris, 1909.

sistait en une demi-coagulation qui n'aurait pas été définitive, c'est-à-dire que la substance de l'élément anatomique aurait pu revenir à son état primitif après élimination de l'agent toxique.

D'après les théories actuelles et surtout la théorie histologique de Mathias Duval, dit M. G. Pouchet, il faut partir de ce principe que le sommeil constitue le repos du système nerveux central par le fait de la non-réception ou de la difficile réception tout au moins des impressions extérieures (1).

Les résultats acquis par les recherches des histologistes sont assez précis actuellement pour autoriser à admettre que les centres nerveux fonctionnels sont représentés non pas par le corps des cellules nerveuses, mais par les articulations, par les prolongements cylindriques ou protoplasmiques des neurones. L'articulation de ces prolongements les uns avec les autres a lieu par *contiguïté* et non par continuité : les ramifications terminales d'un prolongement cellulifuge (cylindraxe) venant se ramifier dans la proximité immédiate des ramifications d'un prolongement cellulipète (prolongement protoplasmique) du neurone suivant ; de telle sorte qu'une modification structurale se traduira nécessairement par des changements dans les expansions protoplasmiques au niveau de ces articulations.

On peut très bien en inférer que c'est dans cet état de contiguïté plus ou moins intime des prolongements cylindraxiles des neurones avec les ramifications des prolongements protoplasmiques d'un autre neurone, ou dans cette imperfection de contiguïté, que réside la modification en vertu de laquelle la conductibilité nerveuse se fait plus ou moins bien, ou même ne se fait pas du tout. Il est, en effet, très rationnel d'admettre, en raison des faits énoncés, que, si la distance devient un peu plus considérable entre les articulations des neurones intercommunicants, la contiguïté se trouvant moins intime, la conductibilité est elle-même plus difficile : la résistance à vaincre devenant plus considérable, il faudra une excitation plus puissante pour déterminer le passage de l'influx nerveux ; de même que, dans un courant électrique, le contact entre deux conducteurs devenant moins parfait, il faut mettre en jeu une intensité plus considérable pour surmonter cette tendance à l'interruption du courant.

Mais les histologistes nous ont appris également qu'il existe dans l'axe cérébro-spinal toute une série de régions où les neurones sensitifs périphériques s'articulent avec les neurones sensitifs centraux. A ce point de vue, la région des noyaux de Burdach et de Goll est celle qui présente le plus d'intérêt, c'est la plus importante : au-dessous de cette région, se trouve le territoire des neurones des réflexes ; au-dessus, le territoire des neurones gouvernant les phénomènes psychiques et cérébraux.

(1) G. POUCHET, Physiologie générale de l'anesthésie. Théorie du sommeil (*Rev. internat. de thérap. et de pharmacol.*, 1899, n° 8).

Les noyaux de Goll et de Burdach, situés dans les pyramides postérieures du bulbe, représentent l'une des plus importantes de ces régions. Là aboutissent les voies sensitives périphériques, les prolongements protoplasmiques constituant les ramifications cellulipètes des neurones sensitifs : de là partent les voies sensitives centrales, les prolongements cylindraxiles qui vont, dans l'écorce cérébrale, s'articuler avec les prolongements protoplasmiques des cellules pyramidales ou neurones psychiques.

Pendant le sommeil, les réflexes ne sont pas abolis ; il n'y a donc pas d'interruption ou de difficulté de passage dans les articulations de neurone à neurone constituant l'arc réflexe. Cette interruption a lieu seulement, d'une part, au niveau de l'articulation du neurone sensitif périphérique avec le neurone sensitif central ; d'autre part, au niveau de l'articulation du neurone sensitif central avec le neurone psychique : la rupture simultanée, plus ou moins complète, en ces deux points d'articulation, explique les diverses modalités du sommeil, depuis le sommeil léger jusqu'au sommeil se rapprochant de l'hypnose, c'est-à-dire la plus ou moins difficile réception ou la non-réception des impressions extérieures.

Le sommeil, comme certains hypnotiques, permet de constater une différence de conductibilité dans ces tissus nerveux : les réflexes ne sont pas abolis, ce qui permet de conclure à la presque intégrité de la conduction par les articulations de neurone à neurone dans le domaine des réflexes : les actes cérébraux ne sont pas non plus complètement abolis, comme le prouve la possibilité des rêves, ce qui doit faire conclure aussi à une conduction voisine de la normale par les articulations de neurone à neurone dans le domaine des phénomènes psychiques : mais il n'en est plus de même en ce qui regarde l'intégrité de la conduction entre les articulations des neurones sensitifs périphériques avec les neurones sensitifs centraux : ici la conductibilité est très affaiblie, voire même complètement nulle, et ce serait donc au niveau de ces articulations que la contiguïté serait devenue moins intime par suite de l'action exercée sur la cellule nerveuse par les déchets normaux (sommeil naturel) ou par la substance médicamenteuse (sommeil dû aux hypnotiques). Au contraire les hypno-anesthésiques, certains hypnotiques même, ou encore certaines formes de sommeil, car il existe des variétés de sommeil profond dans lesquelles les réflexes se trouvent abolis, sont capables de pousser le défaut de conductibilité jusqu'à produire l'abolition des réflexes.

La cellule nerveuse va se trouver en présence d'un produit toxique quel qu'il soit, que ce soit une substance absolument étrangère à l'organisme, un hypno-anesthésique ou un hypnotique artificiellement introduit dans l'économie, que ce soit une substance formée pendant la vie, pendant le fonctionnement normal des tissus nerveux, leucomaine ou tout autre produit d'excrétion, peu importe, c'est l'ac-

tion de cette substance sur le protoplasma qui va déterminer des modifications physico-chimiques, dont la modification structurale, se traduisant par une sorte de rétraction de prolongements protoplasmiques, sera la conséquence.

D'autre part, nous savons, par les recherches qui ont été faites depuis un certain nombre d'années sur la physiologie et l'histologie cellulaires, qu'il doit s'agir plutôt d'un déplacement que de véritables mouvements amœboïdes. Si l'on songe, en effet, au rôle important que joue la présence ou tout au moins le voisinage du noyau dans la production des mouvements amœboïdes, on arrive à penser que ce sont des déplacements, des sortes d'oscillations qui se produisent à l'extrémité des prolongements des cellules nerveuses et que ce mouvement doit être différent suivant la nature des expansions terminales. Les ramifications terminales cylindraxiles sont probablement trop éloignées des noyaux pour être capables d'amœboïsme ; mais ces conditions sont précisément inverses pour les ramifications des prolongements protoplasmiques : ce seraient donc ces dernières, les ramifications des prolongements de protoplasma du neurone sensitif central, qui seraient surtout le siège de ces mouvements permettant une conductibilité plus ou moins parfaite entre le neurone sensitif central et le neurone sensitif périphérique représenté par les ramifications terminales du cylindraxe.

D'ailleurs, certains faits ont démontré que cette manière de voir pouvait être basée sur des données expérimentales. Ainsi Ranvier a fait voir que les cellules olfactives, aujourd'hui considérées par tous les histologistes comme des cellules nerveuses, possédaient des prolongements, homologues des prolongements dits de protoplasma d'un neurone, animés de mouvements absolument différents de ceux des cils vibratiles et qui semblaient se diriger en quelque sorte pour rechercher les odeurs et les faire percevoir.

Ces changements de volume des prolongements protoplasmiques ont été démontrés expérimentalement par Pergens dans ses recherches sur les yeux des poissons téléostéens, par J. Demoor et M^{lle} Stéfanowska, à l'Institut Solvay de Bruxelles.

Mathias Duval, Deyber et Manouélian ont émis l'hypothèse que ces mouvements de va-et-vient étaient sous la dépendance des *nervi nervorum*, éléments nerveux modifiant le fonctionnement, c'est-à-dire le contact des prolongements protoplasmiques des neurones ; cette fonction (Manouélian) serait dévolue aux fibres centrifuges intraglomérulaires qui présideraient à la réception des excitations nerveuses en provoquant l'état de rétraction ou d'allongement des arborisations protoplasmiques, c'est-à-dire le passage plus ou moins facile du courant nerveux. Ce serait alors ces *nervi nervorum* qui ressentiraient de la façon la plus exquise l'action des hypno-anesthésiques, celle des hypnotiques aussi bien que celle des matériaux

de déchet du fonctionnement normal des cellules amenant le sommeil naturel.

Dans tous les cas, il est évident que les articulations entre ces prolongements cylindriques des neurones ne sont pas absolument infranchissables, ce qui serait incompatible avec le maintien de la vie, mais que la conductibilité a seulement plus ou moins diminué.

Le sommeil n'est pas exclusivement une fonction du cerveau. Une expérience très curieuse, due à Goltz et réalisée sur un chien qu'il a conservé pendant près de deux ans complètement privé de ses hémisphères cérébraux, a permis de constater chez cet animal des périodes alternatives de veille et de sommeil très remarquables, dans lesquelles, par conséquent, il ne pouvait plus être question de l'intervention du cerveau : il s'agit donc bien ici, au point de vue des influences nerveuses, d'un véritable sommeil de la moelle, rappelant dans une étroite mesure le sommeil du cerveau.

Il est fort intéressant de faire ressortir l'analogie qui existe entre cette interprétation histologique du sommeil et les phénomènes de conductibilité électrique.

Un physicien fort distingué, Branly, a étudié la façon suivant laquelle se comportait un courant électrique traversant un tube rempli de limaille métallique : or, il existe, au point de vue de la conductibilité, une analogie étroite entre les neurones et un tube à limaille. Lorsqu'on remplit de grains de plomb ou de limaille métallique un tube de verre, ce tube ne conduit pas le courant d'un élément de pile, mais il devient conducteur pour ce même courant si on le place dans une zone d'ondes électriques, telle que le champ électrostatique d'une machine statique, ou bien le flux d'induction d'un solénoïde parcouru par un courant de haute fréquence, ou bien encore si on le place dans un cône de rayons cathodiques. Un simple choc suffit, en déterminant l'ébranlement moléculaire de ce système, pour anéantir la conductibilité : et, d'autre part, le passage, même éphémère, d'un courant alternatif rétablit la conductibilité primitive.

« Nous avons là, dit M. Pouchet, une image aussi parfaite qu'il est possible de ce qui se passe dans l'hypothèse que je viens de vous développer, hypothèse qui a bien des chances d'être proche de la réalité, puisque, en plus d'une certaine sanction expérimentale, elle permet d'interpréter le plus grand nombre des phénomènes, et qu'en somme elle est en concordance très exacte avec les théories physico-chimiques que je vous ai exposées précédemment et qui, à elles seules, ne suffisaient pas à donner une interprétation complète.

« L'état de la circulation cérébrale, dont nous nous étions occupé d'abord, semble être devenu une condition bien secondaire dans les phénomènes de l'hypnose ou du sommeil. En effet, je vous ai déjà dit que la congestion ou l'anémie pouvaient se montrer successivement au cours de l'anesthésie. J'ai appelé votre

attention sur ce fait de la coïncidence, qui s'observe en réalité assez fréquemment, presque toujours même au début dans la pratique, entre l'asphyxie et l'anesthésie : la disparition de la sensibilité peut se produire alors par deux mécanismes absolument opposés. Dans le cas où c'est l'hyperémie qui se manifeste d'abord, il se produit bientôt une paralysie succédant à l'exaltation des centres ; s'il y a, au contraire, anémie dès le début, l'insensibilité résulte du fait de l'insuffisance dans l'apport des matériaux nutritifs.

« En résumé, à la période d'anesthésie confirmée, il y a une anémie notable et constante, en rapport avec le repos de l'organe. Alors cette anémie devient évidemment une condition importante du maintien de l'état d'hypno-anesthésie.

« Mais on est en droit de se demander si c'est cette anémie cérébrale qui est la cause de l'anesthésie, ou bien si elle est simplement la conséquence d'une influence exercée par l'anesthésique sur les vasomoteurs. »

Voici maintenant quelle est, d'après les physiologistes, la marche de l'anesthésie. L'agent anesthésique pénètre dans le sang par la surface respiratoire, d'où il est porté au contact des centres nerveux. Le cerveau est pris le premier. On perd d'abord la conscience du moi, la connaissance des faits extérieurs. La moelle épinière n'est atteinte que plus tard, et l'on peut même distinguer plusieurs périodes dans l'action du chloroforme sur ce centre nerveux. Au commencement de l'action anesthésique, les mouvements réflexes ayant leur centre dans la moelle allongée et la moelle épinière continuent encore à se produire : ils sont même plus énergiques et plus rapides. Puis la moelle est atteinte, et les mouvements réflexes disparaissent peu à peu ; mais, à ce moment, les mouvements de totalité, c'est-à-dire les mouvements qui seraient des mouvements volontaires si l'animal n'avait pas perdu tout d'abord la conscience, persistent encore quelque temps. Mais ils finissent par s'arrêter aussi, et l'animal tombe dans le collapsus, le relâchement musculaire complet ; il devient immobile comme un cadavre. Les mouvements respiratoires et ceux du cœur seuls paraissent conservés.

Chez l'homme, c'est d'abord la *conscience*, la *notion du moi*, qui est abolie ; vient ensuite la perte de la *sensibilité externe*, c'est-à-dire la réception des impressions produites sur nos organes des sens, sur la peau ; mais la sensibilité interne subsiste encore, c'est-à-dire que, par exemple, les impressions portées sur l'arrière-gorge amènent encore l'acte réflexe de la déglutition. Ce n'est que dans une période plus avancée que disparaît la sensibilité inconsciente ; alors cessent de se produire les actes réflexes involontaires mais essentiels à la vie ; la respiration s'arrête, l'animal meurt.

Mécanisme de l'action des anesthésiques. — Quant au mécanisme intime de l'action des anesthésiques généraux, du moins de

ceux qui sont administrés par inhalation (chloroforme, éther, chlorure d'éthyle et protoxyde d'azote), sur lesquels ont surtout porté les expériences, il est actuellement expliqué d'après les plus récentes recherches, ainsi qu'il suit.

Pour Hans Meyer et Overton, la cellule, en dehors de ses constituants protéiques, contient des substances solubles dans l'éther, graisses neutres, lécithines, cholestérines, etc., auxquelles on donne le nom de *lipoides*. Toutes les substances solubles dans les graisses auraient une action anesthésique, et cette action serait en raison directe du rapport de leur solubilité dans les graisses et de leur solubilité dans l'eau, qu'on nomme *coefficient de partage*. Plongeant des animaux dans de l'eau tenant en solution ces différentes substances, si l'on détermine le minimum de substance capable de produire la narcose, la *concentration critique*, on constate que la puissance anesthésique d'une substance ainsi mesurée présente un rapport évident avec le coefficient de partage. L'agent anesthésique est fixé par les lipoides des cellules. Les organes les plus riches en lipoides sont les premiers atteints : tel est le cas du système nerveux. L'anesthésie serait alors la conséquence de la fixation essentiellement d'ordre *physique* de l'agent anesthésique sur le système nerveux.

Pour Moore et Roaf, il y aurait combinaison d'ordre physique et chimique entre les anesthésiques et les matières protéiques des cellules.

Divers auteurs, Pohl, G. Archangelsky, Nicloux, Tissot ont trouvé que les centres nerveux avaient une capacité d'absorption pour les anesthésiques supérieure à celle des autres tissus et que, dans le sang, les globules fixent plus de chloroforme que le plasma.

Il semblerait donc que la teneur en graisses des divers organes jouerait un rôle prépondérant dans la fixation des anesthésiques. Maurice Nicloux et M^{lle} Frison ont étudié à ce point de vue le système nerveux et donnent ainsi les conclusions de leurs recherches :

1^o D'une façon générale, dans les centres nerveux, les différentes parties fixent d'autant plus de chloroforme au cours d'une anesthésie qu'elles sont plus riches en substances grasses, ou *lipoides* ;

2^o Après une anesthésie prolongée, amenant la mort de l'animal, si l'on considère une partie déterminée du système nerveux, sa teneur en chloroforme est toujours la même relativement à la teneur en graisses. C'est ainsi qu'au moment de la mort le bulbe et le cervelet renferment toujours de 0^{gr},30 à 0^{gr},40 de chloroforme pour 100 grammes de graisses ou substances analogues ; le cerveau, la substance grise et la substance blanche, de 0^{gr},40 à 0^{gr},45. Au moment de la mort et pour un organe donné, le rapport ainsi déterminé représente un point de saturation ;

3^o Quand la mort survient après une anesthésie de courte durée, les différentes parties du système nerveux central n'ont pas toutes

atteint cette teneur en chloroforme. La substance grise est celle qui se sature le plus rapidement : elle a atteint son point de saturation au bout de deux minutes et demie, alors que la substance blanche l'atteint en trente-cinq minutes. Ce phénomène s'explique par les différences de saturation des deux tissus ;

4° Si, après une anesthésie même très prolongée, l'animal en état de narcose est tué par section des gros vaisseaux, aucune des parties des centres nerveux n'a atteint sa saturation mortelle. Il est intéressant de remarquer que la mort peut survenir sans que la substance blanche soit saturée. Au contraire, au moment de la mort, la substance grise a toujours atteint son point de saturation, aussi courte qu'ait été la durée de l'anesthésie.

Maurice Nicloux, se basant sur les expériences de Hans Meyer, Overton, Moore et Roaf et sur les siennes propres, formule ainsi sa conception de l'anesthésie. Il existe une relation évidente entre l'anesthésie et la fixation de chloroforme par les lipoïdes. Nous ne voulons pas dire par là que la présence de chloroforme dans les graisses soit en elle-même la cause de l'anesthésie, mais il est possible qu'elle suffise à modifier les fonctions des autres constituants de la cellule, en particulier ses matières protéiques, et à troubler ainsi le jeu des fonctions vitales. Cette action toute passagère et transitoire aurait pour résultat l'abolition de la sensibilité et cesserait avec l'élimination de l'anesthésique. Tout ce qui vient d'être dit s'applique exclusivement au chloroforme. On peut se demander si cette hypothèse peut s'étendre aux anesthésiques généraux : éther, chlorure d'éthyle, protoxyde d'azote.

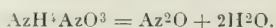
« Pour l'éther et le chlorure d'éthyle, on peut répondre par l'affirmative. En effet, tous deux sont des dissolvants des graisses, tous deux sont fixés par les graisses de l'organisme avec énergie : pour tous deux, les quantités fixées par le cerveau et le bulbe, riches en lipoïdes, sont supérieures à celles fixées par les autres tissus.

« Quant au protoxyde d'azote, il possède cette curieuse propriété, — commune avec l'acide carbonique, d'ailleurs anesthésique général dans certaines conditions, — d'être absorbé en quantité très importante lorsqu'il est agité avec l'huile. Il y a donc là toute une série d'expériences, parallèles à celles entreprises pour le chloroforme, à poursuivre sur les trois autres anesthésiques généraux (1). »

(1) Dr M. NICLOUX, Les anesthésiques généraux au point de vue chimico-physiologique, Paris, 1908.

IV. — PROTOXYDE D'AZOTE.

C'est un gaz incolore, inodore, d'une saveur légèrement sucrée, découvert par Priestley en 1776. On le prépare en décomposant par la chaleur l'azotate d'ammoniaque du commerce chimiquement pur. Pour cela, l'azotate est chauffé dans une cornue à 200° et le protoxyde se forme d'après la réaction :



Théoriquement, 1 kilogramme d'ammoniaque devrait donner 550 grammes ou 278 litres. Le gaz ainsi obtenu traverse des flacons laveurs, dont l'un contient une solution de potasse caustique destinée à retenir le chlorure et l'autre une solution de protosulfate de fer destinée à retenir le bioxyde d'azote, d'autres enfin de l'eau pure. Il ne faut pas oublier en effet que, dans cette décomposition de l'azotate d'ammoniaque, si la température atteint 250°, il se forme un gaz nouveau, le bioxyde d'azote (AzO^2), très toxique.

Le poids spécifique du protoxyde d'azote est 1^{gr},52. Il entretient la combustion comme l'oxygène. L'eau à la température de 23° dissout 0^{gr},6216 de ce gaz ; l'alcool en dissout une quantité plus grande. L'étincelle électrique le décompose. C'est Faraday qui, le premier, l'a obtenu à l'état liquide. A la température de 0°, il se liquéfie sous une pression de 30 atmosphères ; il faut une pression de 50 atmosphères pour le liquéfier à la température ordinaire. Aujourd'hui le protoxyde est préparé industriellement dans le laboratoire et sous le contrôle du chimiste. Il n'en était pas de même autrefois : les dentistes étaient obligés de le fabriquer eux-mêmes en décomposant l'azotate d'ammoniaque. Comme la plupart d'entre eux n'avaient que des notions de chimie fort vagues, on conçoit qu'une opération aussi délicate ne pouvait être scientifiquement exécutée. Aussi le protoxyde d'azote ainsi obtenu était-il généralement impur. Grâce à la liquéfaction, le gaz a été rendu facilement transportable. Et cette liquéfaction même est une garantie de sa pureté. Le protoxyde, en effet, se liquéfie à 0° sous une pression de 30 atmosphères. Le bioxyde, au contraire, exige pour changer d'état une pression beaucoup plus forte. S'il en existait donc de faibles quantités dans les bouteilles d'acier qui contiennent le protoxyde, elles resteraient à l'état gazeux, et il suffirait, ainsi que le recommande Litde, pour éliminer le bioxyde toxique, de laisser échapper un peu de gaz avant de se servir d'une bouteille pleine.

ACTION PHYSIOLOGIQUE DU PROTOXYDE D'AZOTE.

Le protoxyde d'azote a été utilisé bien souvent soit dans un but d'expérience, soit dans un but chirurgical. Les sensations

produites parurent aux premiers observateurs tellement extraordinaires qu'ils essayèrent de les décrire. Davy, qui le premier les éprouva, nous en a laissé le récit précis :

« Dès la première inspiration, j'ai vidé la vessie. Une saveur sucrée, a, dans l'instant, rempli ma bouche et ma poitrine tout entière, qui se dilatait de bien-être. J'ai vidé mes poumons et je les ai remplis encore : mais, à la troisième reprise, les oreilles m'ont tinté et j'ai abandonné la vessie. Alors, sans perdre précisément connaissance, je suis demeuré un instant promenant les yeux dans une espèce d'étourdissement sourd ; puis je me suis pris, sans y penser, d'éclats de rire tels que je n'en ai jamais fait de ma vie. Après quelques secondes, ce besoin de rire a cessé tout d'un coup, et je n'ai plus éprouvé le moindre symptôme. Ayant réitéré l'épreuve dans la même séance, je n'ai plus éprouvé le besoin de rire. Je n'aurais fait que tomber en syncope si j'eusse poussé l'expérience plus loin. »

Ici Humphry Davy s'était servi d'un mélange de gaz et d'air atmosphérique. Il voulut ensuite éprouver les effets du protoxyde d'azote pur, et voici comment il s'exprime au sujet de cette dernière expérience :

« Je ressentis immédiatement une sensation s'étendant de la poitrine aux extrémités. J'éprouvais dans tous les membres comme une sorte d'exagération du sens du tact. Les impressions perçues par le sens de la vue étaient plus vives : j'entendais distinctement tous les bruits de la chambre, et j'avais très bien conscience de tout ce qui m'environnait. Le plaisir augmentait par degrés : je perdis tout rapport avec le monde extérieur. Une suite de fraîches et rapides images passaient devant mes yeux ; elles se liaient à des mots inconnus et formaient des perceptions toutes nouvelles pour moi. J'existais dans un monde à part. J'étais en train de faire des théories et des découvertes, quand je fus éveillé de cette extase délirante par le D^r Kinglake, qui m'ôta le sac de la bouche. A la vue des personnes qui m'entouraient, j'éprouvai d'abord un sentiment d'orgueil ; mes impressions étaient sublimes, et, pendant quelques minutes, je me promenai dans l'appartement, indifférent à ce qui se disait autour de moi. Enfin je m'écriai avec la foi la plus vive et l'accent le plus pénétré : « Rien n'existe que la pensée ; l'univers n'est composé que d'idées, d'impressions, de plaisirs, de souffrances. »

« Il ne s'était écoulé que trois minutes et demie durant cette expérience, quoique le temps m'ait paru bien plus long en le mesurant au nombre et à la vivacité de mes idées ; je n'avais pas consommé la moitié de la mesure du gaz : je respirai le reste avant que les premiers effets eussent disparu. Je ressentis des sensations pareilles aux précédentes ; je fus promptement plongé dans l'extase du plaisir, et j'y restai plus longtemps que la première fois. Je fus en proie, pendant deux heures, à l'exhilaration. J'éprouvais encore plus longtemps

l'espèce de joie déréglée décrite plus haut, qui s'accompagnait d'un peu de faiblesse. Cependant elle ne persista pas ; je dinai avec appétit, et je me trouvai ensuite plus dispos et plus gai. »

C'est alors que Pictet de Genève, après avoir constaté les effets sur Davy lui-même, se soumit à l'influence du protoxyde en présence de plusieurs autres savants, Blackford et Eighe, et du comte de Rumford, son ami.

Voici ses propres paroles :

« Nous étions cinq ou six disposés à faire l'essai, et ma qualité d'étranger me valut le privilège de commencer. A la troisième ou quatrième inspiration, j'entrai dans une série rapide de sensations nouvelles pour moi et difficiles à décrire. L'effet principal était dans la tête : j'entendais un bourdonnement ; les objets s'agrandissaient autour de moi ; il me semblait que ma tête grossissait rapidement, je ne voyais plus qu'à travers un brouillard ; je me voyais quitter ce monde et m'élever dans l'Empyrée. J'étais pourtant bien aise, par une arrière-pensée que je me rappelle distinctement, de sentir autour de moi des amis et le comte de Rumford en particulier, qui observait, ainsi que nous en étions convenus, la marche de mon pouls, lequel devint l'irrégularité la plus extrême et telle qu'il était impossible de le compter. Je cessai alors de respirer le gaz, et j'entrai dans un calme approchant de la langueur, mais extrêmement agréable. Loin de chercher l'action musculaire, je répugnais à tout mouvement, j'éprouvais d'une manière exaltée le simple sentiment de l'existence et ne voulais rien de plus. En peu de minutes je revins à l'état tout à fait naturel.

« M. Blackford me succéda : ce fut un tout autre genre : une activité extrême et qui se rapprochait tout à fait de l'état de convulsions ; ensuite une gaité bruyante bientôt suivie d'une jouissance plus calme et, enfin, de l'état naturel.

« M. Eighe vint après. Celui-là n'était pas de la classe des langoureux : son agitation devint si grande sur la fin des inspirations qu'on voulut lui ôter la vessie, il la retint de toutes ses forces ; puis, lorsqu'elle fut épuisée, il se mit à rire, à parler avec beaucoup de vivacité : il disait que de sa vie il n'avait éprouvé rien d'aussi agréable. »

Depuis la découverte de Wells et surtout depuis la renaissance de l'anesthésie par le protoxyde d'azote en 1863, les physiologistes entreprirent l'étude vraiment scientifique du gaz. Les résultats obtenus par les expérimentateurs furent malheureusement contradictoires et souvent en opposition absolue avec les données quotidiennes de la clinique. Ces divergences doivent être attribuées aux difficultés considérables de l'expérimentation elle-même sur les animaux et peut-être aussi, en très grande partie, à l'impureté du gaz employé. Un des derniers savants qui se sont occupés du protoxyde d'azote, le Pr Livon (de Marseille), n'hésite pas en effet à

avancer que, depuis qu'il emploie un gaz toujours le même, fabriqué par une usine sérieuse, il n'observe plus, dans ses expériences, les inégalités inexplicables qu'il observait quand il fabriquait lui-même le gaz dans son laboratoire, aussi minutieusement que cela fût fait (1).

Malheureusement ces divergences de vues, aggravées d'affirmations contradictoires, n'ont fait qu'ébranler injustement la confiance des médecins dans le protoxyde.

Dès 1864, Hermann se livre à des expériences sur les animaux et en déduit que le protoxyde d'azote administré pur produit l'asphyxie. Il se conduirait vis-à-vis des fonctions respiratoires comme un gaz indifférent. Administré avec l'oxygène, le protoxyde ne déterminerait pas l'anesthésie.

Krishaber, en 1867, de ses recherches faites sur les lapins, tire les conclusions suivantes : le protoxyde d'azote amène l'anesthésie et la mort au même titre que le chloroforme : le caractère essentiel du gaz est de troubler le rythme du cœur ; son action sur la respiration serait également irrégulière. Les phénomènes d'anesthésie avec le protoxyde d'azote pur sont très prompts à apparaître ; de même ils se dissipent très promptement. Si le protoxyde d'azote offre un certain avantage sous le rapport de la fugacité des symptômes qu'il provoque, il a le grand désavantage de devenir promptement funeste, tandis que l'anesthésie par le chloroforme peut être prolongée pendant longtemps avec infiniment moins de dangers.

En 1873, Jolyet et Blanche publient les résultats de leurs expériences : respiré pur, le protoxyde d'azote produit l'asphyxie au même titre que les autres gaz inertes : s'il produit l'anesthésie, c'est par privation d'oxygène dans le sang. Le protoxyde d'azote étant un gaz irrespirable et « ne possédant pas les propriétés anesthésiques qu'on lui a attribuées, son emploi ne peut être que dangereux et doit à ce titre être proscrit de la matière médicale ».

Viennent ensuite, en 1878, les expériences de Zuntz et Golstein faites dans le laboratoire de Pflüger, à Bonn : d'après ces auteurs, une narcose complète ne peut être produite et entretenue que quand l'action du protoxyde est conduite avec l'absence de l'oxygène. L'anesthésie apparaît de trente à quarante secondes après le commencement de l'inhalation, tandis que l'asphyxie complète ne commence qu'une minute plus tard.

A la fin de la même année, le 11 novembre 1878, Paul Bert communique à l'Académie des sciences ses belles recherches, qui réduisaient à néant la plupart des résultats des auteurs précédents. Le texte même de l'illustre physiologiste mérite d'être reproduit (2) :

(1) BELTRAMI, Thèse de Paris, 1905.

(2) PAUL BERT, Sur la possibilité d'obtenir, à l'aide du protoxyde d'azote, une insensibilité de longue durée, et sur l'innocuité de cet agent (*Acad. des sc.*, 11 nov. 1878).

« Le protoxyde d'azote, dont les propriétés anesthésiques ont été découvertes par Humphry Davy à la fin du siècle dernier, est employé aujourd'hui par un très grand nombre de praticiens pour obtenir l'insensibilité pendant l'extraction des dents. Mais cette insensibilité ne peut être prolongée, pour cette raison qu'au moment même où elle est suffisante, apparaissent des phénomènes asphyxiques qui deviendraient bientôt redoutables. Aussi les chirurgiens américains ne sont parvenus à faire avec le protoxyde d'azote des opérations de longue haleine qu'en produisant des anesthésies courtes, mais répétées, séparées par des phases de sensibilité.

« Cela tient à ce qu'on ne peut arriver à l'anesthésie qu'à la condition de faire respirer au patient du protoxyde d'azote pur, sans aucun mélange d'air : il en résulte que l'asphyxie marche de pair avec l'anesthésie.

« Je me suis proposé de remédier à cet inconvénient si grave, et je suis parvenu à obtenir une anesthésie indéfiniment prolongée, en me mettant absolument à l'abri de toute menace d'asphyxie.

« Le fait que le protoxyde d'azote doit être administré pur signifie que la tension de ce gaz doit, pour qu'il en pénètre une quantité suffisante dans l'organisme, être égale à 1 atmosphère. Sous la pression normale, il faut, pour obtenir ce résultat, que le gaz soit à la proportion de 100 p. 100. Mais, si nous supposons le malade placé dans un appareil où la pression soit poussée à 2 atmosphères, on pourra le soumettre à la tension voulue en lui faisant respirer un mélange de 50 p. 100 de protoxyde d'azote et 50 p. 100 d'air ; on devra donc obtenir de la sorte l'anesthésie, tout en maintenant dans le sang la quantité normale d'oxygène et, par suite, en conservant les conditions normales de la respiration.

« C'est ce qui est arrivé ; mais je dois le dire dès maintenant, je n'ai expérimenté que sur des animaux. Voici le dispositif de l'expérience : J'entre dans le cylindre, et là, sous une augmentation de pression d'un cinquième d'atmosphère, je fais respirer à un chien un mélange de cinq sixièmes de protoxyde d'azote et d'un sixième d'oxygène, mélange dans lequel on voit que la tension du gaz, dit hilarant, est précisément égale à 1 atmosphère. Dans ces conditions, l'animal est, en une ou deux minutes, après une phase d'agitation très courte, anesthésié complètement : on peut toucher la cornée ou la conjonctive sans faire cligner l'œil, dont la pupille est dilatée, pincer un nerf de sensibilité mis à nu, amputer un membre, sans provoquer le moindre mouvement ; la résolution musculaire est vraiment extraordinaire, et l'animal, n'étant les mouvements respiratoires qui continuent à s'exécuter avec une régularité parfaite, semble frappé de mort. Cet état peut durer une demi-heure sans nul changement. Pendant tout ce temps, le sang conserve sa couleur

rouge et sa richesse en oxygène, le cœur sa force et ses battements réguliers, la température son degré normal. Pendant tout ce temps, une excitation portée sur un nerf centripète provoque sur la respiration ou la circulation tous les phénomènes d'ordre réflexe qui se produisent chez l'animal sain. En un mot, tous les phénomènes dits de la végétation demeurent intacts, tandis que sont absolument abolis tous ceux de la vie animale.

« Lorsque, au bout d'un temps quelconque, on enlève le sac qui contenait le mélange gazeux, on voit l'animal, à la troisième ou à la quatrième respiration à l'air libre, recouvrer tout à coup la sensibilité, la volonté, l'intelligence, comme le prouve le désir de mordre que parfois il manifeste aussitôt. Détaché, il s'enfuit, marchant librement, et reprend immédiatement sa gaieté et sa vivacité.

« Ce rapide retour à l'état normal, si différent de ce qu'on observe avec le chloroforme, tient à ce que le protoxyde d'azote ne contracte pas, comme le chloroforme, de combinaisons chimiques dans l'organisme, mais est simplement dissous dans le sang. Dès qu'il n'y en a plus dans l'air inspiré, il s'échappe rapidement par le poumon, comme me l'ont démontré les analyses des gaz du sang.

« L'innocuité d'action du protoxyde d'azote ressort du récit de ces expériences. D'une part, en effet, l'anesthésie, en frappant la sensibilité médullaire, respecte les réflexes de la vie organique, dont la suppression, facile par le chloroforme, peut seule mettre la vie en danger; d'autre part, le retour immédiat à l'état normal, lorsqu'on revient à l'air libre, fait que l'opérateur est toujours maître de la situation. Cette innocuité ressort non moins nettement du nombre infiniment petit d'accidents qui ont suivi les inhalations (lesquelles se comptent par centaines de mille) exécutées par les dentistes, souvent en dehors de toute prudence et de toute compétence, et dans les conditions où l'asphyxie vient augmenter les dangers, s'ils existent, de l'anesthésie.

« Je suis donc autorisé, dès maintenant, par mes expériences faites sur les animaux, à recommander très vivement aux chirurgiens l'emploi du protoxyde d'azote sous pression, en vue d'obtenir une anesthésie de longue durée. Je puis leur affirmer qu'ils obtiendront, en mesurant, comme je l'ai indiqué, la pression barométrique et la composition centésimale du mélange, de manière à avoir, pour le protoxyde d'azote, la tension normale dans l'air, une insensibilité et une résolution musculaire aussi complètes qu'ils le désireront, avec retour immédiat à la sensibilité, avec bien-être consécutif parfait. Le procédé d'application du médicament présente même une commodité singulière, puisque, en présence des petites inégalités qui ne pourront manquer de se produire d'un individu à l'autre, en raison de susceptibilités spéciales, il suffira soit d'augmenter légèrement, soit

de diminuer la pression barométrique, ce qui se fait avec la plus extrême facilité, par le jeu d'un robinet.

« Je ne vois qu'une seule difficulté : elle tient à l'appareil instrumental nécessaire pour l'application du protoxyde d'azote sous tension. Je reconnais que l'obstacle est absolu pour la chirurgie des armées, pour celle de la campagne. Mais la plupart des grandes villes, et c'est là que se font presque toutes les opérations graves, possèdent des établissements d'air comprimé. L'installation d'une salle où pourraient trouver place, au côté du patient et de l'opérateur, une douzaine d'assistants, ne coûterait pas plus d'une dizaine de mille francs, faible dépense pour les administrations hospitalières.

« Ce sont là, du reste, des difficultés d'ordre secondaire, et dont la solution revient aux chirurgiens; c'est à eux également qu'il appartiendra de résoudre les multiples questions de détails que soulève toujours l'application d'un nouvel agent thérapeutique. Il doit me suffire, comme physiologiste, d'avoir indiqué cet agent, montré les immenses avantages de son emploi et insisté, entre autres, sur son innocuité si merveilleuse et si facilement explicable. »

Action sur l'appareil respiratoire. — Le protoxyde d'azote ne détermine aucune irritation des voies respiratoires supérieures, et cela est si vrai que, si l'on fait respirer au patient, le masque étant appliqué sur la face, de l'air pur et que, sans le prévenir, on remplace l'air pur par le gaz, il ne se produit aucun mouvement de défense. Si l'augmentation du système respiratoire est la règle, on peut souvent la mettre sur le compte de l'émotion : nous avons maintes fois vu la respiration normale du commencement à la fin. Souvent aussi on peut noter une amplitude plus grande des mouvements inspiratoires : parfois, surtout chez les sujets nerveux, il existe une diminution exagérée de cette amplitude, absolument comme si le sujet retenait volontairement sa respiration. Mais, à mesure que l'anesthésie fait des progrès, la respiration reprend son rythme normal. Ce n'est qu'au moment où l'anesthésie est absolue qu'apparaît la respiration bruyante et stertoreuse, due au relâchement de la glotte et qui est le signe le plus sûr de l'anesthésie complète.

Action sur l'appareil cardio-vasculaire. — Dès le début de l'inhalation du protoxyde, le pouls s'accélère, monte parfois à 120 pulsations, puis devient petit et se régularise avec tendance au ralentissement. L'état de la pression artérielle a été trouvé différent par les divers expérimentateurs. Dans tous les cas, on note une hypotension dès le début de la narcose ; dans la majorité des cas, abaissement s'accroissant jusqu'à la suppression du masque, suivi d'un relèvement rapide. Mais nombreux sont les tracés, notamment chez les artérioscléreux et les éthyliques, où, à l'hypotension du début, succède brusquement un retour vers la normale, bien avant le réveil (G. Beltrami).

Chez les animaux, les résultats obtenus ont été assez contradictoires. Dans un cas (Beltrami et Reynaud), il y avait hypotension brusque de 2 à 3 centimètres dès les premières inhalations, avec baisse progressive jusqu'au sommeil, moment où l'on note en général les chiffres inférieurs à 9 et 8 centimètres ; puis la pression se relèverait rapidement.

Des expériences de Georges Beltrami, au contraire, il ressort que

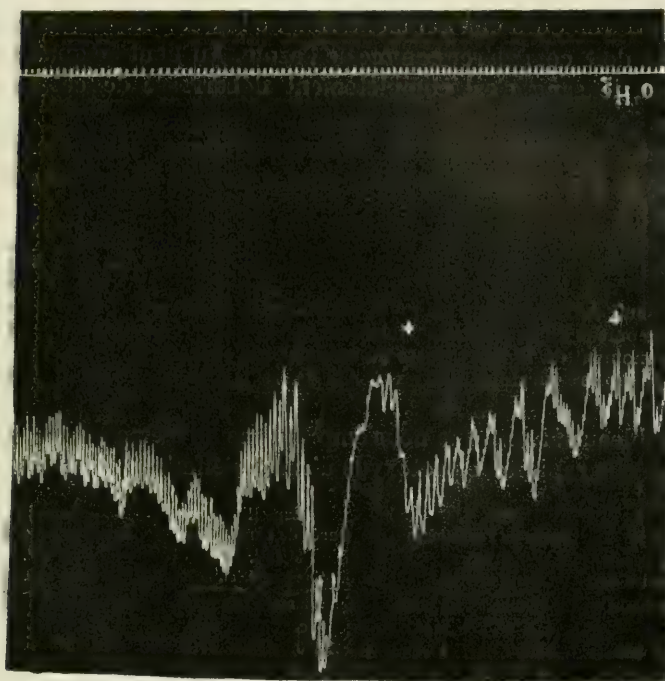


Fig. 1. — Tracé de la pression artérielle d'un chien pendant l'anesthésie au protoxyde d'azote.

la pression artérielle subit bien une légère chute au début, mais de courte durée, car elle se relève bientôt pour ne plus se modifier profondément. Aussi peut-on se demander avec cet auteur s'il n'y aurait pas lieu de tenir compte d'une sorte de sensibilité individuelle. Ainsi, dans le tracé de la figure 1, la pression subit une légère augmentation : de 14 en moyenne elle passe à 19. Au moment de la cessation des inhalations, il y a une chute assez brusque, ramenant la pression peu près à son point de départ ; mais cette chute est suivie presque immédiatement d'une grande élévation (25 centimètres), qui n'est que de courte durée, la pression revenant peu après presque à son point de départ, pour subir encore une élévation assez importante et des modifications qui ne tardent pas à disparaître (G. Beltrami).

Il est démontré aujourd'hui que le protoxyde d'azote se dissout dans le sérum sanguin sans former aucune combinaison chimique. Ce qui le prouve, c'est ce fait clinique du retour presque instantané à l'état normal dès que le masque est enlevé. La combinaison du protoxyde avec l'hémoglobine indiquée par Preyer n'offre qu'un intérêt scientifique, car, ainsi que l'a montré Dastre, elle ne se produit pas dans l'organisme quand on fait respirer le gaz.

En outre, si l'on fait le dosage du gaz au moment de l'anesthésie, on trouve toujours une augmentation de la quantité du gaz résiduel que l'on doit considérer comme de l'azote. Au bout de quatre à cinq minutes, le sang s'est complètement débarrassé de cet excédent d'azote:

D'après les recherches de Maurice Nicloux, les quantités de protoxyde d'azote dans le sang sont à peu de chose près les suivantes :

	Az ² O.	
	En vol. c. c.	En poids. mgr.
Au seuil de l'anesthésie (ce point est délicat à observer).	20	40
Au moment de l'anesthésie déclarée.	25	50
Au moment de la mort, juste au moment qui précède la syncope respiratoire.....	30	60

Le tableau suivant, que nous empruntons au même auteur, montre avec qu'elle rapidité le protoxyde d'azote s'élimine :

Temps compté depuis la cessation de l'anesthésie.	Exp. I.		Exp. II.		Exp. III.	
	Durée de l'anesthésie 2' 30".		Durée de l'anesthésie 3' 15".		Durée de l'anesthésie 2' 30".	
	Sang artériel.		Sang artériel.		Sang veineux.	
	En volume.	En poids.	En volume.	En poids.	En volume.	En poids.
	c. c.	mgr.	c. c.	mgr.	c. c.	mgr.
0 minute...	25,3	45,7	24,0	47,3	18,85	37,1
15 secondes.	»	»	15,45	30,5	»	»
30 secondes.	15	29,6	»	»	»	»
1 minute...	»	»	»	»	15,55	30,7
1 min. 30''..	»	»	1,83	3,6	»	»
2 minutes..	1,7	3,9	»	»	»	»
2 min. 30''.	»	»	»	»	5,93	11,65
5 minutes..	0	0	0	0	0	0

Quant à la teneur respective en protoxyde d'azote des globules sanguins et du plasma pendant l'anesthésie, les expériences de Nicloux montrent que ce sont les globules qui en fixent le plus.

Des dernières recherches du P^r Livon (de Marseille), relatives dans la thèse du D^r Georges Beltrami, il résulte que, chez les chiens soumis aux inhalations du gaz, la quantité de CO², de même qu'avec le chloroforme, au lieu d'augmenter, diminue et la quantité relative d'oxygène augmente. Cette constatation montre que ce n'est point à un commencement d'asphyxie qu'est due l'anesthésie, mais bien à une action sur le protoplasma cellulaire.

Action sur le système nerveux. — L'action sur le système nerveux est assez variable. On peut affirmer que l'excitation qu'on observe dans l'anesthésie par le chloroforme ou l'éther est ici réduite à son minimum. La plupart des sujets s'endorment naturellement sans aucun phénomène d'agitation. Cependant, dans des cas il est vrai exceptionnels, chez des femmes très nerveuses ou des hommes alcooliques, on peut observer une agitation parfois violente.

Les phénomènes psychiques sont assez variables : le patient très souvent a la sensation d'un départ pour un lointain voyage, d'être en chemin de fer, en automobile ; quelques femmes éprouvent des sensations érotiques ; les bruits environnants sont perçus pendant une grande partie de l'inhalation du gaz et amplifiés. Les manifestations violentes de quelques patients sont parfois sous la dépendance directe des phénomènes psychiques ; nous avons eu l'occasion d'anesthésier plusieurs fois une femme qui, à la fin de chacune des opérations, avait une période d'agitation violente avec cris aigus avant le réveil. Interrogée, elle déclarait ne pas se souvenir d'avoir crié ; mais chaque fois elle avait eu la sensation d'être écrasée sous un train ou sous une automobile. De là ses cris déchirants et ses mouvements désordonnés.

D'après nos observations personnelles, la sensibilité périphérique persiste ou revient alors que la conscience a disparu. Ainsi il arrive que le réflexe cornéen est nettement perceptible, le malade étant déjà dans le sommeil ; d'autres fois, au contraire, le réflexe a disparu, alors que le patient ne dort pas encore. Il arrive également que la sensibilité périphérique existe, au point de déterminer des mouvements de défense réflexes et même des cris, alors que toute conscience est abolie.

Voici comment le D^r G. Beltrami raconte les sensations par lui éprouvées pendant une anesthésie expérimentale :

« En manches de chemise, la ceinture défaits, je m'assieds commodément dans un large fauteuil. Malgré mon assurance complète en l'innocuité du protoxyde que je connaissais et avais vu administrer bien souvent, je ne puis me défendre d'une légère émotion, inséparable d'une première anesthésie, émotion rapidement étouffée par la volonté ferme qu'on n'en vit rien d'abord et par la préoccupation de bien respirer. Mon père, me soutenant la tête de la main gauche, m'applique le masque inhalateur. Je respire largement, naturellement, sans excès, en fixant l'espagnolette de la fenêtre de la salle d'opération. J'entends le bruit de l'obus que l'on ouvre. Le gaz envahit et distend le ballon. Je sens alors pénétrer dans ma poitrine une atmosphère chaude et sucrée, qui me donne la sensation visuelle de bleu gris. Mon père compte un : je lève la main gauche comme il était convenu. A la troisième inspiration, l'image de l'espagnolette se trouble, ses contours deviennent flous et bleuissants. J'entends

énoncer deux : je lève la main. Tout à coup un coup de gong résonne à mes oreilles, qui tintent aussitôt en même temps qu'un bruit de piston de machine à vapeur se fait entendre (bruit que j'attribue aux battements du cœur). Comme à travers un rêve, j'ai la sensation confuse de mon père qui compte trois : j'éprouve cette fois-ci une certaine difficulté à soulever la main, que je sens engourdie et froide. Je perds bientôt connaissance et crois être dans un train de chemin de fer passant sous un tunnel.

« Soudain un nouveau coup de gong me réveille, et je reviens comme lancé à travers le plancher au milieu de mes amis. Cependant il m'était encore impossible de remuer les mains restées froides et humides, ni les membres inférieurs paralysés. Ce ne fut que quelques secondes après que je pus me lever. Dix minutes plus tard je déjeunais avec un excellent appétit.

« Ces conditions se sont à peu près toujours réalisées ainsi, non seulement plusieurs fois sur moi-même, mais encore sur les différents membres de ma famille ou de nos amis qui ont bien voulu se prêter à ces expériences scientifiques, l'esprit calme, assurés de l'innocuité du gaz et avec la résolution d'observer. »

Action sur l'appareil digestif. — Dans les nombreuses anesthésies au protoxyde d'azote administré pur ou avec adjonction d'oxygène que nous avons pratiquées, nous n'avons observé que très rarement des nausées ou des vomissements. Cependant ces accidents, bien qu'exceptionnels, peuvent se produire pendant l'administration du gaz : aussi sera-t-il prudent de recommander aux patients de garder la diète absolue ou du moins de ne faire qu'un repas très léger deux heures avant de se soumettre à l'opération. Les troubles intestinaux n'ont jamais été observés.

Action sur l'appareil urinaire. — On ne note jamais, pendant le sommeil protoazoté, d'émission involontaire d'urine.

Dastre, Laffont ont noté, dans certains cas, l'apparition de sucre et d'albumine dans les urines. Mais il s'agissait là de cas tout à fait exceptionnels. G. Beltrami, qui a répété ces expériences maintes fois sur lui-même et sur des personnes de son entourage, n'a jamais observé la moindre modification qualitative dans les urines normales.

Effets consécutifs du protoxyde d'azote. — Parmi les millions d'anesthésies faites au moyen du protoxyde d'azote, on devait fatalement déceler quelques accidents attribuables au gaz. D'autant plus que, pendant longtemps, ce gaz était administré dans un état de pureté fort problématique. Quelques auteurs ont noté l'apparition accidentelle du sucre ou de l'albumine dans les urines, des troubles dans la menstruation chez une jeune fille, un avortement chez une jeune femme un mois et demi après l'anesthésie, etc. Mais, dans la plupart des observations rapportées, aucune preuve certaine ne permet d'incriminer le gaz. Toutefois il est possible que, dans des cas tout à

fait exceptionnels, chez des sujets présentant une idiosyncrasie particulière, quelques-uns de ces accidents aient pu être provoqués par le protoxyde d'azote.

Ce qui est bien plus certain, c'est que des millions d'anesthésies ont été pratiquées sans qu'il ait été noté le moindre accident consécutif. Les patients sont légion qui sont soumis à plusieurs reprises à l'action du gaz, parfois dans la même journée. Nous avons, dans un cas, anesthésié cinq fois de suite un de nos confrères dans la même matinée. Entre la troisième et la quatrième anesthésie, ce médecin put aller faire une consultation dans une mairie voisine, puis revenir se soumettre deux fois encore à l'action du gaz. Il rentra ensuite chez lui, déjeuna et put pendant tout l'après-midi visiter ses malades sans le moindre trouble.

Caractéristiques du protoxyde d'azote employé comme anesthésique. — Le protoxyde d'azote n'ayant sur les voies respiratoires aucune action irritante ne saurait déterminer de syncope laryngo-réflexe comme le chloroforme, l'éther, etc.

Il est démontré aujourd'hui que le gaz ne forme aucune combinaison avec les globules sanguins. Il se dissout simplement dans le plasma et autres liquides de l'organisme. Ce qui le prouve bien, c'est la facilité avec laquelle disparaissent tous les symptômes anesthésiques dès qu'on cesse son administration. Le patient revient à lui presque instantanément et peut aussitôt se lever, parler, marcher, reprendre la vie normale.

Enfin il est également démontré que l'action anesthésique est indépendante de l'asphyxie. Cette action anesthésique, quand on emploie le protoxyde à la pression normale, se manifeste chez l'homme au bout de quarante-cinq à cinquante secondes, tandis que les phénomènes asphyxiques ne s'observent qu'au bout d'une minute et demie. Ces derniers accidents d'ailleurs cessent dès qu'on enlève le masque.

ANESTHÉSIE PAR LE PROTOXYDE D'AZOTE PUR.

Instrumentation. — Au début de la période anesthésique, on employait pour l'administration du gaz un simple ballon muni d'un embout buccal. Le ballon contenait la provision nécessaire de gaz pour une anesthésie et était séparé de l'embout par un simple robinet permettant l'issue du protoxyde. Comme on le conçoit, ce système si primitif présentait de nombreux inconvénients. Le ballon pouvait être d'une contenance trop faible pour mener à bien l'anesthésie : il n'avait guère que l'avantage d'être portatif comme les ballons d'oxygène encore en usage aujourd'hui. L'embout buccal nécessitait l'application exacte des lèvres du patient sur son pourtour, sous peine de laisser passer l'air, application que l'opérateur était obligé de

maintenir lui-même hermétique avec ses doigts à un moment donné de l'opération. Il était nécessaire en outre de maintenir les narines closes à l'aide d'un pince-nez spécial.

L'embout buccal fut bientôt remplacé par un inhalateur en caoutchouc couvrant la bouche et le nez, inhalateur s'adaptant au ballon et contenant une soupape d'expiration. Le ballon fut lui-même remplacé

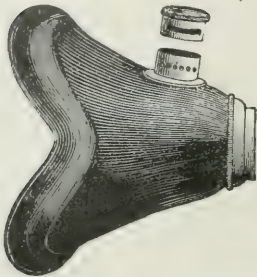


Fig. 2. — Masque de Carter-Braine pour l'inhalation du protoxyde d'azote.

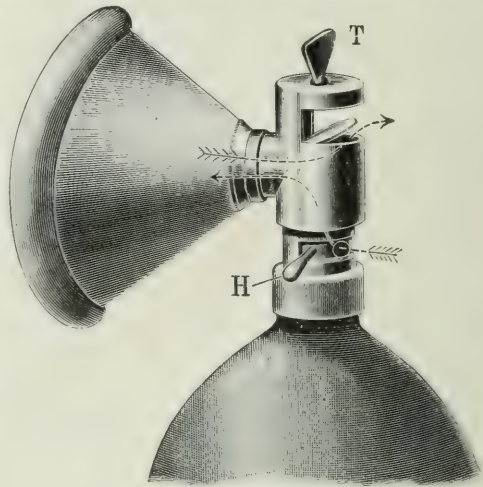


Fig. 3. — Masque de Hewitt.

par un gazomètre permettant de conserver de grandes quantités de gaz, mais qui n'était plus portable.

Quand la liquéfaction du protoxyde d'azote permit de le conserver dans des bouteilles d'acier et de le transporter facilement, on employa des instruments un peu différents.

Quelques opérateurs conservèrent le gazomètre. D'autres le remplacèrent par des ballons en caoutchouc ou en toile imperméable disposés entre les bouteilles et l'inhalateur.

C'est le système généralement en usage aujourd'hui.

Il se compose de deux bouteilles de protoxyde liquide munies chacune d'un robinet pouvant être ouvert et fermé à l'aide de la main ou à l'aide du pied. Il est toujours prudent d'avoir deux bouteilles dans le cas où l'une des deux viendrait à être épuisée avant l'obtention du sommeil. Il est également préférable que chacune des deux bouteilles ait un tube d'issue du gaz, de façon à n'avoir, quand l'une est vide, qu'à ouvrir simplement le robinet de l'autre pour continuer l'anesthésie.

Le tube partant de la bouteille aboutit à un ballon d'une contenance de 10 litres environ. La longueur du tube est telle que, les bouteilles étant posées à terre, le ballon se trouve à hauteur de la poitrine du patient assis dans le fauteuil.

Au pôle opposé du ballon, généralement de forme ovale, se trouve un ajutage sur lequel s'adapte l'inhalateur.

Cet inhalateur, dont la forme est celle d'un cornet, est en caoutchouc durci ou en celluloid transparent. Sur tout son pourtour s'applique un petit boudin de caoutchouc mou dans lequel on insuffle de l'air. Cette chambre à air vient épouser d'une façon parfaite les sinuosités de la face et assure l'application hermétique de l'appareil.

Les inhalateurs sont munis de deux ouvertures avec soupapes automatiques, l'une pour l'aspiration du gaz venant du ballon, l'autre pour le rejet à l'extérieur des produits de la respiration. Quelquefois l'inhalateur présente un dispositif spécial permettant l'admission de l'air en proportions graduées.

Précautions préliminaires. — La diète, si recommandée dans l'anesthésie avec le chloroforme ou l'éther, n'est pas absolument nécessaire. Le patient peut manger avant de respirer le gaz, mais il est bon que le repas soit léger et ait été fait deux heures avant l'opération.

Une précaution indispensable est celle de s'assurer que le patient est débarrassé de tous les obstacles pouvant gêner la respiration : faux col, cravate, ceinture ; chez les femmes, le corset doit être enlevé.

Cela fait, il est bon de procéder à l'auscultation des poumons et du cœur. S'il apparaissait qu'il y eût une contre-indication provenant de l'état de ces organes, mieux vaudrait renoncer à l'anesthésie. On conçoit combien il est donc préférable de procéder à cet examen avant le moment même de l'opération, les jours précédents par exemple. Un dernier examen fait au moment même de l'anesthésie aura surtout pour but de reconforter le patient en l'assurant du parfait état de ses organes et par suite de l'innocuité absolue de ce procédé de narcose.

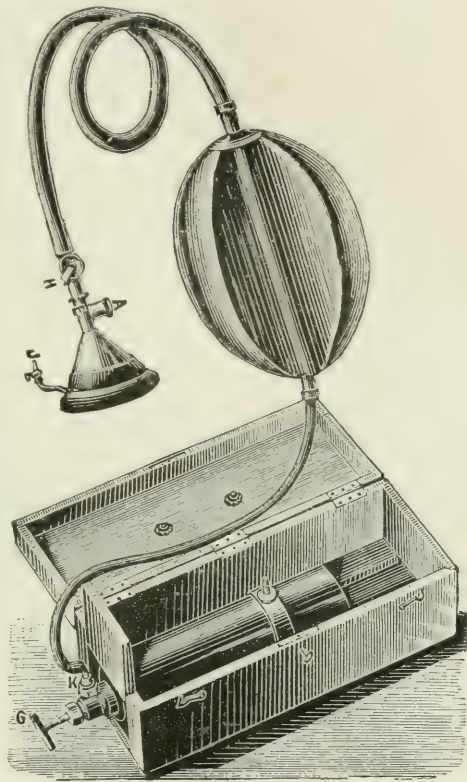


Fig. 4. — Appareil à une seule bouteille.

Les paroles d'encouragement ne sont pas superflues et ont sur le patient la plus heureuse influence.

Il faut avoir grand soin de vérifier, avant de s'en servir, le fonctionnement de l'appareil : mieux vaut que ces manœuvres s'exécutent avant l'heure fixée pour l'opération et soient faites par l'opérateur lui-même avec la plus grande minutie. S'assurer que les bouteilles contiennent une quantité suffisante de protoxyde et que les soupapes remplissent parfaitement leur rôle.

La position assise est la plus favorable pour l'administration du protoxyde d'azote. Il est bon que la tête du patient soit franchement appuyée sur une surface résistante et autant que possible calée afin qu'elle ne puisse s'incliner à droite ou à gauche. Elle sera plus ou moins penchée en avant selon qu'il s'agira d'intervenir sur la mâchoire supérieure ou sur la mâchoire inférieure.

Il est prudent de placer, avant de commencer l'anesthésie, un bâillon muni d'un fil ou un ouvre-bouche (fig. 5 et 6) ne pouvant pas gêner l'application hermétique de l'inhalateur.

Enfin il ne faut jamais opérer seul. Sans insister sur des hallucinations toujours possibles chez certaines malades, il faut se rendre bien compte que le même opérateur ne saurait, sans la plus grande imprudence, pratiquer l'anesthésie elle-même avec toute l'attention nécessaire et intervenir chirurgicalement en même temps. Qu'un accident survienne en effet dans ces conditions, nul doute que les tribunaux ne le reconnaîtraient coupable de négligence et, à notre avis, avec juste raison. Il faut donc que le chirurgien soit assisté d'un aide compétent. L'un administre l'anesthésique, l'autre pratique l'opération. Mais toute autre personne et surtout les proches du patient doivent être impitoyablement renvoyés.

Technique de l'anesthésie. — Toutes les précautions étant prises, le masque est appliqué sur le visage, de telle sorte qu'il s'oppose complètement à l'entrée de l'air. On conseille alors au malade de respirer naturellement, sans appréhension aucune et simplement. A ce moment, l'air atmosphérique pénètre seul dans l'inhalateur. Malgré cela, il n'est pas rare de voir le malade faire des inspirations saccadées, rapides et même s'agiter. Il faut alors l'engager doucement au calme et même lui faire remarquer qu'il ne respire encore que de l'air pur. Quand la respiration est devenue normale, on tourne le robinet, qui donne passage au protoxyde et ferme l'accès de l'air, soit d'un seul coup, soit progressivement.

Généralement il ne se produit à ce moment rien d'anormal. La respiration conserve son rythme régulier. Il semble que le patient n'ait nullement conscience qu'au lieu de respirer l'air atmosphérique il respire le protoxyde d'azote. Le fait est surtout frappant chez les enfants, qui réagissent si violemment aux premières inhalations de chlorure ou de bromure d'éthyle.

L'analgésie ne tarde pas à se manifester, en général au bout de trente à quarante secondes : chez un certain nombre de sujets, se produit une agitation très légère, mouvements des bras ou des jambes : chez quelques autres, les hommes alcooliques, les femmes très nerveuses, hystériques, on peut observer parfois une agitation violente. On a noté également des rêves érotiques, etc.

Bientôt après, vers la cinquantième seconde, précédant de peu les phénomènes asphyxiques, survient l'anesthésie. Une cyanose marquée

se manifeste au niveau du visage et des doigts : la respiration devient plus rapide, spasmodique, et s'accompagne de mouvements saccadés de la tête. Encore deux

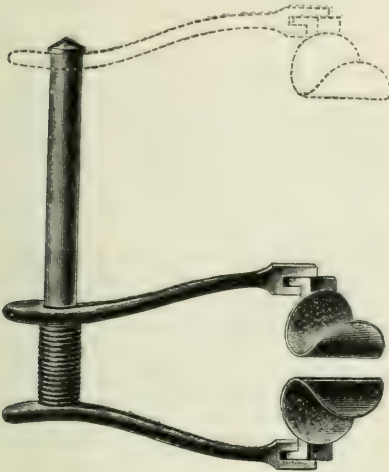


Fig. 5. — Dilatateur de Bork.

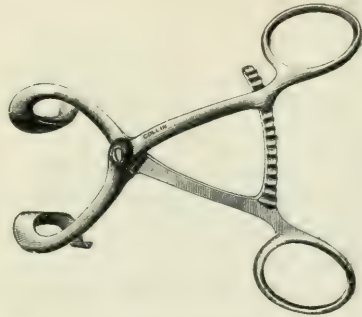


Fig. 6. — Ouvre-bouche de Doyen.

ou trois inhalations, et c'est le moment d'enlever rapidement le masque et d'opérer.

L'anesthésie vraie ne dure que quelques secondes ; mais il existe une période dite d'*analgésie de retour* (G. Beltrami), qui peut durer une minute, pendant laquelle le patient n'a pas la sensation de la douleur.

Le retour à la conscience se fait peu à peu, sans phénomènes d'excitation, sauf dans des cas tout à fait exceptionnels. Mieux vaut laisser le patient se réveiller seul sans intervenir en quoi que ce soit. Selon les prédispositions antérieures du sujet (appréhension, état de nervosisme particulier, tempérament gai ou tempérament triste), les phénomènes éprouvés pendant l'anesthésie diffèrent. Il semble qu'il y ait généralement entre l'état psychique habituel ou immédiatement antérieur et la narcose une relation étroite.

C'est pour cela que les encouragements qui précèdent l'administration de l'anesthésique agissent si favorablement.

Certains opérateurs ont même pensé qu'il serait utile de faire intervenir, pour modifier l'état psychique du patient pendant la narcose, des sensations auditives d'un ordre gai. On ne peut nier que l'idée ne

soit logique et ne s'appuie sur une observation exacte des faits. Il s'agissait de faire entendre au patient, pendant les inhalations du protoxyde d'azote, un instrument de musique jouant un morceau gai. Les résultats, d'après Laborde, lui apparurent suffisamment probants pour qu'il proposât d'essayer du même procédé dans les grandes interventions chirurgicales.

« Il s'agit, disait-il, dans sa communication à l'Académie (1), d'une influence psycho-physiologique directement exercée sur les centres perceptifs des sensations auditives : sensations particulières, dans l'espèce d'ordre musical, lesquelles ont pour effet de modifier, dans un sens favorable, — il est permis de dire agréable, — l'action psychique de la substance anesthésiante, en substituant à la provocation du rêve terrifiant celle du rêve musical, harmonieux.

N'est-ce pas là précisément, — qu'on me permette cet à-propos de circonstance — n'est-ce pas là le rêve de l'anesthésie opératoire ? Non seulement éviter la douleur, objectif essentiel, mais en plus donner à l'opéré des sensations agréables ?

« Je me suis demandé dans cet ordre d'idées, m'y croyant autoïsisé, s'il n'y a pas lieu, à la suite d'une démonstration appuyée à la fois sur des faits péremptoirs et sur une interprétation rationnelle, d'étendre la méthode à l'anesthésie opératoire en général, même avec l'emploi des anesthésiques habituels et classiques, chloroforme et éther, dont l'action, dans la sphère cérébrale et psychique, engendre des phénomènes intéressants de nature à troubler, dans une mesure plus ou moins accentuée, selon les prédispositions individuelles, l'intervention chirurgicale, et à suggérer de sérieuses préoccupations sur la possibilité d'accidents graves et toujours imminents. »

ANESTHÉSIE PAR LE PROTOXYDE D'AZOTE SOUS PRESSION. MÉTHODE DE PAUL BERT.

La période anesthésique dans l'administration du protoxyde d'azote précède de quelques secondes l'apparition des phénomènes d'asphyxie. De là la nécessité d'enlever à ce moment le masque et d'opérer aussitôt et rapidement, pendant cette courte période d'anesthésie et la période un peu plus longue d'analgésie de retour qui lui fait suite. De là cette conséquence que le protoxyde d'azote n'était applicable que dans les opérations de très courte durée.

Il était cependant possible, grâce à un subterfuge, de l'utiliser dans la grande chirurgie. Mais il fallait pour cela, l'anesthésie obtenue, cesser l'administration du gaz, laisser le patient respirer l'air atmo-

(1) LABORDE, De l'intervention et de l'influence des sensations auditives, en particulier des sensations musicales dans l'anesthésie opératoire (*Com. à l'Acad. de méd. et Trib. méd.*, 1901).

sphérique et, avant le retour complet de la conscience, appliquer de nouveau le masque.

Wells lui-même avait administré le protoxyde d'azote dans les opérations chirurgicales. Le 17 août 1847, il anesthésiait un malade, tandis que le D^r May l'opérait d'une tumeur du testicule. Le 1^{er} janvier 1848, il faisait respirer le gaz pour une amputation de cuisse pratiquée par le D^r V. W. Ellsworth.

En France, de nombreuses opérations furent pratiquées en 1877 dans le service du D^r Duplay. On enleva une tumeur sarcomateuse de la partie latérale de la jambe : on pratiqua un redressement brusque du genou ; on fit une dilatation pour atrésie du col utérin.

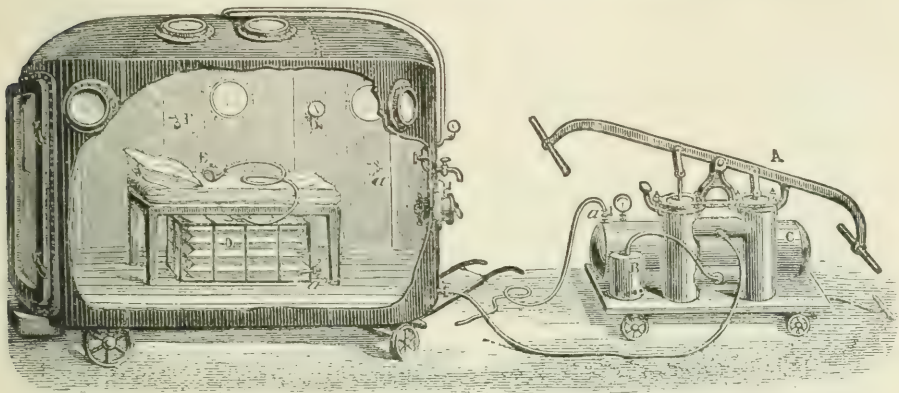


Fig. 7. — Appareil de Paul Bert.

Marion Sims, de passage à Paris, y opéra avec succès une tumeur fibreuse de l'utérus chez une femme de soixante-trois ans. Duplay opéra des fistules à l'anus.

Il était donné à l'illustre physiologiste Paul Bert de comprendre le pourquoi de cet effet asphyxique du protoxyde d'azote et d'en déduire une admirable méthode d'anesthésie générale. « Le fait, se dit-il, que le protoxyde d'azote doit être administré pur signifie que la tension de ce gaz doit, pour qu'il en pénètre une quantité suffisante dans l'organisme, être égale à 1 atmosphère. Sous la pression normale, il faut, pour l'obtenir, que le gaz soit à la proportion de 100 p. 100. Mais, si nous supposons le malade placé dans un appareil où la pression soit poussée à 2 atmosphères, on pourra la soumettre à la tension voulue en lui faisant respirer un mélange de 50 p. 100 de protoxyde d'azote et de 50 p. 100 d'air ; on devra donc obtenir de la sorte l'anesthésie, tout en maintenant dans le sang la quantité normale d'oxygène et, par suite, en conservant les conditions normales de la respiration. » Cette remarquable hypothèse fut absolument confirmée par l'expérience. Un animal soumis aux inhalations

d'un mélange de cinq sixièmes de protoxyde d'azote et de un sixième d'oxygène, sous la pression de un cinquième d'atmosphère, tombait dans une anesthésie profonde. Aucun phénomène d'asphyxie ne se manifestait.

Ces expériences furent répétées par le D^r Claude Martin, qui put maintenir un chien anesthésié pendant deux heures. Voici le détail de cette intéressante observation (1) :

« L'animal est introduit dans la cloche à cinq heures du soir ; celle-ci est remplie avec le mélange anesthésique de Paul Bert (protoxyde d'azote, 85 ; oxygène, 15 parties. On élève progressivement la pression à 110, 115, 120. Le sommeil se produit au bout d'une heure et demie. On établit alors un débit d'environ 15 litres de mélange à l'heure.

« Le lendemain matin à six heures le sujet est bien anesthésié, mais on constate de la dyspnée ; on fait alors passer en quelques minutes 350 litres de mélange gazeux. La respiration se régularise ; à partir de ce moment, le débit est réglé à 25 litres à l'heure.

« Douze heures plus tard, la respiration est toujours calme et se maintient ainsi jusqu'à la fin de l'expérience, dont la durée totale est de soixante-douze heures.

« L'animal ayant été retiré de la cloche, l'on observe, au bout de quinze minutes, des mouvements des pattes antérieures, les yeux s'ouvrent, le regard est inquiet ; trente-cinq minutes après sa sortie de l'appareil, il fait des efforts pour se relever, il tremble comme s'il avait froid. En effet, on constate un notable abaissement de température ; le poil est mouillé ; le train de derrière n'obéit pas, malgré les efforts de l'animal pour se relever complètement ; cependant, si on pique les pattes, quelques mouvements se produisent après cinquante-cinq minutes de séjour à l'air libre ; il marche et obéit au commandement. Il refuse le lait qu'on lui présente. L'intelligence ne paraît nullement altérée.

« On le laisse en repos, et le lendemain matin à sept heures on le trouve debout ; il est très gai et mange avec appétit ; rien d'anormal.

« Il convient de faire remarquer que, si l'anesthésie n'a été produite qu'au bout d'une heure et demie, c'est qu'il a fallu éliminer progressivement l'air contenu dans la cloche. L'anesthésie une fois obtenue, la pression a été ramenée à 110 et maintenue à ce degré jusqu'à la fin de l'expérience.

« Une bouillie de chaux avait été placée dans la cloche pour absorber l'acide carbonique, lequel était d'ailleurs enlevé en majeure partie par le débit gazeux, qui a été de 2500 litres pour la durée totale de l'expérience. »

La première application de cette méthode à la chirurgie humaine fut faite le 13 février 1879. L'observation mérite d'être résumée (Rottenstein).

Il s'agissait de l'extirpation d'un ongle incarné avec ablation de la matrice de l'ongle. La malade était une jeune fille de vingt ans très timorée et très nerveuse. La malade, M. Labbé et ses aides, entrèrent dans la grande chambre en tôle de l'établissement du D^r Daupley, où la pression de l'air fut, en quelques minutes, augmentée, sous courant de 0^m,17 (pression totale, 0^m,92). La malade s'étendit sur un matelas, et Preterre lui appliqua sur la bouche et sur le nez l'embouchure à soupapes qu'on a coutume d'employer pour l'inhalation du protoxyde d'azote pur ; ici, le sac avec lequel elle communiquait était

(1) CL. MARTIN, Sur l'anesthésie prolongée et continue par le mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène sous pression (méthode de Paul Bert). (*Acad. des sciences*, janv. 1888).

rempli d'un mélange contenant 85 de protoxyde d'azote et 10 d'oxygène. Je tenais, dit Paul Bert, l'un des bras de la malade, dont le pouls était assez rapide, lorsque soudain, sans qu'aucun changement dans le pouls, dans la respiration, dans la couleur de la peau, dans l'aspect du visage nous eût avertis, sans qu'aucune raideur, aucune agitation, aucune excitation se fût produite, lorsque, dis-je, dix à quinze secondes après la première inspiration du gaz anesthésique, je sentis le brass' affaïsser complètement. L'insensibilité et la résolution musculaire étaient obtenues; la cornée elle-même pouvait être impunément touchée. L'opération commença aussitôt, et le pansement suivit, sans un seul mouvement de la patiente, qui dormait du plus calme sommeil: le pouls était revenu à un chiffre normal.

Au bout de quatre minutes, au moment où M. Labbé terminait le pansement, survinrent de légères contractures dans un bras, puis dans une jambe.

Tout était fini; on enleva l'embouchure et aussitôt la contracture cessa. Pendant trente secondes, le malade continua à dormir; puis, quelqu'un lui ayant frappé sur l'épaule, elle s'éveilla, nous regarda d'un air étonné, se mit sur son séant et soudain s'écria que son pied lui faisait bien mal, assez mal pour qu'elle se mit à pleurer pendant plusieurs secondes. Interrogée, elle déclara se trouver fort bien, sans aucun malaise, et fort désireuse de manger, car, dans sa terreur, elle n'avait ni déjeuné le matin, ni dîné la veille. Elle déclara, de plus, n'avoir rien senti, rien rêvé, mais se rappeler qu'aux premières inhalations du gaz elle éprouva un grand bien-être, qu'il lui semblait monter au ciel et « qu'elle voyait bleu avec des étoiles ».

Cela dit, elle se leva, regagna à pied la voiture qui devait la ramener à l'hôpital et se plaignit tellement de la faim en route qu'il fallut s'arrêter pour la faire manger. Elle n'eut, du reste, aucun accident consécutif.

Un grand nombre d'opérations furent pratiquées par Péan et le Dr Léon Labbé. On utilisa d'abord l'une des cloches à air comprimé de l'établissement aérothérapique du Dr Fontaine, ensuite une cloche mobile que ce dernier fit construire et qu'il transportait dans les hôpitaux. Plus tard une cloche fut installée à l'hôpital Saint-Louis.

Cette cloche communiquait de plain-pied avec la salle d'opération et était munie de tous les perfectionnements nécessaires: double porte avec antichambre intermédiaire, formant écluse et destinée à empêcher la décompression au moment de l'entrée et de la sortie des malades: lumière électrique pour suppléer, au besoin, à l'insuffisance des hublots; téléphone permettant de communiquer avec l'extérieur et de donner des ordres pour la décompression et l'aéra-

tion, manomètre permettant de surveiller à tout moment la tension, etc. La compression était effectuée par une force motrice installée au-dessous de la cloche.

L'anesthésie survenait avec la plus grande facilité et dans un temps très court, variant de quinze secondes à deux minutes. On n'observait aucune période d'excitation. Le patient n'éprouvait aucune sensation de suffocation : il n'y avait ni nausées ni vomissements. Les pulsations du pouls s'accéléraient au début des inhalations pour revenir à la normale quand la narcose était complète et s'accélérer de nouveau au réveil pour se calmer peu après. Les mouvements respiratoires s'accéléraient également au début. On avait observé quelquefois des contractions des membres : cela tenait à ce que le protoxyde d'azote n'était pas à une tension suffisante. Il suffisait alors, pour faire disparaître ces phénomènes, d'augmenter la pression dans la cloche de 2 à 3 centimètres, ce qui se faisait avec la plus grande facilité.

Le retour à la sensibilité avait lieu en une minute environ, sans aucune sorte de malaise, même si l'anesthésie avait duré près d'une demi-heure. Il n'était pas rare de voir les patients se lever d'eux-mêmes et marcher dès le réveil.

ANESTHÉSIE PAR LE PROTOXYDE D'AZOTE ET L'OXYGÈNE A LA PRESSION NORMALE.

Malgré les résultats obtenus par l'anesthésie sous pression, l'installation d'appareils encombrants devait fatalement pousser les expérimentateurs à simplifier l'administration du gaz. Paul Bert, poursuivant ses recherches, obtint le sommeil chez les animaux, en administrant le protoxyde d'azote et l'oxygène à la pression normale.

Dans une communication faite le 12 mai 1883 à la Société de biologie, il démontra qu'en administrant d'abord du protoxyde d'azote pur, puis un mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène dans des proportions voisines de celles où se trouvent dans l'air l'azote et l'oxygène et en redonnant du protoxyde d'azote pur dès que le réveil est imminent, on pouvait maintenir un chien profondément anesthésié pendant trente-cinq minutes.

Aubeau reprit ces expériences sur les animaux et sur l'homme et arriva aux conclusions suivantes :

1° Il existe des mélanges de protoxyde d'azote et d'oxygène anesthésiques d'emblée à la pression normale, mais ces mélanges sont dangereux : on ne peut les faire inhaler à des chiens plus de vingt à trente minutes sans les exposer à la mort ;

2° En anesthésiant d'abord l'animal avec le protoxyde d'azote pur, et en lui administrant ensuite un mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène, on peut prolonger l'anesthésie sans danger ;

3° La prolongation de l'anesthésie est, en pareil cas, inversement proportionnelle à la richesse du mélange en oxygène, et cela suivant une progression arithmétique des plus simple, qui prend les caractères d'une véritable loi.

L'anesthésie étant obtenue à l'aide du protoxyde d'azote pur :

a. Si l'on administre un mélange contenant 40 litres d'oxygène et 100 litres de protoxyde d'azote, l'anesthésie se prolonge pendant trois minutes et l'animal se réveille spontanément et instantanément, même si l'on poursuit les inhalations ;

b. Si l'on donne un mélange contenant 20 litres d'oxygène et 100 litres de protoxyde d'azote, l'anesthésie se prolonge pendant six minutes ;

Réveil spontané et instantané, malgré la continuation des inhalations ;

c. Si l'on donne un mélange contenant 10 litres d'oxygène et 100 litres de protoxyde d'azote, l'anesthésie se prolonge pendant six minutes. Réveil spontané ;

d. Si l'on donne un mélange contenant 5 litres d'oxygène et 100 litres de protoxyde d'azote, l'anesthésie se prolonge pendant vingt-quatre minutes. Réveil spontané ;

e. Si l'on donne un mélange contenant 2,5 d'oxygène et 100 litres de protoxyde d'azote, l'anesthésie se prolonge pendant quarante-huit minutes. Ce mélange est très dangereux : on ne peut conduire l'expérience à bonne fin qu'à la condition d'interrompre trois ou quatre fois les inhalations pour permettre à l'animal de respirer de l'air pur ; si l'on ne prend cette précaution, l'animal meurt au bout de trente-cinq à quarante minutes.

Deux litres d'oxygène et 100 litres de protoxyde d'azote sont anesthésiques d'emblée pour les chiens, mais ils ne sauraient être employés sans danger.

Les expériences que nous avons faites sur nous-même et sur quelques patients donnèrent des résultats analogues ; aussi pouvions-nous annoncer que, si les expériences ultérieures confirmaient les nôtres, cette nouvelle méthode d'anesthésie présenterait les avantages suivants :

1° Tous les bénéfices de l'anesthésie au protoxyde d'azote ;

2° Choix d'un mélange plus ou moins riche en oxygène, suivant que l'opération devra durer moins ou plus longtemps ;

3° Sécurité absolue, puisque le réveil se produit spontanément, bien que l'on continue les inhalations.

Le Dr Klikowitsch (de Saint-Petersbourg) montra également que le mélange de Paul Bert pouvait s'administrer à la pression normale, surtout dans l'anesthésie obstétricale et qu'il donnait les meilleurs résultats (1).

(1) KLIKOWITSCH, *Arch. für Gynäkologie*, t. XVIII.

Swiecicki (de Posen a fait préparer un mélange gazeux (4 5 de protoxyde et 1 5 d'oxygène) condensé dans une bouteille en fer. Cette bouteille contient 220 litres du mélange.

Hillischer de Vienne (1) emploie dans les opérations dentaires le mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène, mais il recommande de

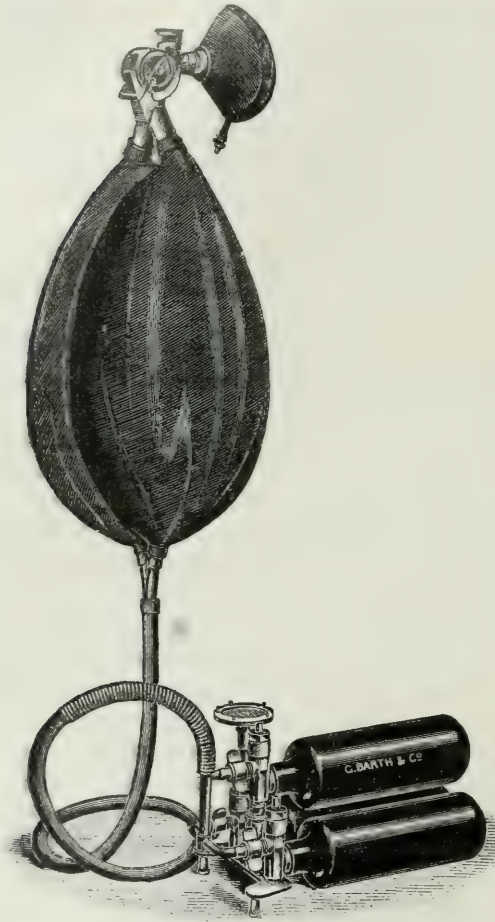


Fig. 8. — L'appareil de Hewitt, prêt à fonctionner.

diminuer la proportion d'oxygène à 10 p. 100. Il donne à ce mélange le nom de *gaz somnifère* (Schlafgas). L'appareil se compose de deux soufflets posés sur une table, l'un pour le protoxyde, l'autre pour l'oxygène provenant des bouteilles fixées à côté. Un robinet spécial, dit système à mélange p. 100, permet de mélanger les deux gaz en proportions voulues.

En Angleterre, le Dr F. Hewitt commença des recherches sur le même sujet en 1886, recherches qui aboutirent à la construction d'un appareil très pratique, permettant l'administration du protoxyde d'azote avec des proportions d'oxygène variables au gré de l'opérateur.

Cet appareil comprend :

1° Deux récipients en acier pour le protoxyde d'azote liquide et un récipient pour l'oxygène comprimé ;

2° Deux ballons en caoutchouc, l'un pour le protoxyde et l'autre pour l'oxygène. — ballons accolés l'un à l'autre afin qu'il soit facile de les maintenir pendant l'anesthésie dans un égal degré de distension ;

(1) HILLISCHER, *Soc. de méd. de Vienne*, 27 mai 1887.

3° De deux tubes, l'un dans l'intérieur de l'autre, conduisant respectivement l'oxygène et le protoxyde des récipients aux ballons de caoutchouc ;

4° Une chambre dans laquelle se mélangent les deux gaz en proportions déterminées par le jeu d'un régulateur ;

5° Un régulateur qui permet de découvrir 1, 2, 3..., 10 petits trous et par suite laisse pénétrer dans la chambre de mélange, 1, 2, 3..., 10 parties d'oxygène. Une petite virole spéciale permet de donner un plus large accès à l'oxygène et d'obtenir 10, 12, 14, etc., et 20, 22..., 40 p. 100 ;

6° Des valves disposées de telle sorte que les produits de l'expiration pulmonaire sont rejetés au dehors ;

7° Un inhalateur qui s'applique sur la face et empêche la pénétration de l'air.

Le patient peut être assis sur un fauteuil quelconque ou couché dans son lit. Si la chose est possible, mieux vaut administrer le gaz trois à quatre heures après le repas.

Une précaution indispensable est de bien s'assurer qu'il n'existe aucune sorte d'obstacle aux libres mouvements respiratoires : le col est largement desserré, le corset enlevé. Les paroles habituelles d'encouragement et de confiance sont adressées au malade. La présence d'amis peut à la rigueur être tolérée si le sujet en fait la prière ; mais, comme les personnes étrangères ne peuvent être d'aucune utilité et peuvent se laisser émotioinner sans raison, mieux vaut les prier de se tenir dans une pièce voisine.

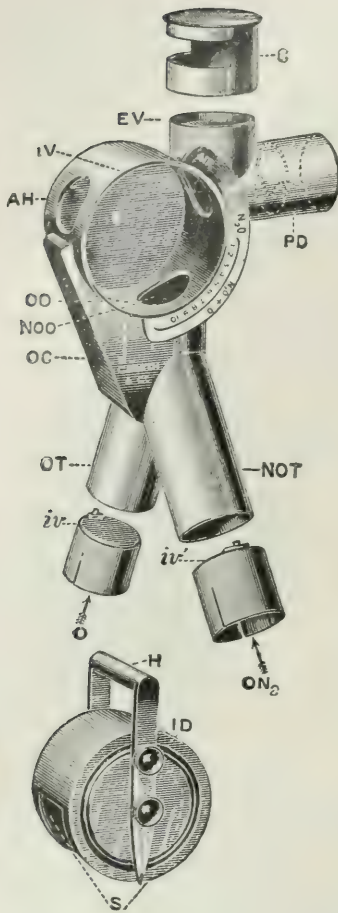
Après avoir vidé les deux ballons par compression, on tourne doucement la clef du siphon d'oxygène, de façon à permettre son passage dans le ballon qui lui est réservé ; on en fait de même pour le protoxyde d'azote. La clef qui commande l'échappement des gaz se tourne très facilement avec le pied.

L'appareil est prêt à fonctionner. L'inhalateur est soigneusement appliqué sur la face du patient, auquel on recommande de respirer naturellement.

Les deux ballons sont alors également distendus. Mais l'aiguille du régulateur est sur le mot « air ». Le malade respire en ce moment l'air extérieur. Quelques inspirations permettent à l'opérateur de se rendre compte du parfait fonctionnement des valves.

L'aiguille de l'indicateur est alors placée sur le chiffre 2. Le patient respire alors un mélange de 2 parties d'oxygène p. 100 de protoxyde d'azote.

L'opérateur, à l'aide du pied, permet l'arrivée dans le ballon du protoxyde d'azote, de façon à maintenir les deux ballons dans un égal état de distension. La dépense d'oxygène étant minime par rapport à celle du gaz hilarant, c'est la clef de ce dernier qu'il faut manœuvrer en permanence.



Dès la troisième ou la quatrième inspiration, l'indicateur est porté sur le chiffre 4, puis après quelques autres inspirations sur le chiffre 6, la distension des ballons étant toujours soigneusement maintenue égale. L'aspect du malade guide alors l'opérateur. Donner trop d'oxygène, c'est risquer de produire un peu d'excitation ; n'en pas donner assez, c'est risquer de voir apparaître un peu de cyanose. C'est entre ces deux ex-

Fig. 9. — Régulateur et chambre de mélange des gaz.

NOT, tube auquel s'attache le ballon de protoxyde ; NOO, orifice de ce tube dans la chambre de mélange des gaz ; OT, tube auquel s'attache le ballon d'oxygène ; OC, petite chambre à oxygène dans laquelle le tube OT vient aboutir ; OO, petits orifices situés entre la chambre à oxygène et la chambre de mélange des gaz. Il existe 10 trous, mais dans la figure on n'en voit que 3 ; *iv*, *iv'*, valves empêchant, dans l'expiration, les gaz de refluer vers les ballons de caoutchouc ; AH, ouverture donnant accès à l'air ; IV, valve inspiratrice ; EV, valve expiratrice avec sa cheminée C ; PD, diaphragme partiel servant à diriger l'air expiré sur la valve expiratrice EV ; ID, tambour intérieur qu'on tourne à l'aide de la manivelle H et qui a une grande partie de sa circonférence taillée en rainure S. La poignée H est prolongée en pointe, servant d'indicateur.

Sur la circonférence du régulateur et de la chambre de mélange, sont gravés les mots « Air », « N²O » et « N²O+O ». On voit également, le long de la marque N²O+O, les chiffres de 1 à 10.

Quand l'indicateur est sur le mot AIR, la rainure S du tambour intérieur ID laisse passer l'air extérieur à travers AH et IV pendant l'inspiration. Mais, comme le restant de ce même tambour couvre les orifices NOO et OO, le patient ne peut respirer autre chose que de l'air. Quand l'indicateur est porté sur N²O, le tambour ferme AH et ouvre NOO, l'orifice de l'oxygène restant toujours fermé. Le patient respire alors du protoxyde d'azote pur. Quand l'indicateur est porté sur le chiffre 1, l'orifice du protoxyde reste toujours ouvert ; mais en outre l'orifice de l'oxygène est découvert par cette révolution du tambour. Quand on passe au chiffre 2, deux orifices d'oxygène sont découverts, et ainsi de suite jusqu'à 10, l'orifice du protoxyde restant toujours ouvert.

Un dispositif récent du Dr Hewitt permet, à l'aide d'un petit robinet, l'ouverture de deux trous spéciaux, chacun ayant le même calibre que l'ensemble des 10 petits trous. Le petit robinet porte les deux chiffres 10 et 20. Ouvre-t-on l'un de ces trous en tournant le robinet sur le chiffre 10, on peut obtenir, en y ajoutant la manœuvre du régulateur ordinaire, les pourcentages de 10, 11, 12, 13, etc., p. 100 d'oxygène et, si on met le robinet sur le chiffre 20 en agissant de même, les pourcentages d'oxygène de 20, 21, 22, 23... 30 p. 100.

trêmes qu'il faut évoluer. La pratique seule permet d'obtenir, selon les sujets, un résultat parfait.

L'anesthésie survient au bout de deux à trois minutes. Elle se mani-

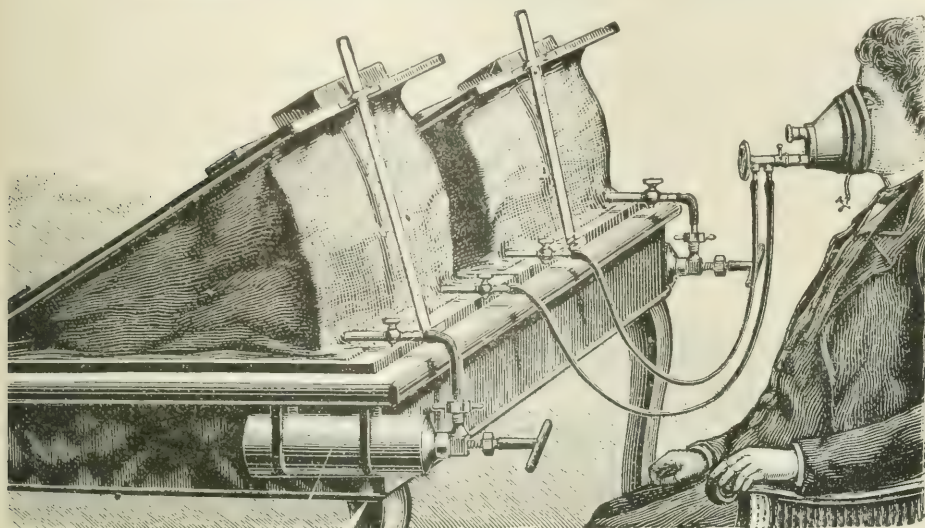


Fig. 10. — Appareil à gaz somnifère (Schlafgas) de Gesell.

este par l'abolition des réflexes conjonctival et cornéen, par la fixité du globe oculaire et par une respiration ronflante.

S'agit-il d'une opération de courte durée, on enlève le masque ; l'anesthésie absolue persiste pendant une minute environ, parfois

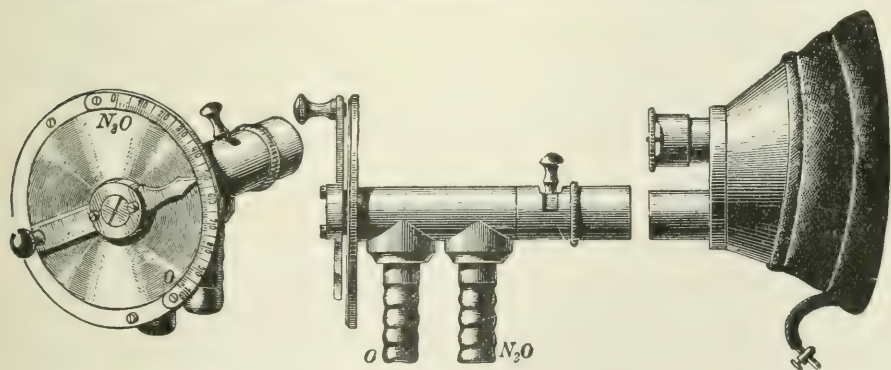


Fig. 11. — Système à mélange de Gesell.

davantage. Ceci est la règle dans les opérations dentaires, les opérations pratiquées dans la cavité buccale, les interventions sur le pharynx, le naso-pharynx et le nez. Il n'en saurait être autrement, puisque l'inhalateur serait pour l'opérateur un obstacle absolu.

Mais, s'il s'agit d'opérations pratiquées sur d'autres parties du corps, l'inhalation du gaz peut être prolongée et, par suite, l'anesthésie maintenue pendant un temps plus long.

Le réveil survient, rapide et sans troubles. Chez les femmes nerveuses, parfois se manifeste un peu d'excitation qui se traduit par quelques larmes. Le patient se lève de suite et peut, sans inconvénient, regagner au bout de quelques minutes son domicile. Il ne ressent après l'anesthésie par le protoxyde d'azote et l'oxygène aucun des troubles parfois si pénibles qui suivent la narcose par le chloroforme ou l'éther.

ANESTHÉSIE PAR LE PROTOXYDE D'AZOTE ET L'AIR ATMOSPHERIQUE.

Il était naturel de chercher si l'air atmosphérique ne pouvait pas, dans une certaine mesure, remplacer l'oxygène. On peut dire que la chose est possible, malgré toutes les affirmations contenues dans la plupart des livres classiques qu'il faut, pour obtenir l'anesthésie, employer le protoxyde absolument privé d'air. La difficulté est de savoir doser l'entrée de l'air.

On a imaginé pour cela des masques spéciaux. Tel est celui de Carter-Braine, qui peut s'adapter sur l'appareil de Dudley-Buxton et qui comporte une petite tubulure percée de six trous. Un petit couvercle la ferme et permet, grâce à une fente, de mettre à découvert le nombre de trous voulu. On fait respirer pendant deux ou trois inspirations du protoxyde d'azote pur, puis on ouvre un ou deux trous, de façon à laisser pénétrer l'air.

Il est possible de faire entrer l'air d'une manière intermittente, et alors il n'est plus besoin d'un masque spécial. Dès que le patient a fait quelques inhalations de protoxyde d'azote pur, on ferme le robinet et on laisse entrer l'air. On permet ainsi une inspiration d'air pur pour trois à quatre inspirations de protoxyde. L'anesthésie survient ainsi et ne s'accompagne pas de cyanose.

ADMINISTRATION DU PROTOXYDE D'AZOTE PAR LA VOIE NASALE.

Dans les opérations qui portent sur la bouche, pour lesquelles d'ailleurs le protoxyde d'azote est surtout employé, il faut de toute nécessité enlever le masque pour opérer. Or, dès que le masque est enlevé, le patient respire l'air ambiant et se réveille. Un moyen s'offrait de prolonger l'anesthésie, c'était de faire pénétrer le gaz dans les poumons par la voie nasale.

Pour cela, on a imaginé des embouts spéciaux pouvant s'adapter dans l'orifice des narines et permettre l'inhalation par ces conduits.

F. Trewby (1) pense que la cyanose, qu'on observe souvent dans l'anesthésie par la voie nasale, est due à un effet mécanique sous la dépendance de la forme et de la dimension du voile du palais et de la langue.

Chez certains sujets, le voile du palais viendrait au contact avec la langue, mettant obstacle à l'expiration par la voie buccale : dans la majorité des cas même à une certaine période de l'administration du gaz, ce contact se produirait, donnant lieu à l'obstruction buccale et, par suite, ren-

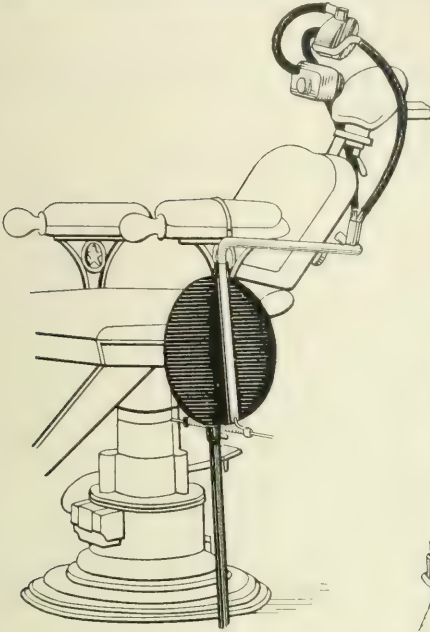


Fig. 12. — Appareil de M. F. Trewby pour l'administration buccale et nasale du protoxyde d'azote.

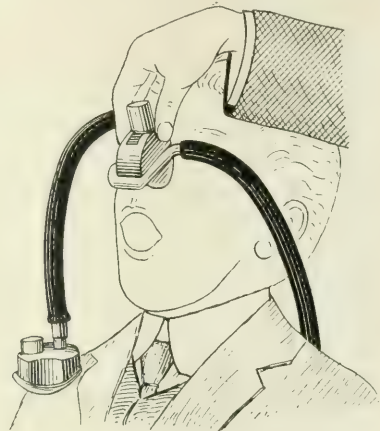


Fig. 13. — Administration nasale du gaz.

nant la voie nasale seule perméable. De là la nécessité de munir le masque nasal d'une valve expiratrice sous peine de déterminer la cyanose.

INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS DU PROTOXYDE D'AZOTE. — SON INNOCUITÉ.

Ni le jeune âge ni la vieillesse ne sont un obstacle absolu à l'administration du protoxyde d'azote. On peut faire respirer le gaz à des enfants de deux et trois ans ; nous l'avons personnellement souvent administré à des enfants de deux à dix ans pour l'ablation des végétations adénoïdes ou pour des extractions dentaires. Il a été maintes fois donné à des vieillards de soixante à soixante-quinze ans.

(1) TREWBY, The causes of obstruction producing cyanosis during the nasal administration of nitrous oxide (*The Brit. med. Journ.*, 24 juillet 1909).

Les jeunes filles, pendant leurs périodes cataméniales, les femmes en état de grossesse le supportent admirablement.

Des tuberculeux, des cardiaques, des diabétiques ou albuminuriques ont été fréquemment endormis sans le moindre accident.

On ne saurait cependant se départir d'une grande prudence quand il s'agit de malades atteints d'affections cardiaques graves, surtout de troubles mitraux.

Il faut aussi se méfier beaucoup des personnes obèses.

Les emphysémateux et les bronchitiques sembleraient supporter très bien l'administration du gaz et paraîtraient même en éprouver un effet calmant.

Les alcooliques et les hystériques offrent des périodes d'excitation parfois violentes, mais le gaz n'est nullement contre-indiqué chez eux.

Absolument d'accord avec le Dr G. Beltrami, nous attribuons une très grande importance au facteur moral, la peur. « Susceptible de causer la mort, la peur donne toujours une allure particulière à la marche de l'anesthésie. Il est juste de dire qu'elle est plus fréquente chez l'homme que chez la femme. Chez les uns comme chez les autres, elle affecte deux types cliniques. Dans un cas, la respiration est difficile, superficielle et l'absorption du gaz se fait mal. Dans un autre cas, les mouvements respiratoires sont violents, saccadés, avec des intervalles d'apnée, qui entravent la régularité de la narcose. La tête est animée bien souvent par des mouvements oscillatoires qui gênent l'opération. Enfin, chose grave, c'est dans ces cas que nous avons noté les phénomènes d'hypotension les plus marqués.

« Aussi nous sommes-nous fait une règle de conduite formelle que nous nous permettons de recommander, c'est celle de préparer le malade surtout au point de vue moral. Il est impossible de donner une marche à suivre toujours pareille, car on doit varier sa manière de procéder pour ainsi dire avec chaque sujet. Avec les uns, il faudra se montrer persuasif, entrer dans les discussions médicales les plus invraisemblables et convaincre par le raisonnement ; avec les autres, savoir être autoritaire, mais sans rigueur ni brusquerie et, dans tous les cas, rester doux et bon envers le patient, dont on s'attachera presque toujours par là la confiance nécessaire au succès. Mais, lorsque l'on se trouve en présence de personnes chez lesquelles l'appréhension est si forte qu'elle est irréductible et dont les idées et les pressentiments de mort deviennent persistants, on doit s'abstenir. »

Les accidents causés par le protoxyde d'azote sont, relativement au nombre incalculable des anesthésies pratiquées, très peu nombreux. A l'époque où Rottenstein en faisait le relevé, en 1880, on ne trouvait que 2 cas de mort authentiques. Et cependant, à ce moment, le Dr Colton seul avait fait dans son établissement 100 000 anesthésies sans un seul accident. Le chiffre des anesthésies dépassait

sans aucune exagération 1 000 000. Le protoxyde était alors préparé par les dentistes eux-mêmes, qui ne pouvaient apporter à cette préparation délicate la compétence des chimistes. C'est dire que, dans bon nombre de cas, les patients respiraient, au lieu d'un produit pur, du protoxyde mêlé à du bioxyde d'azote, gaz très dangereux. Est-il besoin d'ajouter que l'immense majorité des dentistes ne possédant aucune notion médicale étaient incapables de tenir compte des contre-indications possibles ? Et, malgré cela, le nombre des accidents était infime, ce qui démontre bien, à défaut de toute autre preuve, l'innocuité réelle du protoxyde d'azote.

Le Dr G. Beltrami a repris, en 1905, ce sujet et n'a pas hésité à se livrer à de longues et difficiles recherches sur les accidents imputables au protoxyde. « Lorsque nous avons, dit-il dans sa thèse, commencé à rechercher dans la littérature médicale les accidents mortels suscités dans l'univers entier par le protoxyde d'azote, nous ne doutions pas, en voyant la quantité de publications faites, non seulement à l'étranger en diverses langues, mais encore et surtout en France, que cette liste nécrologique ne fût singulièrement longue. Mais bientôt après, lorsque nous avons commencé à lire les rapports, nous avons été étonné par la répétition continuelle des mêmes faits. Nous lisions cinq ou six fois le même article dans des journaux différents et même dans des pays éloignés. Aussi sommes-nous tenté d'avouer la somme de travail que nous a coûtée cette mise au point de quelques faits noyés au milieu d'un fatras de commentaires souvent inutiles, démontrant même quelquefois l'ignorance de l'auteur sur la question (1). »

Dans toute la littérature, Beltrami trouve cités, avec plus ou moins de précision, 12 cas exactement de mort attribués au protoxyde de 1844 à 1905.

Dans toute la période s'étendant de la découverte de l'anesthésie à 1905, Beltrami ne trouve que 12 cas de mort mis sur le compte du protoxyde d'azote. Sur ce nombre, il en est qu'on ne saurait compter sérieusement comme attribuables à l'action du gaz : 2 cas cités par le *New-York Tribune*, en 1864 (13 janvier et 18 février), décès survenant dix-huit heures et vingt jours après l'anesthésie; deux autres cas dans la même année, sur lesquels aucun détail n'est donné, ni le nom de l'opérateur, ni même le nom des patients; enfin un cinquième cas dans lequel, le bâillon ayant été avalé, la mort est due à l'asphyxie mécanique et non plus à l'action du gaz.

Restent 7 cas de mort. Dans l'un d'eux, on peut nettement constater l'effet de l'appréhension morale comme facteur de syncope. Il mérite d'être cité : une dame excessivement nerveuse se présente chez le dentiste Newbrought pour être opérée de quelques dents branlantes.

(1) G. BELTRAMI, *loc. cit.*

Redoutant la douleur, elle demande à être anesthésiée malgré l'opinion du dentiste, qui ne jugeait pas la chose nécessaire. Prise de peur à l'approche du masque inhalateur, elle se décide à se faire opérer, mais, à la vue du davier, elle s'évanouit et, revenue à elle, redemande l'anesthésie. Le masque appliqué, elle fait deux inspirations et meurt.

Parmi les autres décès qu'on peut attribuer à l'action du protoxyde, on trouva, quand l'autopsie put être pratiquée, deux fois la surcharge graisseuse du cœur, une fois un abcès amygdalien avec infiltration séreuse de tout le tissu cellulaire du cou.

On peut donc se tenir, et encore avec quelques restrictions, à 7 cas de mort par le protoxyde d'azote. Or, en 1887, Colton avait anesthésié 155 000 malades sans le moindre incident; Thomas (de Philadelphie), 144 000; Hasbrouck (de New-York) 69 000.

Le protoxyde d'azote est administré du matin au soir, tous les jours, dans tous les États-Unis et dans toute l'Angleterre. Horatio Wood (de Philadelphie) estime qu'il se pratique annuellement dans l'Amérique du Nord seule 750 000 anesthésies. G. Beltrami estime que, de 1844 à 1905, le protoxyde d'azote a été administré 10 000 000 de fois.

Par quelle aberration a-t-il été possible, devant des faits aussi probants, d'écrire que le protoxyde d'azote était un agent mortel?

Déjà, en 1876, les sommités chirurgicales (D^{rs} William Parker, Marion Sims, Hamilton Fordyce Barker, Stephen Smith, Agnew, Emmet, W. Hammond, Lewis Sayre, Austin Flint, Ogden Doremus, etc.) aux États-Unis, n'hésitaient pas à délivrer au D^r Colton l'attestation suivante :

« Nous pouvons affirmer, après avoir assisté aux opérations anesthésiques du D^r Colton, au *Cooper Institute*, que le protoxyde d'azote procure une insensibilité complète et n'a jamais, à notre connaissance, déterminé des accidents; nous considérons cet agent comme le plus sûr des anesthésiques (1). »

Le P^r Dastre dit lui-même : « Quant à l'innocuité de la méthode, elle est prouvée, outre les essais de Paul Bert, par la pratique universelle des dentistes dans le monde entier. Le protoxyde d'azote est donc d'une sécurité incomparable. »

Et s'il était nécessaire de faire appel à la physiologie expérimentale pour défendre encore le protoxyde d'azote, nous citerions les paroles du P^r Livon (de Marseille) : « Le protoxyde d'azote est certainement un anesthésique incomparable. Jamais, depuis de longues années que je m'en sers comme anesthésique pour les animaux, je n'ai eu d'accident mortel ni même d'incident. Les chiens, les chats, si sensibles au chloroforme et à l'éther qui les tuent dans des pro-

(1) Lettre de Colton à Rottenstein, 4 mai 1877.

portions très élevées (10 à 15 p. 100 environ), supportent admirablement les inhalations de protoxyde. J'ai pu endormir un chien douze fois dans la même séance expérimentale. Le protoxyde d'azote est pour les animaux un anesthésique merveilleux (1). »

MALADES RÉFRACTAIRES A L'ANESTHÉSIE PROTOAZOTÉE.

On rencontre parfois des malades qui semblent bien être réfractaires à l'action du protoxyde. Cl. Martin a vu deux personnes réfractaires au gaz : l'une à Paris, l'autre à Lyon. « Cette dernière était une femme de soixante-cinq ans environ. Je pratiquais, dit le D^r Martin, les inhalations en présence de M. le D^r Dron, chirurgien en chef de l'Antiquaille. Malgré tout, je ne pus arriver jusqu'à l'anesthésie : la patiente ne ressentait rien et ne s'endormait pas (2). »

Nous avons observé nous-même un cas à peu près similaire. Il s'agissait d'un homme robuste, d'une soixantaine d'années, qui respira normalement et amplement le gaz. Il n'y avait aucune défectuosité dans l'appareil, et cependant il absorba toute la bouteille contenant 450 litres sans que l'anesthésie fût complète. De guerre lasse, nous enlevâmes le masque et nous pratiquâmes les extractions, qui furent peu douloureuses.

Le D^r W. A. Suthers (3) en a rapporté un autre cas très intéressant :

« Le 7 juillet 1904, un malade âgé de quarante-quatre ans, vint me consulter pour l'extirpation de quelques racines. J'examinai sa bouche avec soin et constatai que six racines antérieures et deux postérieures étaient en fort mauvais état, avec complication d'abcès chez quatre d'entre elles. Je lui dis qu'il serait nécessaire de prendre un anesthésique. M'ayant demandé si je donnais le gaz, je lui répondis affirmativement. Nous nous décidâmes donc pour cet agent. Je demandai l'assistance d'un médecin. Tout étant prêt, nous commençâmes l'administration du protoxyde d'azote. Le sujet semblait le prendre très bien, et cependant il ne se produisait pas d'effet anesthésique; nous examinâmes les soupapes, elles fonctionnaient le mieux du monde. Je respirai moi-même du gaz, et 9 à 10 litres suffirent presque à m'endormir.

« Nous recommençâmes alors l'inhalation, en la poussant cette fois un peu plus loin, mais encore sans résultat. Un troisième essai n'aboutit pas davantage, le patient se plaignant chaque fois d'un peu de nausées. Voulant borner là nos essais pour l'instant, nous lui dîmes de revenir dans une semaine. Nous étions d'ailleurs assez ennuyés et ne savions à quoi attribuer cet insuccès.

(1) Communication orale au D^r BELTRAMI, *loc. cit.*, 8 mars 1903.

(2) CL. MARTIN, De l'anesthésie par le protoxyde d'azote avec ou sans tension, Paris, 1883.

(3) *Dental Summary*, 1905, et *Prog. dentaire*, n° 1, 1906.

« Le 16 juillet, le malade revint. Le gaz fut essayé de nouveau.

« Cette fois, il provoqua une assez grande excitation ; le malade s'était soulevé dans le fauteuil, et ses muscles devenaient fixes et rigides : nous le maintinmes de notre mieux, espérant qu'il finirait par dormir. Au lieu de cela, l'état d'excitation empira au point de nous faire renoncer au protoxyde d'azote. Aussitôt l'embouchure enlevée, le calme se fit et le sujet se montra aussi éveillé que jamais ; il semblait que rien ne fût arrivé.

Nous ne voulions plus renouveler nos essais avec le gaz ; mais, comme le sujet désirait ne pas s'en aller sans avoir ses racines enlevées, nous résolûmes de le soumettre à l'éthérisation. Le docteur ayant déclaré, après examen, qu'il n'y avait pas de contre-indication. Ayant laissé le patient prendre un peu de repos, et tout étant prêt, nous commençâmes l'inhalation de l'éther. Tout étrange que paraisse le fait, le sujet sembla absorber ce nouvel agent sans en éprouver le moindre effet. Nous essayâmes pendant plus d'une heure sans réussir à déterminer le sommeil : le seul effet était une légère stupeur. J'injectai alors un anesthésique local et enlevai les racines sans grande douleur pour le sujet, à cause de son demi-état de stupéfaction. Cet échec de deux agents anesthésiques n'est-il pas singulier ? Quant à nous, il nous a paru incompréhensible.

« S'agit-il d'une idiosyncrasie ou non ? Nous ne saurions le dire. »

Les morphinomanes nous ont paru très peu sensibles à l'action du protoxyde d'azote.

Les alcooliques, sans y être réfractaires, le supportent mal.

V. — CHLORURE D'ÉTHYLE.

Le chlorure d'éthyle (C^2H^5Cl) est un liquide incolore, limpide, d'une odeur étherée, rappelant celle du chloroforme. Sa densité est de 0,874 à 5°. Il s'évapore rapidement en déterminant une réfrigération intense. Il est inflammable : peu soluble dans l'eau, il se dissout facilement dans l'alcool et l'éther.

Les propriétés anesthésiques du chlorure d'éthyle furent reconnues par Flourens dès 1817 et appliquées à l'homme pour la première fois par Heyfelder (d'Erlangen). Mais son usage ne se généralisa pas, et il ne fut plus tard utilisé que pour ses qualités réfrigérantes. En 1894, un dentiste de Gothemburg, Carlson, pulvérisant du chlorure d'éthyle sur les gencives d'un de ses malades, remarqua qu'il s'était endormi avec la plus grande facilité. Le Dr Thiesing (d'Hildesheim) fit l'année suivante la même observation et l'appliqua systématiquement dans 50 cas. Ludwig et Lotheissen l'étudient scientifiquement en 1897 et 1898 ; Wiesner, à Vienne, Kœnig à Berne, Gires, Malherbe, Chapat, en France, l'utilisent les premiers.

On prépare le chlorure d'éthyle en faisant agir de l'acide chlorhydrique sur l'alcool d'après la réaction :



Par distillations successives du produit obtenu, on débarrasse le chlorure d'éthyle de toutes ses impuretés. Il est en effet très important de n'utiliser pour l'anesthésie générale qu'un corps chimiquement pur.

L'essai se fait de la manière suivante : versé sur la main, il doit s'évaporer sans laisser le moindre résidu ; quand on fait passer la vapeur du chlorure d'éthyle dans l'eau, cette eau ne doit ni rougir le papier bleu de tournesol, ni, après acidification avec l'acide azotique, être immédiatement troublée par l'addition d'une solution de nitrate d'argent.

ACTION DU CHLORURE D'ÉTHYLE SUR L'ORGANISME.

En expérimentant le chlorure d'éthyle sur le lapin, Wood et Cerna ont obtenu les résultats suivants : « Augmentation des mouvements respiratoires, abaissement de la pression artérielle durant la narcose avec retour à l'état normal. Les pulsations diminuaient d'abord de fréquence et étaient augmentées jusqu'à la fin de l'expérience. »

Ruegg (de Bâle), en faisant inspirer des vapeurs diluées au chien, trouvait de la dilatation vasculaire ; avec des vapeurs concentrées, les battements du cœur devenaient plus fréquents, les vaisseaux étaient rétrécis.

Les expériences de Kœnig (de Berne) ont porté sur le chien, le lapin et le singe. La supériorité de la narcose dépend du titre de la dilution du chlorure d'éthyle avec l'air. Un mélange de 1 p. 10 d'air produit la narcose en six à sept minutes : à parties égales, la narcose est complète en quelques secondes et dure plusieurs minutes sans qu'on ait besoin de renouveler la dose.

Chez les lapins, les phénomènes excito-moteurs, durant l'anesthésie, sont plus prononcés que chez les autres animaux en expérience ; on observe des convulsions rythmiques, de forts mouvements de déglutition, du nystagmus, de l'exophtalmie et fréquemment de la salivation ; la respiration est améliorée, ce qui est facile à constater chez ces animaux à respiration faciale.

Chez les chiens, la pression artérielle subit un léger abaissement ; dans certains cas cités, il y a du ralentissement et des faux pas du cœur augmentant ou diminuant avec le titre de la dilution : ces symptômes disparaissent par la section des pneumogastriques.

En se servant du chlorure d'éthyle sans mélange d'air, l'abaissement de la pression artérielle est régulier, assez rapide et s'accroissant jusqu'à l'arrêt de la respiration et des battements du cœur.

Chez le singe, la narcose est très calme ; là encore on observe de la dépression de la tension artérielle, dépression due à l'excitation du nerf vague, excitation d'origine centrale, puisqu'elle disparaît par la section des pneumogastriques. Après la section, la pression artérielle s'élève et reste normale jusqu'à la fin de l'expérience.

« En outre, dans la narcose complète, dit Kœnig, j'ai constaté que le pneumogastrique devenait inexorable. » Chez le singe, la respiration n'est pas convulsive comme chez le lapin : elle est calme, régulière.

Quel que soit le nombre des expériences faites sur le même animal à de courts intervalles, le réveil et le retour des reflexes sont toujours rapides.

Les expériences de Kœnig sur la dépression artérielle concordent avec les résultats de Malherbe et Roubinovitch (1), constatés chez l'homme avec le sphygmomanomètre de Potain. Dans les deux cas cités par ces auteurs, la dépression artérielle s'est produite vingt-deux fois. D'une façon générale, le nombre des pulsations artérielles suit très exactement les modifications survenant dans le degré de la tension artérielle, diminue pendant le sommeil, augmente et revient au chiffre primitif au réveil.

Dans toutes leurs observations, ils ont constaté l'existence d'intermittences et, dans un cas, des pulsations bigéminées intermittentes pendant le sommeil.

(1) MALHERBE ET ROUBINOVITCH, Nouveau procédé d'anesthésie générale par le chlorure d'éthyle, recherches expérimentales et cliniques (*Bull. méd.*, 11 juin 1902).

Parfois les urines, normales avant les inhalations, contenaient au réveil des pigments biliaires et des traces d'albumine, ce qui indiquait que les cellules du foie et du rein participaient dans certains cas à l'intoxication éphémère par le chlorure d'éthyle. Ces symptômes disparaissent les jours suivants.

Les recherches récentes de MM. Maurice Nicloux et L. Camus ont démontré que le sang fixait le chlorure d'éthyle avec la plus grande rapidité, cette absorption rapide coïncidant du reste avec l'apparition très brusque des symptômes de l'anesthésie. Les quantités de chlorure d'éthyle contenues dans le sang pendant la phase de l'anesthésie confirmée oscillent entre 30, 80 et même 200 milligrammes.

Au moment où la sensibilité cornéenne disparaît, on trouve dans le sang artériel une quantité de chlorure voisine de 25 milligrammes pour 100 centimètres cubes.

La quantité de chlorure d'éthyle contenue dans le sang des animaux au moment de la mort est voisine de 45 milligrammes. Mais elle peut être quatre fois plus forte. Le chlorure d'éthyle est un corps qui s'élimine très facilement, et une proportion même très forte dans le sang peut ne pas impressionner gravement les organes les plus essentiels à la vie. En moins d'une minute, la quantité de chlorure d'éthyle contenue dans le sang artériel baisse environ de moitié : en deux minutes, la quantité contenue dans le sang veineux baisse également de moitié. La durée de l'anesthésie, le degré de saturation et l'état de fonctionnement de l'organisme sont autant de facteurs qui influencent la rapidité de l'élimination.

Quant aux tissus, le cerveau et le bulbe sont ceux qui fixent le plus de chlorure d'éthyle ; mais, dans chacun de ces tissus, les proportions de chlorure peuvent varier dans d'énormes proportions au moment de la mort : ici nous retrouvons les variations déjà constatées dans le sang.

Dans le sang lui-même, ce sont les globules qui fixent plus de chlorure d'éthyle que le plasma (Maurice Nicloux et L. Camus).

Le chlorure d'éthyle détermine l'anesthésie au bout de vingt et soixante secondes chez l'enfant et la femme, au bout de soixante-quinze à cent secondes chez l'homme. 2 à 4 grammes suffisent pour obtenir ce résultat. La période d'excitation est très courte et souvent fait défaut. Il n'y a pas à craindre d'action réflexe sur les voies respiratoires. Le sommeil est calme avec une congestion légère de la face : la pupille est dilatée, les globes oculaires parfois convulsés en haut. La narcose profonde se reconnaît à l'abolition du réflexe palpébral, à la résolution musculaire et au ronflement. Le réveil presque instantané s'accompagne d'un vertige léger, qui ne tarde pas à se dissiper. Le malade peut se lever et marcher. Les vomissements sont rares.

INSTRUMENTATION.

Le chlorure d'éthyle étant très volatil devait être administré à l'aide d'instruments spéciaux empêchant sa trop rapide évaporation.

Un des premiers instruments construits fut celui des D^{rs} Respinger et Ruegg (de Bâle). Cet appareil se compose d'un masque muni d'une soupape d'expiration et d'un tube adducteur muni de deux soupapes d'inspiration et s'articulant d'un côté avec le masque et de l'autre par l'intermédiaire d'un tube télescopique avec un réservoir contenant 1 kilogramme de chlorure d'éthyle. Un robinet permet de faire passer 1, 2 et 3 grammes de chlorure d'éthyle par minute. Les vapeurs montent par le tube adducteur et s'y mélangent à l'air atmosphérique (fig. 14).

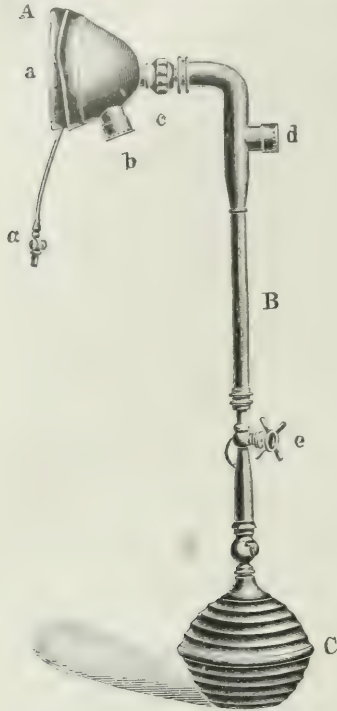


Fig. 14. — Appareil à inhalations « minimum » des D^{rs} Respinger et Ruegg (de Bâle).

A, masque; a, tuyau de caoutchouc permettant d'appliquer exactement le masque sur le visage; b, soupape respiratoire; c, anneau articulaire; d, soupape d'inspiration; B, tube télescopique; a, fermeture à vis; C, réservoir.

On peut également utiliser la corbeille de Breuer (fig. 23), qui se compose d'un casque de métal garni d'un anneau de caoutchouc; le casque est muni de deux ventouses, l'une pour l'inspiration et l'autre pour l'expiration. Sur la première, on peut fixer une sphère creuse divisée en deux moitiés s'adaptant bien l'une sur l'autre. Elles peuvent laisser entre elles un intervalle, ce qui permet l'introduction d'un peu de gaze hydrophile, sur laquelle on versera le chlorure d'éthyle.

On peut encore employer le masque de Broadbenk, le masque universel de Seitz.

En France, on emploie l'appareil de Décolland (fig. 15).

Cet appareil à anesthésie comporte un récipient en verre A, muni d'un couvercle B, fermant hermétiquement.

Le récipient A est relié par un tube souple D, d'une certaine longueur, au masque E.

Ce masque peut être celui d'un appareil quelconque, même celui utilisé pour le protoxyde d'azote; mais le tube de caoutchouc est

épais, afin d'éviter l'affaissement dans les mouvements respiratoires. Le récipient de verre porte également du côté opposé au tube D un ajutage où se place une tubulure permettant de fixer une vessie F destinée à jouer le rôle de réservoir extensible offert au déplacement de l'air pendant les temps de la respiration.

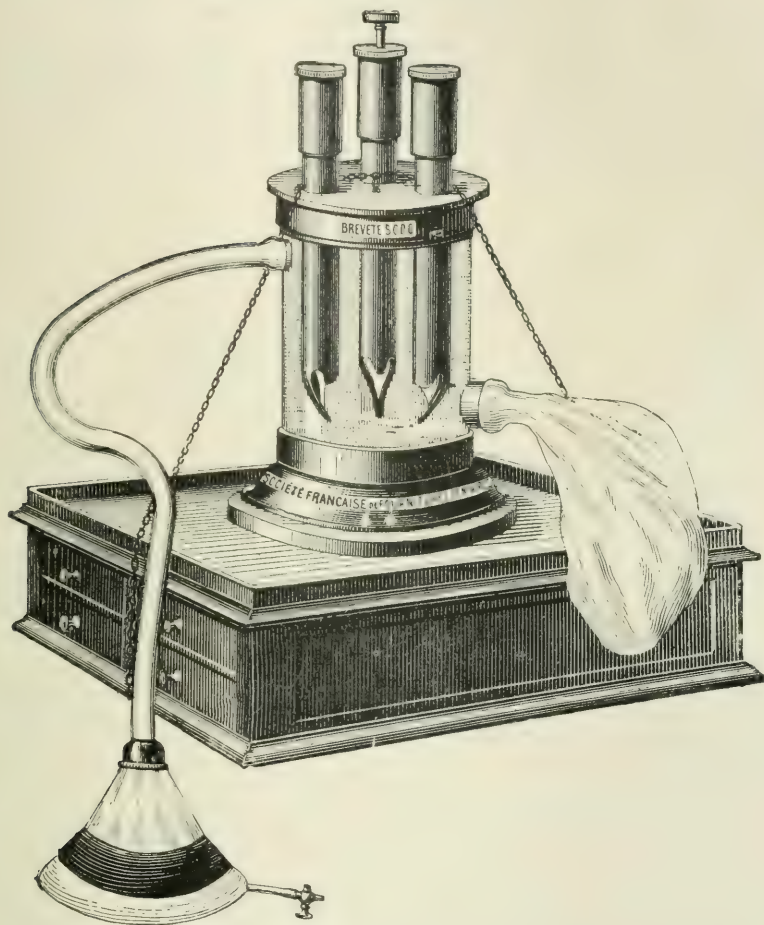


Fig. 15. — Appareil de Decolland.

Le couvercle B est traversé par un certain nombre de cylindres en métal G de pleine ouverture à la partie supérieure, mais rétrécis et sectionnés en lamelles à leur partie inférieure. C'est dans ces cylindres que sont introduites les ampoules contenant le liquide anesthésique. Lorsque les ampoules sont introduites dans les cylindres, on place sur chaque cylindre une coiffe de métal K, munie d'une tige intérieure J, formant piston, et glissant dans un joint

hermétique, afin d'éviter toute déperdition des vapeurs anesthésiques par les cylindres. Un buttoir L est disposé en entonnoir au-dessous des cylindres G. (Dans un appareil, ce buttoir est supprimé, chaque cylindre comportant son buttoir.) Sur ce buttoir incliné, l'ampoule vient s'appuyer par son bec H.

Lorsqu'on dispose l'appareil pour donner du chloroforme ou de l'éther, il faut supprimer la vessie, obturer l'appareil à ce niveau à l'aide du bouchon à vis P et placer le ballonnet indicateur de la respiration sur le sommet d'un des porte-ampoules. Un dispositif permet de transformer cet appareil pour l'anesthésie générale de courte durée en appareil pour l'anesthésie de longue durée.

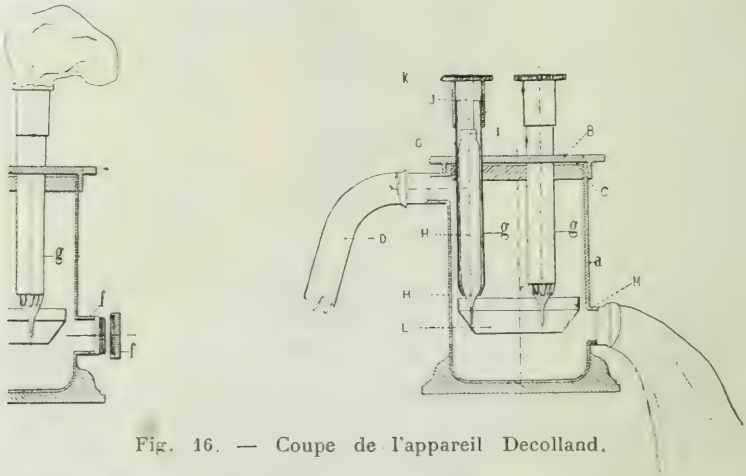


Fig. 16. — Coupe de l'appareil Decolland.

On peut également utiliser le masque de Ch. Gaudron, ou encore, comme la chose se fait fréquemment en France, le procédé de la compresse.

TECHNIQUE DE L'ANESTHÉSIE AU CHLORURE D'ÉTHYLE.

PROCÉDÉ DE LA COMPRESSE.

Il suffit, en effet, pour appliquer ce procédé, d'une simple compresse pliée en quatre épaisseurs, ou même d'un mouchoir. Les compresseurs qui conviennent le mieux sont celles en toile, de 30 à 32 centimètres de côté. La compresse tapissant l'intérieur de la main droite fortement creusée de façon à éviter une trop grande surface d'évaporation, on dirige dans le creux de cette compresse soit les jets de deux ou trois tubes ordinaires de chlorure d'éthyle, tubes qui servent à l'anesthésie locale, soit le jet d'un tube à clapet fonctionnant à l'aide d'un levier. Lorsqu'on n'a pas à sa disposition ce dernier genre de tubes, nous indiquerons un petit moyen pratique

de verser du chlorure d'éthyle sur la compresse avec le minimum d'évaporation. On dévisse aux trois quarts les petits tubes à anesthésie locale et, en les renversant complètement, on voit le chlorure d'éthyle tomber par grosses gouttes qui mouillent très rapidement le creux de la compresse, et on évite ainsi l'évaporation et la congélation, qui se produisent presque toujours plus ou moins, quand le liquide sort en jet capillaire. On peut, d'ailleurs, avec les gros tubes à fermeture à vis, obtenir le même résultat par le même moyen.

Suivant l'âge et aussi suivant le degré d'anesthésie que l'on veut obtenir, on projette de 2 à 5 centimètres cubes de liquide, lequel, grâce à la forme donnée à la compresse, n'a pas de tendance à s'évaporer.

Sans perdre alors de temps, on applique la compresse, toujours disposée en cornet et recouverte par la face palmaire de la main droite, sur le nez et la bouche du patient, en invitant ce dernier à faire des inspirations profondes. De la main gauche on maintient la tête et la mâchoire inférieure.

Il est absolument nécessaire de ne pas laisser respirer d'air libre. Mais il ne faut pas, ainsi que quelques opérateurs le font, interposer entre les doubles de la compresse un taffetas ou une toile imperméable : il faut laisser à l'air expiré la possibilité de s'échapper à travers le tissu de la compresse.

Lorsque les malades font de grandes inspirations ou lorsqu'il s'agit d'enfants qui poussent des cris, il arrive qu'ils sont sidérés avec une rapidité étonnante : en douze à seize secondes.

Mais on voit aussi certains malades, dès que l'on applique la compresse, retenir leur respiration soit volontairement, soit par crainte; il suffit, dans ces cas, de soulever légèrement la compresse, puis de la réappliquer aussitôt pour les voir immédiatement faire une inspiration profonde, suivie d'autres inspirations régulières et, en vingt à trente secondes, l'anesthésie est complète, sans qu'il soit nécessaire de recourir à d'autres quantités de liquide.

Si l'opération est un peu longue et pour éviter le réveil, nous versons de nouveau sur la compresse, de la même façon que la première fois, une nouvelle quantité de chlorure d'éthyle et même une troisième et une quatrième, si le cas est nécessaire.

Il faut avoir soin de ne pas attendre le réveil pour procéder à l'administration de nouvelles doses. En espaçant ainsi ces doses, on atteint 15 centimètres cubes de liquide, et on a largement le temps de pratiquer un grand nombre de petites opérations pouvant durer de quinze à vingt minutes.

Lorsqu'il s'agit, au contraire, d'opérations devant durer plus longtemps, dès que le malade est dans la résolution, nous remplaçons la compresse de chlorure par une autre compresse imbibée de chloroforme, et nous l'appliquons vivement sur le nez et la bouche du

patient, sans lui laisser respirer d'air. Nous continuons ensuite la narcose au chloroforme par le procédé des petites doses, sans air.

L'effet de ce dernier anesthésique se substitue dans ces conditions, sans réaction appréciable du malade, à l'effet du chlorure d'éthyle.

Nous ajouterons que l'on peut également continuer la narcose à l'éther, au lieu du chloroforme.

Les chirurgiens lyonnais et le Pr V. Hacker (d'Innsbrück) emploient surtout cet agent dans les anesthésies mixtes.

Les signes qui permettent de reconnaître la narcose complète au chlorure d'éthyle sont peu marqués. Celle-ci est caractérisée :

1° Par la résolution musculaire, non précédée d'une période de contracture vraie ;

3° Par le rythme respiratoire, qui est régulier et s'accompagne quelquefois d'un léger ronflement ;

3° La main qui recouvre la compresse éprouve la sensation d'une évaporation froide, qui, chassée par l'expiration, vient passer entre les espaces digitaux.

Ces trois signes sont pathognomoniques de la narcose complète.

Le sommeil obtenu en quelques instants s'accompagne d'une résolution musculaire générale, quelquefois d'une légère congestion de la face, qui ne va jamais jusqu'à la cyanose, d'un léger rétrécissement de la pupille, parfois de mydriase, de convulsion des globes oculaires généralement en haut, d'insensibilité de la conjonctive, d'anéantissement de l'intelligence avec parfois relâchement du sphincter vésical.

PROCÉDÉ DU MASQUE.

Supposons qu'on emploie l'appareil de Décolland. On procédera de la façon suivante :

Avoir soin d'éloigner les lampes et le thermocautère des tubes porte-ampoules préalablement chargés de l'anesthésique à employer. On placera le masque sur la figure du patient, et on devra l'y maintenir étroitement avec le plus grand soin. Il est très important, en effet, que le patient ne respire pas d'air sur les bords du masque. On invitera alors le patient à respirer naturellement, et l'on brisera à ce moment une ampoule, en exerçant une pression sur le sommet d'un des cylindres.

Le liquide anesthésique s'échappant de l'ampoule brisée se répand au fond du réservoir et s'y maintient à l'état liquide. En effet, lorsque l'on brise une ampoule dans un vase ou même sur une simple plaque de verre, on voit le chlorure d'éthyle rester sous la forme liquide, grâce à l'abaissement de température produit par la volatilisation initiale. L'évaporation du liquide se fait ensuite progressivement et avec une certaine lenteur.

De même, quand on brise une ampoule dans l'appareil, le chlorure

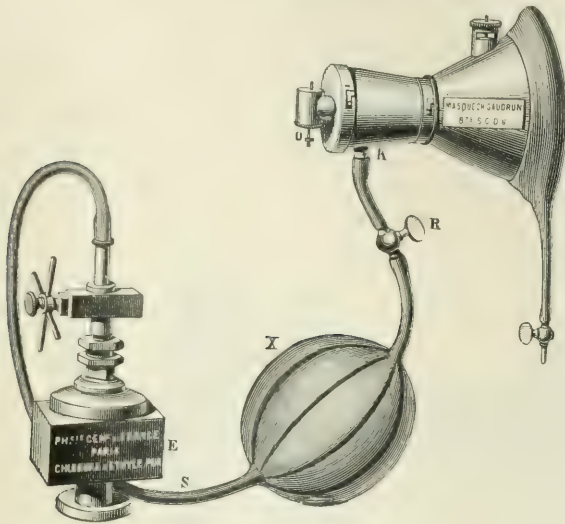


Fig. 17. — Appareil pour l'administration du chlorure d'éthyle.

d'éthyle projeté sur le fond de vase produit, par une première volatilisation, une réfrigération qui tient le liquide en suspens. Ce n'est que progressivement, la respiration s'effectuant dans une vessie annexée à ce vase, que le malade absorbe l'anesthésique. En effet, le passage de l'air d'expiration produisant une élévation de température amène soudainement la volatilisation progressive du liquide. L'anesthésie est ainsi rendue possible avec 1 ou 2 centimètres cubes de chlorure d'éthyle.

Cette anesthésie survient très rapidement, en quelques secondes.

Elle est précédée d'une période d'agitation inconsciente prenant les caractères d'une défense. Cet état de tension des muscles disparaît

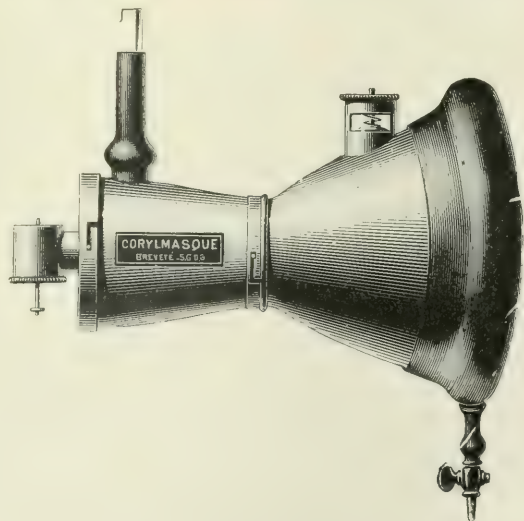


Fig. 18. — Masque pour l'administration du chlorure d'éthyle.

au bout de trente secondes, mais persiste parfois beaucoup plus longtemps chez les névropathes ou les alcooliques. Comme conséquence de ce tonus maxillaire, le trismus maxillaire n'est pas rare, d'où la nécessité de mettre un bâillon quand il s'agit d'opérer dans la bouche.

On a noté à cette période des mouvements fibrillaires des muscles. Les pupilles sont rétrécies, mais la conscience et la sensibilité

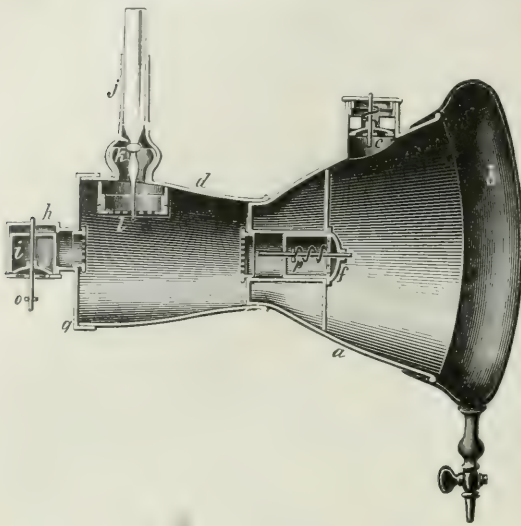


Fig. 19. — Coupe du masque pour l'administration du chlorure d'éthyle.

persistent encore; le malade réagit si on le pince; il répond si on lui parle. Quelques secondes plus tard, la narcose est complète; les réflexes ont disparu; les pupilles dilatées ne réagissent plus à la lumière, les muscles sont en résolution. On note alors une congestion légère de la face, parfois un peu de cyanose, de salivation et de larmoiement.

Si la dose n'était pas suffisante pour obtenir l'anesthésie, il suffirait de briser une seconde ampoule placée à l'avance dans l'appareil, le piston abaissé indiquant celle des ampoules déjà utilisée.

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DU CHLORURE D'ÉTHYLE.

Les avantages du chlorure d'éthyle, comme anesthésique général, dans les opérations de courte durée, sont reconnus par la majorité des chirurgiens: anesthésie rapide sans troubles appréciables, réveil immédiat sans accidents consécutifs. Mais, pour avoir une connaissance plus approfondie de son action, il était nécessaire de connaître son mode de pénétration dans le sang, de déterminer sa répartition et les conditions de son élimination.

La méthode dont se sont servis Nicloux et Camus (1) est basée sur la connaissance des réactions qui accompagnent la combustion complète du chlorure d'éthyle à l'état de gaz. Les expériences ont porté soit sur des chiens soumis à l'absorption de mélanges gazeux titrés ou

(1) L. CAMUS et M. NICLOUX, Le chlorure d'éthyle dans le sang au cours de l'anesthésie.

de vapeurs pures de chlorure d'éthyle. Le titre du mélange, la quantité de vapeur offerte à la respiration de l'animal de même que le rythme et l'amplitude des mouvements respiratoires ont une grande influence sur l'absorption du chlorure d'éthyle. D'une façon générale, l'anesthésie se produit assez rapidement, et en même temps on constate une brusque apparition de C^2H^5Cl dans le sang qui, dans la phase d'anesthésie croissante, renferme environ 25 milligrammes p. 100 centimètres cubes au moment, où disparaît la sensibilité.

Les analyses exécutées sur le sang prélevé pendant la phase d'anesthésie décroissante donnent à peu près la même valeur.

La dose mortelle est très variable. Tantôt les animaux meurent avec 45 milligrammes p. 100 dans le sang et tantôt avec une dose quatre fois plus forte. Ces différences tiennent aux conditions expérimentales, qui modifient considérablement le mécanisme de la mort ; mais, en somme, la grande volatilité du chlorure d'éthyle peut permettre sans danger son introduction passagère dans le sang à très haute dose, ce qui n'a pas lieu pour le chloroforme.

Pour ce qui est de l'élimination du chlorure d'éthyle, le retour rapide à la sensibilité, quand cesse son administration, coïncide avec une élimination rapide. Les analyses exécutées sur des prises de sang très rapprochées montrent que le taux du chlorure d'éthyle peut s'abaisser en moins d'une minute de 40 milligrammes à 10 milligrammes par centimètre cube de sang. L'état de la ventilation pulmonaire, de la circulation et la durée de l'anesthésie ont une grande influence sur la rapidité de l'élimination.

Le sang artériel, au cours de l'anesthésie, renferme plus de chlorure d'éthyle que de sang veineux, mais, pendant l'élimination, les proportions se renversent, et l'on constate ici, comme pour le chloroforme, que les courbes se coupent. Si l'on provoque l'asphyxie soit en fermant la trachée, soit en supprimant la respiration par une forte intoxication, le sang cesse d'éliminer l'anesthésique, et l'on peut voir la décharge des organes se manifester par l'élévation du taux du chlorure d'éthyle dans le sang veineux.

En résumé, les analyses faites au cours de l'anesthésie montrent que le chlorure d'éthyle pénètre avec une grande rapidité dans le sang, que son taux dans certaines conditions peut s'élever considérablement sans danger pour l'organisme, car l'élimination est possible en un temps extrêmement court.

Pratiquement, l'anesthésie par le chlorure d'éthyle offre une grande sécurité, car la respiration artificielle dans les cas d'intoxication jouit d'une efficacité exceptionnelle. Cependant la clinique nous montre qu'il ne faut pas considérer le chlorure d'éthyle comme un agent inoffensif. Sans être aussi nombreux que ceux du bromure d'éthyle, les cas de mort s'élèvent déjà à un chiffre appréciable.

Le Dr T. D. Luke, qui en a relevé exactement 17, conclut : « Voilà

donc une liste de 17 cas connus et, étant donnée la jeunesse du chlorure d'éthyle comme agent anesthésique, cette liste n'est-elle pas formidable? Il est à remarquer que près de la moitié de ces cas de mort ont eu lieu à propos d'opérations dentaires, et il est à croire que le chlorure d'éthyle est utilisé trop souvent pour remplacer le protoxyde d'azote, qui serait bien préférable. C'est évidemment un excellent agent anesthésique, mais dont il importe beaucoup de connaître les indications. Personnellement, je n'ai pas eu d'accident fatal avec le chlorure d'éthyle et bien que, dans un cas ou deux, j'ai eu un arrêt temporaire de la respiration, je m'en sers quotidiennement et avec une confiance complète. Toutefois on ne saurait apporter trop de soin à son dosage et, même quand on en n'a introduit qu'une dose modérée dans l'inhalateur, il faut surveiller très attentivement le début de l'anesthésie et retirer l'appareil avant que la respiration ne soit devenue par trop stertoreuse et que les pupilles ne soient largement dilatées. Par-dessus tout, il est nécessaire, selon moi, que l'on ne se hasarde pas à administrer un anesthésique agissant aussi rapidement que le chlorure d'éthyle, si l'on n'a pas le sang-froid et les connaissances voulues pour parer à tous les accidents possibles (1). »

(1) T. D. LUKE, *British med. Journal et Progrès dentaire*, n° 1, 1906.

VI. — BROMURE D'ÉTHYLE.

C'est un liquide incolore, très volatil, d'une odeur éthérée spéciale, d'une saveur brûlante, découvert par Serullaz en 1829, employé pour la première fois comme anesthésique en 1829 par Nunneley (de Leeds). La lumière le décompose, aussi doit-il être conservé dans des flacons colorés et fermés à la lampe ou bouchés à l'émeri.

Le bromure d'éthyle est soluble dans l'éther et l'alcool en toutes proportions. Il bout à 49° et ne cristallise pas à 0°, ce qui le différencie du bromure d'éthylène, corps toxique qui cristallise à cette température.

On l'obtient par plusieurs procédés : en faisant agir l'alcool rectifié sur le brome en présence du phosphore ; en faisant agir l'alcool et l'acide sulfurique sur le bromure de potassium ; en décomposant l'éthylate de sodium par le brome ; en faisant agir l'acide bromhydrique sur l'éthylène.

Le bromure d'éthyle doit être administré absolument pur. Heffter et Dumont indiquent les moyens suivants de reconnaître cette pureté : 1° versé sur la main, le brométhyle doit se vaporiser rapidement et complètement sans laisser de résidu et en produisant une sensation de froid intense ; 2° agité avec de l'eau dans un verre à réaction, puis filtré, le produit aqueux de la filtration doit avoir une réaction neutre et n'éprouver aucune modification par l'addition de nitrate d'argent ; 3° une addition d'acide sulfurique concentré à du bromure d'éthyle pur ne doit pas le colorer en brun ; si cette coloration se manifeste ou bien encore si le produit prend spontanément une teinte jaunâtre, c'est l'indice d'un commencement de décomposition. Tant que l'addition d'un peu d'acide sulfurique concentré ne provoque aucun changement de couleur, on peut considérer le produit comme sûrement bon et irréprochable.

D'après Lermoyez, le bromure d'éthyle que livre le commerce est généralement de très mauvaise qualité et peut amener des accidents graves. On ne doit accepter pour l'anesthésie qu'un produit qui présente les qualités suivantes :

1° Il doit être très volatil et, versé dans la main, s'évaporer complètement et rapidement sans laisser de résidu ;

2° Il doit être incolore ; a-t-il une teinte jaunâtre ambrée, c'est qu'il s'est décomposé, mettant en liberté une petite quantité de brome ; il produit alors une vive irritation des voies aériennes ;

3° Il doit posséder une odeur douce, éthérée. Un bromure d'éthyle qui a une odeur alliagée est impur : il renferme de l'hydrogène phosphoré, gaz toxique.

La pureté du bromure d'éthyle dépend : 1° de son mode de préparation ; 2° de son mode de conservation.

1° Industriellement, le bromure est obtenu en distillant un mélange

de brome, d'alcool absolu et de phosphore ; cette préparation donne un produit impur. Il doit être préparé en décomposant l'alcool de vin par l'acide sulfurique pur en présence du bromure de potassium et rectifié ensuite par distillation sur l'huile d'amandes douces.

2° La lumière, l'humidité, le contact de l'air le décomposent. Il faut n'user que d'un bromure contenu dans des tubes colorés, scellés à la lampe. Même dans ces conditions, ce corps ne se conserve intact que deux à trois semaines ; encore vaut-il mieux, s'il est possible, qu'il ait été distillé les jours qui précèdent l'opération (1).

Depuis son emploi en 1829 par Nunneley et plus tard, en 1865, le bromure d'éthyle n'avait guère été utilisé en chirurgie, quand, en 1877 et 1879, Lawrence Turnbull et Lewis (de Philadelphie), Terrillon en France le remirent en honneur. Mais il ne se répandit réellement qu'à partir de 1890, époque à laquelle les D^{rs} Calmettes et Lubet-Barbon l'adoptèrent systématiquement pour les opérations rhinologiques de courte durée.

PHYSIOLOGIE DU BROMURE D'ÉTHYLE.

Action sur le système nerveux. — La narcose brométhylque parcourt les mêmes étapes que la narcose chloroformique : toutes deux agissent d'abord sur le cerveau, puis sur le bulbe. Mais, avant de paralyser chacun de ces centres, le chloroforme exerce sur eux une irritation cliniquement appréciable. Le bromure d'éthyle, au contraire, brûle la période d'excitation (Lermoyez). Avec lui, la phase de paralysie des centres nerveux est atteinte d'emblée sans être précédée de la phase d'exaltation (Dastre). La moelle, le bulbe et les hémisphères cérébraux seraient donc plus sensibles à l'action du bromure d'éthyle qu'à celle de l'éther ou du chloroforme.

Heureusement, si le bromure d'éthyle agit sur le cerveau avec une rapidité en quelque sorte foudroyante (Lermoyez), il ne paralyse que bien plus tard le centre médullaire.

Il remplit donc surtout les conditions d'un excellent analgésique. Le sujet peut encore faire des mouvements, avoir toutes les apparences de la sensibilité, alors qu'il est déjà insensible.

Action sur la circulation et la respiration. — Le bromure d'éthyle détermine, comme l'éther, de la congestion de la face, une accélération du pouls et une élévation de la pression sanguine. C'est un vaso-dilatateur : en congestionnant la tête, il permet, sans crainte de syncope, d'opérer les malades assis.

De plus le bromure d'éthyle, n'amenant pas de phase d'excitation appréciable, n'expose pas à l'éventualité terrible du laryngo-réflexe.

Action sur le tube digestif, les glandes, le système musculaire. — Les nausées et les vomissements sont assez fréquents après l'inhalation de bromure d'éthyle. La sécrétion glandulaire est aug-

mentée : sudation abondante, larmoiement, ptialisme. La résolution musculaire est rarement complète.

Le brométhyle s'élimine par les voies respiratoires.

INSTRUMENTATION.

En raison de la volatilité assez marquée du bromure d'éthyle, il est bon de l'administrer à l'aide d'un masque, qui empêche son évaporation. Parmi les masques

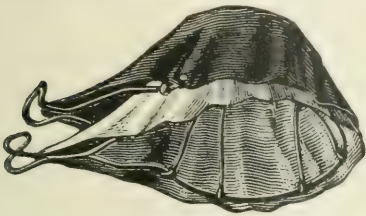


Fig. 20. — Masque à bromure d'éthyle de Gilles (de Cologne).

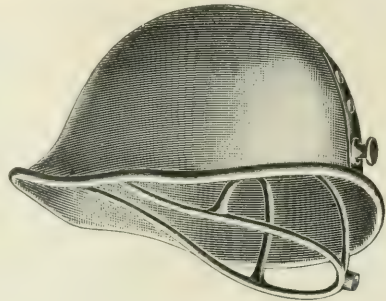


Fig. 21. — Masque de Gilles (de Cologne).

les plus connus, on peut citer celui de Gilles (de Cologne), formé de deux corbeilles en fil d'archal, unies l'une à l'autre par une charnière et revêtues d'une flanelle imperméable et d'une pièce de caoutchouc. Pour verser l'anesthésique, on relève la corbeille extérieure (fig. 20 et 21).

En France, la plupart des chirurgiens se contentent d'une compresse simple imperméabilisée. Quelques-uns cependant font usage des masques de Guyon ou de Nicaise, utilisés pour l'administration du chloroforme.

Dans le but de permettre au patient de respirer une certaine quantité d'air avec le bromure d'éthyle, le D^r de Crésantigne (fig. 22) a préconisé un appareil spécial, composé d'un masque inhalateur et d'un sac en caout-

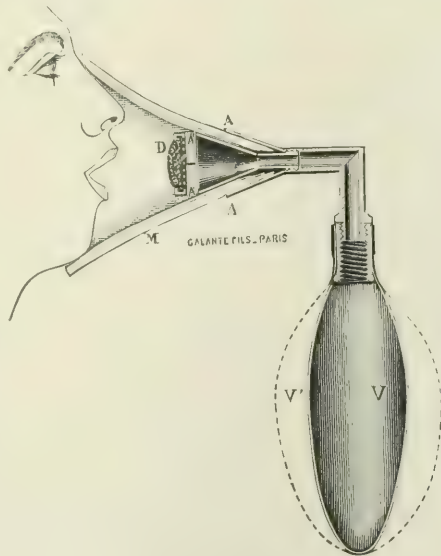


Fig. 22. — Appareil de Crésantigne.

chouc pouvant contenir environ un demi-litre d'air atmosphérique.

L'inhalateur à réservoir d'air met donc à la disposition du sujet à endormir une certaine quantité d'air, qui, contenu dans une vessie souple fixée à l'extrémité d'un mouchoir épinglé en forme de cornet, est inspiré sans effort, après s'être chargé de vapeurs anesthésiques au passage, y retourne lors de l'expiration pour y être repris et ainsi de suite jusqu'à ce que l'insensibilité soit complète, ce qui arrive rapidement.

TECHNIQUE DE L'ANESTHÉSIE.

Deux méthodes peuvent être employées : 1° la méthode des doses massives ; 2° la méthode des doses fractionnées.

MÉTHODE DES DOSES MASSIVES.

La méthode des doses massives a été préconisée et employée par le P^r Moritz-Schmidt (de Francfort). En France, Hartmann et Bourbon en sont les protagonistes convaincus. Elle est ainsi exposée par ces auteurs : « Ayant placé le malade convenablement et préparé tout ce qui peut être nécessaire au cours de l'intervention, car il faut être prêt à agir immédiatement, nous versons sur la compresse pliée 10 à 15 grammes de bromure d'éthyle et commençons par faire faire au malade une inhalation à distance pour l'habituer à l'odeur. Puis nous appliquons hermétiquement sur le nez et la bouche la compresse disposée en cornet. L'agitation du début, lorsqu'elle a lieu, du reste peu fréquente chez les gens sains et sans tare, est toujours inconsciente. Les sujets ne gardent jamais un mauvais souvenir de ce début d'anesthésie. Vu la possibilité de cette agitation, il est bon de faire maintenir le malade à ce moment. Cette agitation, lorsqu'elle existe, ne dure, du reste, que quelques secondes; après une dizaine d'inspirations, la narcose est complète, la respiration est régulière et calme, la face est toujours un peu plus rosée que normalement, parfois même vultueuse, sans être le moins du monde cyanosée ; la pupille est, dans la majorité des cas, dilatée. Cessant immédiatement et complètement l'inhalation du bromure d'éthyle, nous laissons le malade respirer à l'air libre et opérons, moins d'une minute par conséquent après le début des inhalations. Nous insistons sur ce fait qu'il faut ne donner le bromure d'éthyle que pendant un temps extrêmement court. Pour peu qu'on continue son administration, on voit souvent le malade entrer en contracture (raideur des membres, du dos, trismus, etc.). En un mot, il faut opérer pendant la première phase de l'anesthésie par le bromure.

« Lorsque l'opération ne dure qu'un temps très court (deux minutes), le malade se réveille tranquillement, reprenant immédiatement connaissance, sans ce malaise qui suit l'ingestion du chloroforme, quel-

quefois même gaiment. Lorsqu'elle est plus longue et dépasse trois minutes, il est bon de donner une nouvelle dose de bromure au moment où le malade commence à se réveiller (contraction pupillaire, mouvements, etc.) ; on peut interroger le malade et renouveler l'inhalation sur son assurance qu'il commence à sentir un picotement.

« Deux inhalations d'air saturé de bromure suffisent pour permettre de continuer l'opération. Nous avons été ainsi jusqu'à donner trois doses successives pour des opérations d'une durée de dix à quinze minutes ; jamais nous n'avons été au delà, préférant, pour les opérations d'une plus longue durée, faire suivre l'administration de bromure de celle du chloroforme. »

Lermoyez donne ainsi les règles qui doivent présider à l'administration du bromure d'éthyle. Pour bien donner le bromure d'éthyle, il faut oublier les règles

de l'administration du chloroforme (Lubet-Barbon). Il faut d'emblée sidérer le malade par une dose massive. Afin de ne pas le surprendre trop brusquement, on peut, surtout si c'est un adulte, lui faire d'abord sentir quelques gouttes ; puis, au bout de deux à trois secondes, on lui administre d'un seul coup toute la quantité d'anesthésique nécessaire pour l'endormir : 5 à 10 grammes chez l'enfant, 10 à 20 grammes chez l'adulte sont des doses à ne pas dépasser.

Les vapeurs doivent être mélangées à la plus petite quantité d'air possible, ce qui est facile à réaliser si on substitue à la compresse classique un masque en forme de nid de pigeon, formé par un squelette de fil de fer, garni de flanelle, qu'on peut même, pour plus de sûreté, doubler extérieurement d'un tissu imperméable. Le masque de Billoth, entièrement clos par une paroi métallique, est d'un emploi commode chez l'adulte. Quel qu'il soit, le masque doit emprisonner exactement le nez et la bouche, laissant à découvert les yeux qu'il est utile de surveiller.

Préalablement, on aura pris les mêmes précautions que pour



Fig. 23. — Corbeille de Breuer pour l'administration du chlorure et du bromure d'éthyle.

l'anesthésie chloroformique : la figure aura été enduite de vaseline et les dents artificielles enlevées de la bouche. On s'assurera qu'aucun vêtement ne serre la poitrine ni le cou.

Qu'il soit assis ou couché, dès l'application hermétique du masque, le malade étouffe et se débat : on doit le maintenir, sans violence. Instinctivement, surtout si c'est un enfant, il se retient de respirer ; mais, dès que, vaincu par le besoin d'air, il a fait deux ou trois inspirations, il se calme et, vers la huitième ou la dixième inspiration, il s'endort. Vingt à quarante secondes suffisent pour obtenir le sommeil, suivant le degré de nervosité et surtout d'anxiété du patient. En tout cas, *sous peine d'accidents*, il faut commencer à opérer une minute au plus après le début de l'éthylisation. A ce moment, *on enlève le masque*, et on ne le remet plus jusqu'à la fin de l'opération.

Dès la première inhalation, la face devient rouge, vultueuse : elle se congestionne, mais *ne doit pas se cyanoser*. Les yeux demeurent ouverts, hagards, fixes et parfois se convulsent en haut et en dedans. Rapidement arrive la *phase de résolution musculaire* ; la main lâche l'objet qu'elle tenait, le bras soulevé retombe inerte, la tête se laisse mouvoir passivement. Le malade ne résiste plus, l'anesthésie et l'inconscience sont complètes : c'est la période où il faut opérer.

Si on laisse par mégarde le masque quelques secondes de plus, la *phase de contraction* arrive : elle est gênante, car elle détermine un trismus énergique qui interdit aux instruments l'accès du pharynx ; elle peut être dangereuse si la glotte se ferme ; l'asphyxie est le danger qui menace surtout les éthylisés. Quand, au cours d'une ablation de végétations adénoïdes, par exemple, on voit se produire la contraction des mâchoires, il n'y a qu'à attendre que le malade, se réveillant peu à peu, repasse par la phase de résolution : mais, le plus souvent alors le réveil revient si vite qu'on n'a pas le temps d'opérer, tout est à recommencer.

Le réveil arrive ordinairement au bout d'une à deux minutes : il est presque toujours calme.

Le malade ouvre lentement les yeux, regarde autour de lui d'un air étonné, ne se rappelant pas ce qui s'est passé ; il ne dort plus, mais il est encore dans cet état de demi-inconscience où les enfants les plus indociles se laissent aisément manier et qu'on peut, s'il est nécessaire, encore utiliser pour achever l'opération ou faire un pansement douloureux. Bientôt cet état d'hébétude se dissipe ; le malade se lève, titube pendant quelques pas, puis s'affermir sur ses jambes et peut gagner seul son lit ou même rentrer à pied chez lui. Il n'éprouve aucun malaise consécutif ; il n'a pas mal de tête, il ne vomit pas, ce qui permet de l'endormir l'après-midi après son repas : toutefois l'expérience m'a montré que les éthylisations calmes et rapides se font surtout bien le matin à jeun.

Pendant deux ou trois jours, l'haleine du malade a une odeur

alliacée, qui montre que, si le bromure d'éthyle possède une action immédiate, mais fugitive, son élimination n'est pas aussi rapide qu'on pourrait le croire.

Modification de la technique usuelle. — Méthodes prolongées et mixtes. — **Méthode analgésique** (Lermoyez) (1). — Donné comme il vient d'être dit, le bromure d'éthyle est d'un maniement sûr et commode, mais il ne convient alors qu'aux opérations extrêmement courtes. Quelques chirurgiens l'emploient cependant pour des interventions d'une durée d'une demi-heure et plus. A ceux qui seraient tentés de suivre leur exemple, il faut rappeler cette phrase de Dastre : « L'action paralysante prédominante de cette substance doit nous faire préjuger que, pour les opérations de longue durée, elle offrira des dangers supérieurs à ceux de l'éther et du chloroforme. » Dès lors pourquoi ne pas donner le chloroforme, qui, dans ces conditions, est moins dangereux ?...

« Pour ma part, en présence des accidents mortels auxquels le bromure d'éthyle a donné lieu depuis deux ans, j'ai une tendance à rester en deçà plutôt qu'à aller au delà de la tolérance physiologique et à obtenir avec ce corps moins l'anesthésie que l'analgésie. J'ai dit qu'entre le moment où, dès le début, il paralyse le cerveau et l'instant où, plus tardivement, il supprime l'influence médullaire, il s'écoule un espace de temps appréciable ; c'est de cette période que je cherche autant que possible de profiter pour opérer. Le malade ne dort pas au vrai sens du mot, et, pour qui ne connaît que l'anesthésie chloroformique, il semble être opéré à l'état de veille ; mais il ne sent pas, ce qui est capital pour lui, et il ne résiste pas, ce qui est essentiel pour le chirurgien ; même si parfois il s'est plaint pendant l'opération, jamais ensuite il ne se souvient de ce qui s'est passé. Pour bien saisir ce moment, il faut surveiller attentivement les yeux et, sans se préoccuper du plus ou moins de résolution musculaire, cesser l'inhalation dès que la pupille commence à se dilater et la conjonctive à s'injecter légèrement. Sur quelques centaines d'éthylisations que j'ai faites avec Helme, jamais, quand nous avons pu ne pas dépasser la phase d'analgésie — ce qui était le cas ordinaire — nous n'avons observé le moindre accident, ni même éprouvé la plus petite alerte. »

MÉTHODE DES DOSES FRACTIONNÉES.

Malgré l'opinion de Haffter, Abonyi, Hartmann, qui considèrent cette façon d'administrer le bromure d'éthyle comme dépourvue de danger, nul doute que la sidération brutale ne constitue un procédé peu scientifique, en ce sens qu'elle ne permet aucune graduation des

(1) LERMOYEZ, De l'anesthésie par le bromure d'éthyle (*Presse méd.*).

doses et qu'elle ne laisse aucune ressource en cas d'accident. Il s'est trouvé des chirurgiens pour préconiser une méthode plus prudente, la méthode des doses fractionnées (Partsch, Mikulicz, Terrier et Péraire).

Quelques gouttes de bromure sont versées sur la compresse, et celle-ci est maintenue collée pour ainsi dire sur la bouche du patient. Dès que cette dose est évaporée ou inhalée, on en verse une nouvelle et ainsi de suite jusqu'à l'obtention de la narcose. Il est bon de commencer ici, comme pour le chloroforme, à présenter d'abord la compresse au malade afin de l'habituer à l'odeur.

L'anesthésie est complète au bout d'une minute environ.

Dans les opérations sur la bouche ou le pharynx, il est prudent de placer au préalable un bâillon en caoutchouc afin de lutter contre la contracture généralement persistante des masséters.

Cette anesthésie se manifeste par la congestion de la face, la dilatation de la pupille, l'insensibilité de la conjonctive, le ronflement, l'état de laisser-aller du patient, qui est manifeste pour un observateur exercé, bien que la résolution musculaire n'existe pas.

Le réveil survient rapidement et parfois brusquement. Le retour à la conscience n'est pas immédiat, comme dans l'anesthésie par le protoxyde d'azote.

Les nausées et les vomissements ne sont pas rares. Parfois, pendant une partie de la journée, le patient conserve un certain degré de torpeur intellectuelle et de la céphalée. Il est bon, après l'administration du bromure d'éthyle, de laisser le patient couché pendant quelques heures.

Surtout chez les nerveux et les alcooliques, on note une période d'excitation violente au début de l'anesthésie, mais passagère.

Le bromure d'éthyle sera réservé pour les opérations de courte durée. Pour les opérations plus longues, rien ne permet de lui donner la préférence sur l'éther ou le chloroforme. L'opinion du P^r Dastre est formelle à cet égard, et on ne saurait trop s'y conformer : « Le bromure d'éthyle étant un vaso-dilatateur constitue un état d'infériorité vis-à-vis du chloroforme au point de vue de l'économie du sang, particulièrement pour les opérations sur la face. Enfin l'action paralysante prédominante de cette substance doit nous faire préjuger que, pour les opérations de longue durée, elle offrira des dangers supérieurs à ceux de l'éther et du chloroforme (1). »

Le bromure d'éthyle n'est pas sans avoir déjà causé plusieurs accidents mortels. 2 cas survenus en Amérique ont été signalés par Gubler et Labbé ; 3 cas ont été signalés par Gleich (1892) ; 1 par Köhler (1894) ; 1 par Suarez de Mendoza (Duplay) ; 1 par M. Guinard (2). En 1902, Seitz pouvait établir une statistique de 24 cas de mort (3). Depuis cette époque, d'autres accidents sont survenus et

(1) DASTRE, *Les anesthésiques*, p. 193.

(2) GUINARD, *Soc. de chir.*, 18 fév. 1902.

(3) SEITZ, *Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde*, 1902.

montrent avec quelle prudence il faut avoir recours à cet anesthésique.

En stomatologie, il sera exceptionnellement employé, pour cette raison bien simple qu'il ne présente aucun avantage sur le chlorure d'éthyle, d'un maniement plus aisé et moins dangereux.

PROPHYLAXIE DES ACCIDENTS BROMÉTHYLIQUES.

Le bromure d'éthyle a causé des accidents mortels ; ce [serait laisser planer sur lui une juste défiance que de vouloir les dissimuler : tous les cas de mort qu'il provoque devraient être publiés et non chuchotés. Dans presque tous les faits malheureux (celui de Suarez de Mendoza fait exception), la mort est imputable à la faute des opérateurs, qui ont enfreint une des règles suivantes :

1° *Ne pas confondre le bromure d'éthyle avec le bromure d'éthylène ;*
 2° *N'employer que du bromure d'éthyle pur et fraîchement préparé ;*
 3° *Administrer le bromure d'éthyle en masse ;* quelques opérés qui ont succombé avaient été endormis par la méthode des doses faibles et continues ;

4° *Ne pas prolonger l'administration au delà d'une minute ;*

5° *Ne faire au plus que deux reprises.*

Il y a enfin certaines *contre-indications* et certaines *idiosyncrasies* dont il faut tenir compte.

L'éthylisation est contre-indiquée chez les sujets atteints d'affections graves du cœur et des poumons ainsi que chez les rénaux.

Elle est très difficile chez les alcooliques, chez les nerveux, surtout chez les sujets qui craignent de s'endormir. La chloroformisation a du reste les mêmes inconvénients.

L'âge des malades est également un facteur dont il faut se préoccuper. La seconde enfance, de deux à seize ans, est la période d'élection de la vie pour donner le bromure d'éthyle. Chez l'adulte, le sommeil est moins facilement obtenu. Il laisse souvent à sa suite une phase d'excitation ébrieuse, qui peut durer plusieurs heures. Au-dessous de deux ans, l'éthylisation est inutile, les petits sujets étant inconscients et faciles à manier ; à cet âge, le chloroforme est si bien toléré qu'il demeure encore le seul anesthésique de la première enfance.

En observant toutes ces précautions, on réduira au strict minimum les chances d'accidents, mais on ne les supprimera pas complètement. Le bromure d'éthyle n'est pas l'anesthésique absolument inoffensif qu'on s'était tout d'abord imaginé découvrir. Mais est-ce une raison pour se montrer plus sévère vis-à-vis de lui que du chloroforme ? Le premier est supérieur pour les opérations courtes, le second pour les opérations longues. En admettant que tous deux aient une nocivité égale, il faut, pour tous les cas indiqués, préférer l'éthylisation, plus commode pour le chirurgien et moins pénible pour l'opéré.

VII. — ÉTHER SULFURIQUE.

La première opération faite avec l'éther fut pratiquée par Morton en septembre 1846. Il s'agissait d'une extraction dentaire. Peu après, le 16 octobre de la même année, l'éther fut appliqué à la grande chirurgie, à l'hôpital général du Massachusetts, dans une opération faite par le Dr Warren. L'usage de l'éther se répandit ensuite dans toute l'Europe.

Décrit en 1540 par Valerius Cordus, sous le nom de *Naphta vitrioli* et d'*Oleum vitrioli dulce*, l'éther sulfurique est un liquide incolore, très volatil, d'une odeur pénétrante spéciale. Très inflammable, il forme avec l'oxygène de l'air un mélange détonnant en présence de tout corps incandescent. Il bout à 35° C., se dissout dans 15 parties d'eau et se mélange en toutes proportions avec l'alcool, le chloroforme, les huiles éthérées. Son poids spécifique à 15° est de 0,720 à 0,722.

On le prépare en faisant réagir l'acide sulfurique sur l'alcool. Il doit être soigneusement rectifié avant d'être utilisé pour l'anesthésie générale.

ACTION DE L'ÉTHER SUR L'ORGANISME.

Des nombreuses recherches faites sur l'action de l'éther, il résulte que les inhalations d'éther provoquent presque toujours une élévation de la pression sanguine et une augmentation de la force du pouls, du moins au début. Plus tard, quand la dose inhalée est très considérable, le cœur est déprimé. D'une façon générale, on peut dire de l'éther qu'il agit moins sur le cœur que sur la respiration.

Dès qu'on fait respirer au patient les vapeurs d'éther, il se produit des phénomènes réflexes de toux dus à l'irritation de ces vapeurs sur les voies respiratoires supérieures. Au bout de quelques minutes, l'organisme s'habitue à cette action et en même temps les effets anesthésiques commencent à se faire sentir : la physionomie exprime l'étonnement et le calme. Mais bientôt survient la période d'excitation. Le patient se débat plus ou moins violemment et crie : la face est rouge et vultueuse. Peu à peu cette excitation diminue et fait place au sommeil profond, qui s'accompagne de ronflement et de stertor. C'est la période chirurgicale, pendant laquelle il faut intervenir.

La zone maniable de l'éther, c'est-à-dire l'intervalle compris entre la dose anesthésique et la dose mortelle, est représentée d'après les recherches de Paul Bert, par 40 grammes, tandis que, avec le chloroforme, elle n'est que de 12 grammes, et c'est ainsi qu'il faudrait expliquer l'immunité plus grande de l'éther.

Des recherches très précises de Maurice Nicloux il résulte que

le seuil de l'anesthésie est atteint lorsque le sang artériel renferme 105 à 110 milligrammes d'éther pour 100 centimètres cubes, l'anesthésie déclarée est atteinte avec des doses oscillant entre 130 et 140 milligrammes, quelquefois davantage, et que la mort survient avec des doses voisines de 160 à 170 milligrammes. Les différences

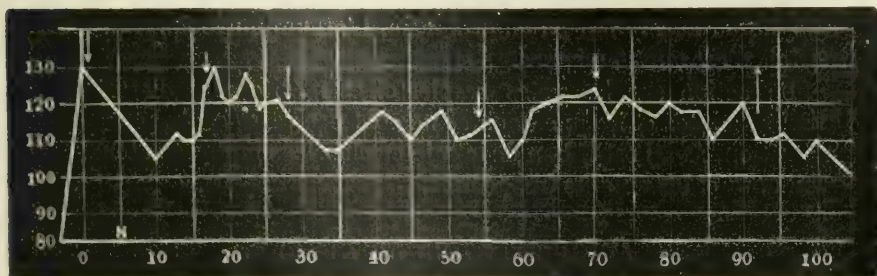


Fig. 24. — Courbe de pression sanguine dans l'anesthésie par l'éther.

entre les quantités d'éther dans le sang artériel et veineux au même instant sont petites et en faveur du sang artériel.

L'éther s'élimine très rapidement dès le début de la cessation de l'anesthésie : en cinq minutes, la quantité dans le sang artériel baisse environ de la moitié, puis la disparition de l'éther se fait progressi-

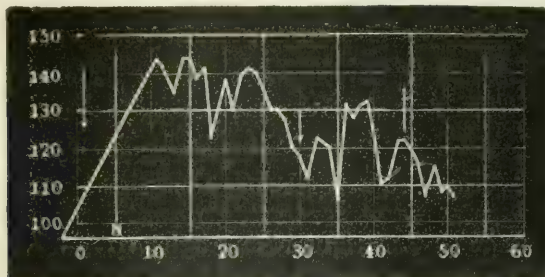


Fig. 25. — Courbes moyennes : à droite, celle du chloroforme ; à gauche, celle de l'éther.

vement : après deux heures, on n'en trouve plus qu'une trace ; après quatre heures, il a complètement disparu.

Les expériences du même auteur ont montré que tous les tissus renferment de l'éther en quantité notable au moment de la mort par cet anesthésique ; parmi eux, le cerveau et le bulbe, tenant vraisemblablement cette propriété de la forte proportion de substances de composition chimique voisine de celle des graisses qu'ils contiennent, sont ceux qui en renferment le plus. Le cerveau et le bulbe renferment la même proportion d'éther : or, dans l'anesthésie chloroformique, le bulbe renferme une fois et demie plus de chloroforme que le

veau. Le tissu adipeux renferme jusqu'à 400 milligrammes d'éther pour 100 centimètres cubes.

Dans le sang, l'éther se répartit d'une façon à peu près uniforme entre les globules et le plasma.

On a reproché à l'éther d'irriter les reins, mais Fueter et Roux ont démontré qu'il n'y avait rien d'exact dans cette opinion, qui pouvait s'appliquer aussi bien au chloroforme. L'albuminurie qu'il produit parfois n'est que passagère.

Son action sur les voies respiratoires mérite plus d'attention. Les bronchites et les pneumonies ne sont pas rares après son administration. Aussi est-il bon de le rejeter chez les emphysémateux, les vieillards et les enfants très jeunes.

ADMINISTRATION DE L'ÉTHER.

Étant donnée la grande volatilité de l'éther, son administration nécessite une instrumentation spéciale. L'appareil de Morton fut le

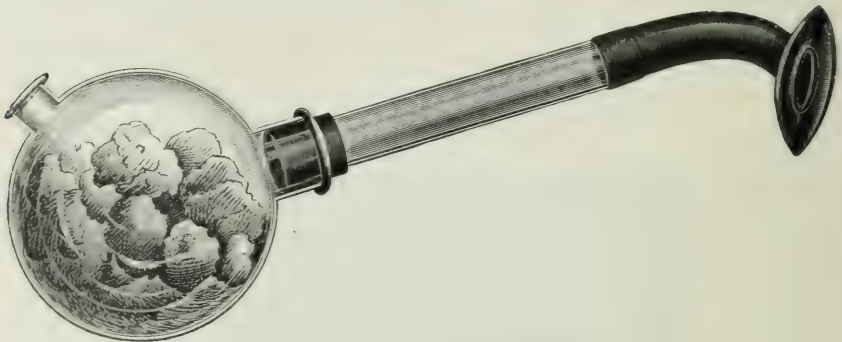


Fig. 26. — Appareil de Dieffenbach.

premier en usage en Amérique et en Angleterre. En Allemagne, on se servait de l'appareil plus simple de Dieffenbach (fig. 26).

Aujourd'hui le nombre des instruments employés est considérable : nous en citerons quelques-uns.

Le *masque de Julliard* fig. 27 et 28 se compose d'une monture en fil de fer recouverte extérieurement d'une toile cirée imperméable. L'intérieur est garni de gaze hydrophile, au milieu de laquelle est une rosette de flanelle qu'on arrose d'éther. Le Dr Dumont (de Berne) a modifié le masque afin de le rendre plus aseptique, en y ajoutant un second axe intérieur tournant autour d'une charnière : entre les deux, on place la gaze et la flanelle, qui peuvent être changées à chaque narcose.

Le *masque de Wanschel*, très employé d'après Dumont en Allemagne, se compose d'un masque dans le genre des masques employés pour l'anesthésie au protoxyde d'azote, masque muni en outre d'un sac en caoutchouc communiquant avec lui. C'est dans ce sac

qu'on verse d'abord 100 à 150 centimètres cubes d'éther. Le masque se place devant la bouche et le nez à une certaine distance. Celui de Junker (fig. 29) est à peu près semblable.

Le masque de Wagner-Longard (fig. 30), qui paraît très pratique et



Fig. 27. — Masque de Julliard.

rend de grands services. Voici comment le décrit le D^r Dumont.

Ce masque consiste en un manteau métallique A, fermé par un couvercle en forme d'entonnoir B et pourvu, à l'autre extrémité, d'un tuyau de gomme C, destiné à s'adapter sur le visage. Le couvercle à entonnoir présente dans sa partie la plus profonde quelques trous qu'une soupape à ressort en spirale *a* ferme intérieurement, de telle sorte que l'air peut pénétrer de dehors en dedans, sans pouvoir s'échap-

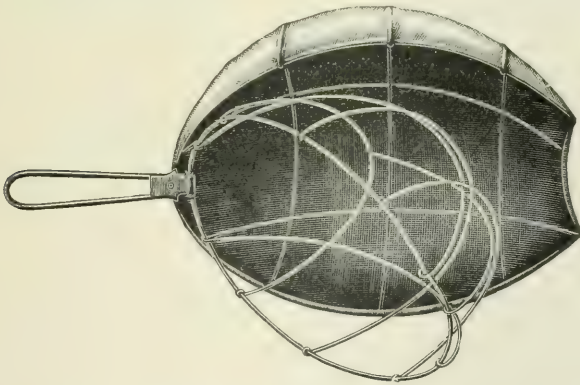


Fig. 28. — Masque de Julliard, modifié par Dumont.

per de l'intérieur (soupape d'inspiration). Plus rapprochée de la face, se trouve une soupape d'expiration *b*. Entre les deux soupapes sont tendus transversalement deux tamis métalliques très fins *c* et *d*, le supérieur pouvant être enlevé, entre lesquels on a mis un peu de gaze. Le couvercle à entonnoir et la soupape d'inspiration servent aussi à l'introduction de l'éther. Si, le patient étant couché horizontalement sur le dos, on verse de l'éther sur le couvercle à entonnoir,

cet éther, au moment où la soupape *a* s'ouvre à la suite de l'inspiration, coule dans l'intérieur du masque, tombe sur le tamis métallique *d*, sur la gaze et arrive, en grande partie, à cause de sa grande fluidité, sur le tamis inférieur *c*, dont il mouille les fils et remplit les mailles : l'air atmosphérique doit suivre le même chemin pendant l'inspiration, pour arriver aux organes respiratoires. Par suite de ce passage de l'air à travers les tamis métalliques couverts d'une couche d'éther, la vaporisation de cet éther se fait avec une très grande rapidité : les vapeurs d'éther se dégagent si vite qu'il est nécessaire, au commencement de la narcose, de verser fréquemment de petites quantités de liquide. Les malades inhalant non des vapeurs pures d'éther, mais un gaz éthéré très finement mélangé par la disposition

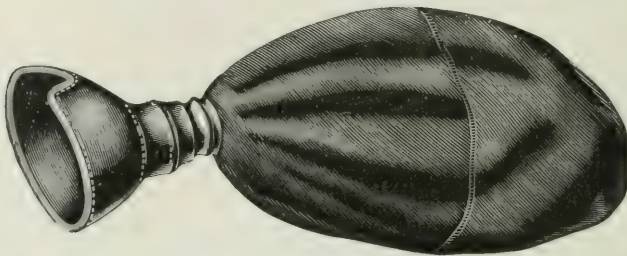


Fig. 29. — Masque de Junker.

des tamis avec une grande quantité d'air, il en résulte que la sensation de suffocation fait entièrement défaut, et le libre accès d'un air abondant est, avec la rapide expulsion de l'air expiré, la cause évidente de l'absence ou du peu d'intensité de la période d'excitation. Mais, si l'air atmosphérique est extrêmement humide, des obstacles peuvent survenir, qui nuisent à la rapide production de la narcose. Par suite du refroidissement intense de l'air dans l'intérieur du masque, refroidissement dû à la rapide vaporisation de l'éther, il s'y forme de l'eau condensée qui, le refroidissement continuant, se congèle et couvre de nombreux petits cristaux de glace les tamis métalliques et les petits morceaux de gaze. Ces petits cristaux s'attachent parfois à la soupape d'inspiration et s'opposent ainsi à son libre fonctionnement. Pour remédier à cet inconvénient, Longard s'est fait construire un thermophore annulaire, qui s'adapte exactement au couvercle du masque. Immédiatement avant la narcose, on fait chauffer le thermophore, pendant une à deux minutes, dans de l'eau bouillante : puis on l'introduit dans le masque entre le tamis supérieur et le couvercle. Grâce à ce moyen, le courant d'air atmosphérique se chauffe et ne peut pas fournir d'eau condensée ou n'en peut fournir que des quantités insignifiantes ; il ne peut point se former de cristaux de glace, et la soupape d'inspiration n'est plus le siège d'une congélation. Depuis que Longard emploie ce procédé, il n'a

jamais plus eu à lutter, même par les temps les plus humides, contre les perturbations ci-dessus signalées. Les avantages essentiels du masque de Longard consistent en ce que, grâce à lui, il ne se produit, au commencement de la narcose, ni cyanose, ni excitation, en ce que le stade de la tolérance est atteint en moyenne en trois à six minutes chez les enfants, les femmes et les personnes non adonnées à l'ivrognerie, en cinq à huit minutes tout au plus chez les buveurs. Chez les trois premières catégories de malades, il ne se produit pas, en général, de période d'excitation, et, chez les buveurs, elle atteint rarement l'intensité de l'excitation chloroformique. Ajoutez à cela que la consommation de l'éther est extrêmement faible, de sorte que la période de la tolérance est le plus souvent

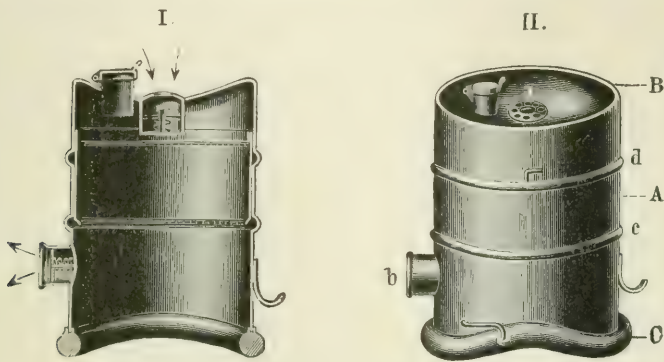


Fig. 30. — Masque de Wagner-Longard.

atteinte avec 25 à 40 centimètres cubes d'éther tout au plus. Il est très rare qu'il se manifeste de la salivation. Jusqu'ici Longard n'a jamais observé d'effets consécutifs fâcheux du côté des organes respiratoires.

TECHNIQUE DE L'ANESTHÉSIE PAR L'ÉTHÉR.

Le malade étant placé dans la position couchée, il est bon de lui recommander de fermer les yeux et de respirer amplement et naturellement par le nez. On verse dans le masque 25 à 30 centimètres cubes d'éther, et on approche le masque du visage très lentement, de façon à habituer les voies respiratoires à l'odeur de l'éther. Cela fait, on peut appliquer le masque sur le visage et laisser le malade faire quelques inspirations, pendant une ou deux minutes. Verser à ce moment une nouvelle dose d'éther dans le masque et l'appliquer de nouveau. Il est bon, de temps à autre, de soulever légèrement le masque pour surveiller l'aspect du visage. En même temps, l'anesthésiste veille au fonctionnement régulier de la respiration. Dès que

celle-ci n'est pas absolument normale, il faut laisser le patient faire quelques inhalations d'air pur.

Un grand nombre d'opérateurs ont modifié la manière d'administrer l'éther. Le Pr Forgeue donne à ce sujet les conseils suivants :

« Couvrir les yeux du malade d'un petit linge : lui recommander de respirer largement, la bouche bien ouverte, et l'avertir qu'il va éprouver une sensation d'étouffement qui durera quelques secondes seulement : le patient ainsi prévenu ne cherche pas à arracher immédiatement le masque. Ne plus lui parler désormais ; s'abstenir de ces interrogations, de ces pincements, de ces soulèvements de membres qui troublent le sommeil commençant : conçoit-on qu'on se puisse endormir dans ces conditions ?

« Il faut que dans nos salles opératoires on prenne l'habitude de l'ordre et du silence, et le service discipliné de Terrier peut servir d'exemple. Verser dans le masque environ une cuillerée à soupe d'éther, en arrosant les plis de la flanelle ; l'appliquer de nouveau et le retirer successivement à quatre ou cinq reprises avec des intervalles de deux à trois secondes, en faisant surveiller le pouls et la respiration. Puis « bloquer », c'est-à-dire encadrer complètement la face : à ce moment, le malade fait quelques efforts pour se dégager ; résister et ne point débloquer avant deux ou trois minutes. Au bout de ce temps, verser très rapidement une quantité d'éther égale à la moitié environ de la première dose.

« Nous avons vu Julliard couvrir alors le masque et la tête d'une serviette destinée à contenir les vapeurs d'éther. Dans la plupart des cas, chez les femmes surtout, on aura ainsi obtenu, quelquefois même avant la seconde dose, un état de stupéfaction, d'analgésie pré-anesthésique qui peut être employé pour une intervention rapide : nous avons ainsi opéré récemment, dans cette « pré-anesthésie », une femme atteinte d'un kyste du maxillaire supérieur.

« Si cette période arrive avant la seconde dose, le second versement d'éther doit être moins abondant. Profiter de cet état pour pincer la langue et l'amener à une commissure. Chez le plus grand nombre de femmes, chez beaucoup d'hommes non alcooliques, la seconde ou la troisième dose a produit l'anesthésie complète. Il n'y a plus qu'à l'entretenir par de petites quantités — quart de grande cuillerée — versées quand l'opéré se remet à s'agiter ; dans l'état d'anesthésie, le blocage ne doit plus être hermétique ; « écouter » le malade respirer et, de temps en temps, surtout si la respiration est bruyante, écarter le masque à quelques centimètres ; l'éloigner tout à fait quand le sommeil est profond, quand la respiration se ralentit, quand le pouls faiblit, quand il y a des râles trachéaux intenses ou une cyanose accentuée de la face : mais il ne faut s'émouvoir de ces deux derniers incidents que s'ils présentent un caractère accusé. »

D'autres, comme Kronacher, pratiquent la méthode de l'*éthérisation*

intermittente (1). Il donne l'éther par petites doses de 5 à 6 centimètres cubes et, quand l'anesthésie est obtenue, il enlève le masque et opère. L'anesthésie dure ainsi dix minutes environ; parfois le patient fait des mouvements réflexes de défense, mais au réveil il n'a généralement aucune conscience d'avoir souffert. Sudeck recommande un procédé qu'il appelle opération dans la première ivresse éthérée. On verse 30 à 40 centimètres cubes d'éther dans le masque, et on fait faire au patient des mouvements inspiratoires profonds et énergiques. Le chirurgien opère dès les premières inhalations d'éther.

Dans ces deux procédés, il s'agit en somme d'une narcose incomplète, superficielle, qui évidemment n'a pas les avantages d'une anesthésie profonde, mais n'en a pas les inconvénients et peut, dans bien des cas, rendre de réels services.

(1) KRONACHER, *Centralblatt für Chir.*, 1901.

VIII. — CHLOROFORME.

Le chloroforme, découvert en 1831 par Soubeyran en France et Liebig en Allemagne, est un liquide incolore, très mobile et d'une odeur éthérée pénétrante, d'une saveur piquante et sucrée. Il se dissout difficilement dans l'eau, mais très facilement dans l'alcool et l'éther. Il dissout les corps gras, le ricin et le soufre, le phosphore. Il n'est pas inflammable au contact d'un corps incandescent. Dumas en donna en 1833 la composition chimique :

Carbone.....	10,06	} = 100,00.
Hydrogène.....	0,85	
Chlore.....	89,10	

Sa densité est de 1,48 ; il bout à 60°,8.

Le chloroforme est préparé en faisant agir l'alcool sur un mélange de chlorure de chaux et de chaux éteinte. On l'obtient aussi à l'aide du chloral ; celui-ci serait préférable pour l'anesthésie.

On peut obtenir encore du chloroforme par le procédé d'Anschütz, en cristallisant du chloroforme saturé à chaud avec du salicylate. En chauffant ensuite des cristaux de salicyl-chloroforme, on obtient du chloroforme chimiquement pur. Pictet, en refroidissant le chloroforme au-dessous de 100°, le débarrasse de ses impuretés.

Le chloroforme anesthésique doit être absolument pur et présenter pour cela les caractères suivants :

Se vaporiser sur une soucoupe sans laisser de résidu ;

Ne pas rougir le papier de tournesol ;

Ne pas se décolorer ;

Ne pas précipiter l'azotate d'argent, auquel cas il contiendrait de l'acide chlorhydrique ;

Ne pas s'enflammer au contact d'un corps incandescent, ce qui prouverait qu'il contient de l'éther ou de l'alcool ;

Ne pas se colorer par addition d'acide sulfurique concentré.

Chauffé avec une solution de potasse, le chloroforme ne doit pas brunir (réaction de l'aldéhyde).

Mélangé avec une solution d'iodure de cadmium amidonnée, la solution ne doit pas se colorer en bleu, ni le chloroforme en violet (réaction de chlore).

Le P^r Louvard recommande l'essai par l'acide sulfurique et la formaline 3 centimètres cubes d'acide sulfurique concentré avec 11 gouttes de formaline donnant une coloration brune quand le chloroforme n'est pas tout à fait pur).

Yvon a indiqué le procédé suivant : le permanganate de potasse en solution alcaline est rouge. Si le chloroforme est impur, il réduit ce sel, et la solution passe au vert. La réaction est instantanée

si les impuretés organiques sont en grande quantité. S'il y en a peu, la réaction est plus lente à se produire.

Si le chloroforme est pur, la coloration rouge se conserve pendant plus de vingt-quatre heures.

Le chloroforme pur se décompose sous l'action de la lumière en acide chlorhydrique, chlore, acide formique, etc. Il faut donc le conserver dans des endroits frais, à l'abri de la lumière et dans des flacons absolument secs, colorés en jaune ou en noir. L'addition d'alcool préserve le chloroforme de cette décomposition. Aussi certaines pharmacopées, la suisse et l'allemande, ne livrent-elles au commerce que du chloroforme contenant 1 p. 100 d'alcool.

ACTION DU CHLOROFORME SUR L'ORGANISME.

Tous les expérimentateurs sont d'accord pour affirmer que le chloroforme détermine un abaissement de la pression sanguine, accompagné d'un refroidissement général. Sur la respiration, on note une diminution de la fréquence et de l'intensité des mouvements respiratoires. Au début parfois se produit un arrêt de la respiration en expiration. Il s'agit là d'un phénomène d'ordre réflexe. D'autres fois, l'arrêt de la respiration se fait à une période plus avancée de l'anesthésie, au moment de l'excitation : cet arrêt est dû à un obstacle mécanique déterminé par l'application de la langue contre la paroi postérieure du pharynx et de l'épiglotte vers les cartilages aryénoïdes.

L'arrêt de la respiration peut également se produire sans qu'il existe aucun obstacle mécanique au passage de l'air : il s'agit dans ce cas d'une action du chloroforme sur le centre respiratoire : c'est l'asphyxie chloroformique caractérisée par l'arrêt brusque de la respiration, avec teint bleuâtre et cyanotique des lèvres et de toute la face.

Un autre effet du chloroforme sur le cœur qu'on a trop souvent l'occasion d'observer, c'est la syncope chloroformique, si bien décrite par Kappeler (1) : « Sans aucun signe avant-coureur, ordinairement même sans trouble essentiel de la respiration, la face du chloroformisé prend brusquement, comme par un coup de baguette magique, une couleur cireuse, cadavérique ; les traits du visage s'affaissent, la corneé perd son éclat ; les pupilles, dilatées au maximum, ne réagissent absolument plus, et la mâchoire inférieure s'abaisse. En même temps le pouls radial disparaît et les bruits du cœur cessent d'être perceptibles. Les muscles sont relâchés et les membres, quand on les soulève, retombent inertes. En même temps que le cœur cesse de battre, on voit aussi disparaître les mouvements de la respiration ;

(1) KAPPELER, trad. DUMONT.

parfois seulement quelques mouvements de la respiration irréguliers, superficiels, saccadés, se manifestent encore après la cessation des contractions du cœur. »

On a noté aussi, au début de l'administration, des cas de mort subite par actions réflexes des vapeurs sur les ramifications du trijumeau dans les fosses nasales ou du nerf laryngé supérieur dans le larynx.

Tardivement le chloroforme peut déterminer des accidents qui se manifestent par des vomissements répétés et le collapsus parfois mortel. Il s'agirait ici d'une intoxication générale déterminant la dégénérescence graisseuse du myocarde et des tissus hépatiques.

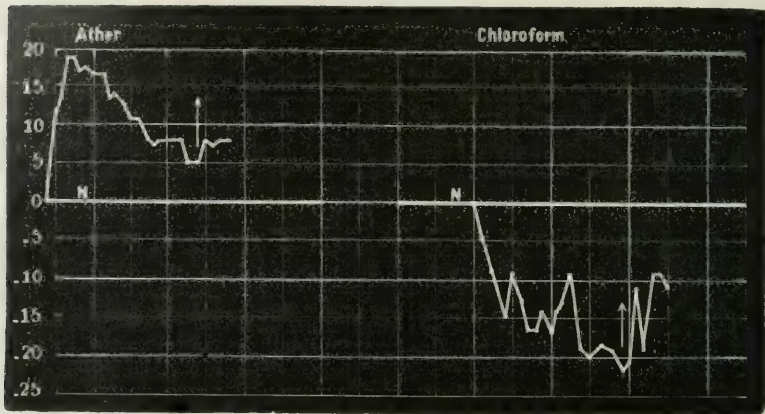


Fig. 31. — Courbes moyennes ; à gauche, celle de l'éther, établie d'après un ensemble de trente-cinq courbes différentes ; à droite, celle du chloroforme, établie d'après dix-huit courbes ; ces diverses courbes ont été prises sur des personnes saines, au-dessus de vingt ans, la durée de la narcose ayant été au moins de cinquante minutes. L'horizontale N représente la hauteur normale de la pression sanguine (Dumont et Cathelin).

Les recherches de Maurice Nicloux ont nettement établi les faits suivants : dans le sang artériel, les quantités de chloroforme sont respectivement de 30 à 40 milligrammes pour 100 centimètres cubes au seuil de l'anesthésie ; de 50 milligrammes environ dans l'anesthésie déclarée et de 60 à 90 milligrammes au moment de la mort.

Le chloroforme s'élimine très rapidement dès la cessation de l'anesthésie, puisque, en moins de cinq minutes, la quantité de chloroforme baisse environ de moitié. Ensuite la disparition du chloroforme du sang se fait plus lentement ; après trois heures, la quantité dans le sang est de 7 milligrammes ; après sept heures, le chloroforme a sinon entièrement, du moins presque complètement disparu du sang.

Au moment de la mort, tous les tissus renferment du chloroforme en quantité notable ; mais, parmi eux, le cerveau et surtout le bulbe

et la moelle sont ceux qui en renferment le plus. Dans le sang, ce sont les globules qui fixent plutôt le chloroforme que le plasma : ils en retiennent 85 à 90 p. 100, et le plasma de 10 à 15 p. 100, c'est-à-dire sept à huit fois moins.

TECHNIQUE ET MARCHE DE L'ANESTHÉSIE.

Le malade doit être à jeun. On le tranquillise autant que possible et on lui recommande de respirer largement et naturellement. Le silence absolu est de rigueur.

L'examen des organes a été fait précédemment et de préférence la veille. L'anesthésiste s'assure avant de commencer qu'aucun obstacle ne peut gêner le libre mouvement de la poitrine, qu'il n'existe dans la bouche aucun appareil de prothèse.

Quelques instruments peuvent être utiles pendant l'anesthésie, et il est bon que l'anesthésiste les ait à sa portée : ce sont des éponges, pour éponger la salive ou les mucosités de la gorge ou de la bouche, montées sur des pinces, une pince à langue, un ouvre-bouche.

Nous décrivons le procédé de la compresse, celui que le médecin emploie de préférence en France, où les appareils à dosage sont encore peu répandus.

On se sert d'une compresse ordinaire d'hôpital pliée en plusieurs doubles ou de deux mouchoirs ordinaires. Il est bon d'enduire de vaseline la face du patient pour empêcher l'action caustique du chloroforme sur la peau ou les muqueuses.

Cela fait, l'anesthésiste verse quelques gouttes de chloroforme sur la compresse et approche cette compresse du visage du patient, mais à une certaine distance, afin de l'habituer à l'odeur spéciale qui s'en échappe. Dès ce moment, il n'aura plus à perdre de vue une seule seconde le patient qui lui est confié. Son attention se fixera incessamment sur deux points : la respiration et la couleur du visage. D'un doigt il peut également sentir les battements de l'artère temporale ; le changement de teinte du visage a la plus haute importance : devient-elle violette, il faut redouter l'asphyxie ; pâlit-elle, il faut craindre la syncope cardiaque.

Après quelques inspirations, verser de nouveau quelques gouttes de chloroforme sur la compresse et l'appliquer alors exactement sur la bouche et le nez. Quand l'odeur du chloroforme disparaît, recommencer la même manœuvre.

Après quelques mouvements d'intensité variable apparaît la période d'excitation, qui fait rarement défaut. A cette période fait suite une période de calme, pendant laquelle la respiration est normale et qui précède l'anesthésie. Celle-ci est annoncée par certains signes qui n'ont qu'une valeur relative, mais dont l'anesthésiste doit surveiller l'apparition. Ce sont la diminution puis l'abolition de certains

réflexes tels que le réflexe palpébral, le réflexe crémastérien : la cornée devient insensible à l'atouchement des doigts. On note des oscillations des globes oculaires comme dans le nystagmus.

La pupille fournit des indications du plus haut intérêt. Dilatée au début de l'anesthésie, elle se contracte ensuite peu à peu et finit par devenir insensible aux excitations lumineuses ; si elle vient à se dilater de nouveau brusquement, c'est que le réveil est proche.

Un bon signe de la narcose profonde est la perte des mouvements associés des yeux : tandis que l'un des deux globes oculaires occupe une position, l'autre se meut en sens divers.

On ne dépense par cette méthode que 20 à 25 grammes de chloroforme.

Le patient est transporté après l'opération dans son lit et abandonné dans la position horizontale : il est inutile de chercher à provoquer le réveil, qui se produit au bout de dix minutes à un quart d'heure. Il est prudent alors d'administrer 1 centigramme de morphine en injection hypodermique.

INSTRUMENTS DIVERS. — MACHINES A ANESTHÉSIER.

Au lieu de la simple compresse, on peut recourir à des instruments plus commodes tels que les masques de Guyon (fig. 32) et de

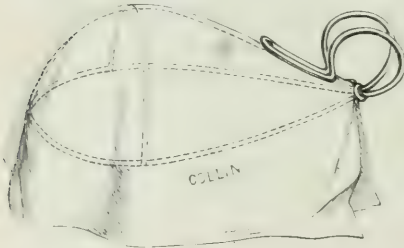


Fig. 32. — Masque de Guyon.

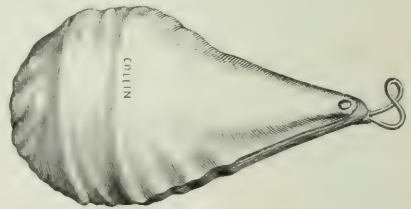


Fig. 33. — Masque de Collin.

Collin (fig. 33) en France et le cornet de Raynaud (fig. 34), ceux d'Esmarch ou de Vajna (fig. 35) en Allemagne et en Autriche.

Ces masques permettent l'administration du chloroforme à doses massives ou à doses fractionnées. Ils ne permettent pas le dosage de l'anesthésique : mais les appareils imaginés pour obtenir ce dosage, très rationnel en soi, sont généralement une complication sans avantage pratique bien manifeste.

La machine à anesthésier du Pr Raphaël Dubois (fig. 36) mesure d'une manière mécanique le volume d'air et la proportion de chloroforme qui lui est mélangée. Elle donne des mélanges de 10 p. 100, 8 p. 100, 6 p. 100. Elle se compose : 1° d'un corps de pompe ; 2° d'un verseur automatique ; 3° d'un vase évaporatoire.

Le corps de pompe renferme un piston d'un modèle spécial, qui est mis en mouvement par la manivelle *L*.

A la fin de chaque course de ce piston, un volume d'air déterminé a pénétré dans le corps de pompe, entraînant avec lui une quantité exactement mesurée de chloroforme déversée dans le vase évaporatoire *c*, par la descente d'un piston plongeur dans le récipient *c*, contenant le chloroforme. Ce mélange sera chassé du corps de pompe dans la course inverse du piston pendant qu'une nouvelle quantité de mélange titré s'accumulera dans l'appareil; le débit du mélange titré sera donc continu.

Il faut, pour faire fonctionner la machine, commencer par remonter le piston plongeur au moyen du papillon qui se trouve à la partie supérieure et que l'on relève en le serrant entre ses doigts.

Le récipient qui doit contenir le chloroforme est ainsi dégagé; on

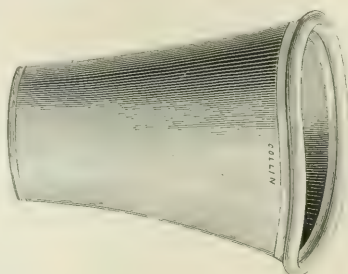


Fig. 34. — Cornet de Raynaud.



Fig. 35. — Masque en verre de Vajna.

y verse le chloroforme par l'entonnoir *a*, jusqu'à ce que le récipient soit plein, puis, en tournant la manivelle, on amène la surface inférieure du piston en contact avec le chloroforme: on allume alors la

petite lampe à alcool, qui a pour but d'activer l'évaporation du chloroforme et d'empêcher la réfrigération.

Le cadran régulateur est amené sur l'index 10 pour assurer le mélange de 10 parties de chloroforme pour 100 litres d'air.

On applique alors le masque inhalateur *s*, et on tourne la manivelle toujours dans le même sens, de droite à gauche, par un mouvement

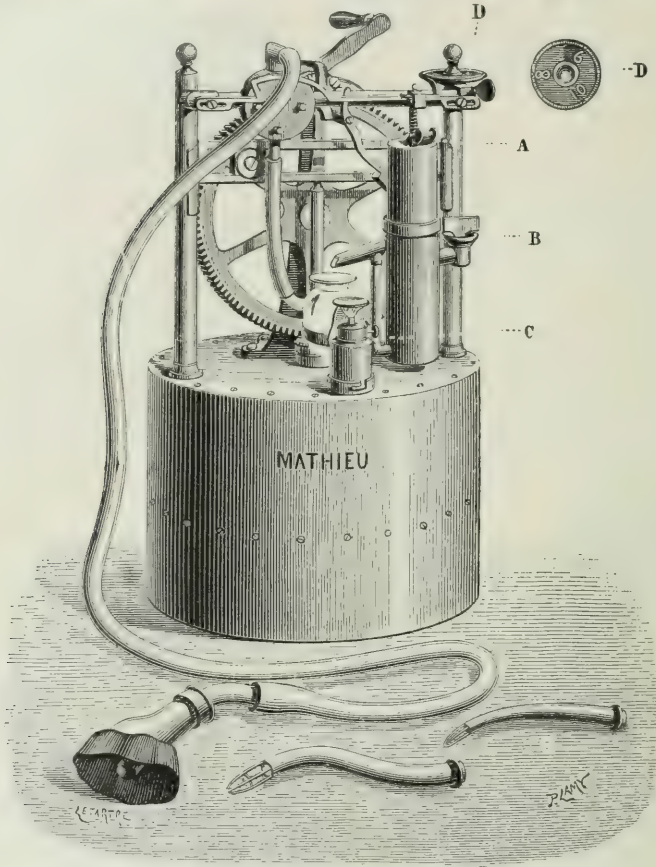


Fig. 36. — Machine à anesthésier du Pr R. Dubois.

lent et régulier, qui fait descendre progressivement le piston plongeur dans le récipient, d'où il chasse la quantité voulue de chloroforme dans le vase évaporatoire.

Suivant le cas, une fois l'anesthésie produite, on peut, pour faciliter les opérations sur la face, substituer au masque soit le tube buccal *u*, soit le tube nasal *l*.

Dès que la résolution complète est obtenue (ce qui a lieu au bout de sept à dix minutes au maximum), on amène le cadran du régula-

teur au n° 8 (mélange à 8 p. 100) sans interrompre le jeu de la manivelle.

Si l'opération doit être de longue durée, on substitue, après cinq minutes environ, le n° 6 (mélange à 6 p. 100), avec lequel l'anesthésie est maintenue sans danger pendant toute la durée de l'opération.

Il est possible que, la provision de chloroforme s'épuise, ce qui sera indiqué par la pénétration totale du plongeur dans le récipient. Il suffit alors de le relever, comme il a été indiqué plus haut, et de remplir le récipient d'anesthésique par l'entonnoir.

Le masque inhalateur ne porte aucune soupape, et le patient respire librement dans un courant d'air anesthésique : si la machine cessait de fonctionner, le seul inconvénient serait le réveil du malade, qui respirerait alors de l'air pur.

Les avantages de la méthode titrée en général sont, d'après le Pr Dubois, les suivants :

- 1° Le chirurgien sait ce qu'il fait ;
- 2° L'anesthésie est régulière et continue, point important si l'on veut éviter l'agitation et les vomissements ;
- 3° La période d'agitation du début est supprimée ou tout au moins atténuée, même chez les alcooliques ;
- 4° Le chloroforme étant dilué dans la quantité d'air maxima compatible avec l'anesthésie, les phénomènes d'irritation locale des muqueuses nasale, buccale, pharyngienne et laryngienne (toux, spasme, suffocation) font défaut, et la syncope convulsive réflexe du début toujours grave et parfois mortelle n'est plus à craindre ;
- 5° Le mélange à 6 p. 100 étant le plus faible de tous, le patient est toujours sur la limite du réveil, qui s'effectue très vite quand on cesse l'inhalation.

Appareil de Junker (1). — Employé pour la première fois en 1867 par Richardson, cet appareil (fig. 37) se compose :

- 1° De la soufflerie du pulvérisateur à éther A ; 2° du flacon à chloroforme B ; 3° de l'embouchure C. Le tube adducteur de la soufflerie est en communication avec un tube d'argent *a*, qui traverse le couvercle à vis *b* du récipient de chloroforme et plonge jusqu'au fond de ce récipient. Le flacon à chloroforme est gradué et est couvert du cuir jusqu'à la bande *c*, qui permet de mesurer la quantité de chloroforme qui a été consommée. L'embouchure C en caoutchouc durci présente deux entailles, l'une profonde pour le nez, l'autre plus superficielle pour le menton. Dans l'appendice *f* se trouve la soupape d'expiration *g* ; dans l'appendice *h*, qui fait communiquer l'embouchure avec le flacon de chloroforme, sont disposées deux soupapes K, pouvant se fermer au moyen du déplacement de l'anneau *i* et pouvant permettre à l'air atmosphérique d'entrer et

(1) DUMONT et CATHELIN, *loc. cit.*

de diluer davantage le mélange d'air et de chloroforme.

Cet appareil a été modifié par les fabricants Krohne et Sesemann (fig. 38) en ce que, par une ingénieuse division du ballon insufflateur, on peut, chaque fois qu'on le comprime, déterminer exactement la quantité de chloroforme qu'on fournit au malade. A cet effet, le ballon se compose de trois petits ballonnets de dimensions différentes. Selon que l'on comprime l'un ou l'autre de ces ballonnets, on fait évaporer plus ou moins de chloroforme. Dumont, qui s'est

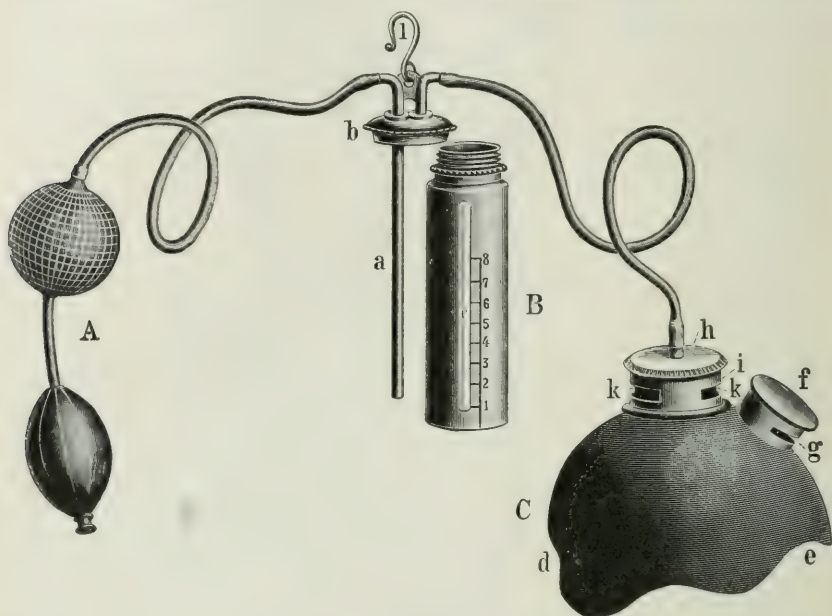


Fig. 37. — Appareil de Junker.

servi de cet appareil, a été frappé par le calme avec lequel les patients s'endormaient et la faible quantité de chloroforme absorbée.

Inhalateur Vernet-Harcourt. — Il faut citer encore un appareil en usage en Angleterre, l'inhalateur Vernet-Harcourt (fig. 39), basé sur le principe posé par Horsley, que la proportion maxima de chloroforme dans l'air inspiré ne doit pas dépasser 2 p. 100 : c'est la proportion suffisante et sûre (1). Il se compose essentiellement d'un tube central communiquant, à sa partie inférieure, avec un masque en caoutchouc durci, à sa partie supérieure avec deux tubes accolés, dont l'extrémité se recourbe en bas, pour se terminer par deux petites soupapes protégées par des cages de verre. L'une de ces soupapes fait communiquer le tube avec l'air extérieur, l'autre

1 C. JARVIS, *Presse méd.*, 10 fév. 1905.

avec un flacon à fond plat, muni de deux tubulures et destiné à contenir le chloroforme : les soupapes sont orientées de façon à ne laisser passer que l'air inspiré.

A l'union du tube vertical et des tubes latéraux, se trouve un robinet en communication avec un cadran extérieur portant une graduation de 0 à 2, avec divisions intermédiaires en cinquième d'unité. Sur ce cadran se meut un index qui règle l'ouverture du robinet ; quand il marque 0, le malade ne respire que de l'air ; quand il marque 2, il respire

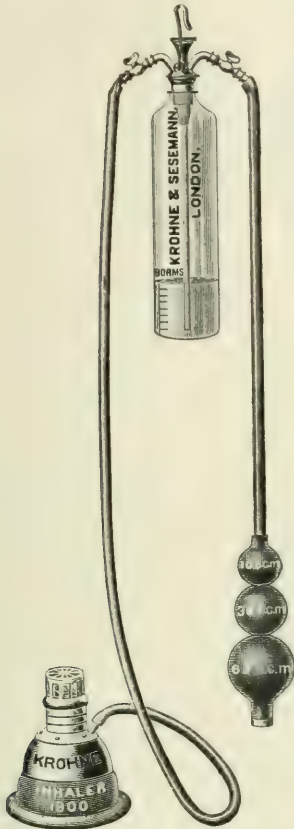


Fig. 38. — Appareil de Krohne et Sesemann avec soufflerie modifiée.

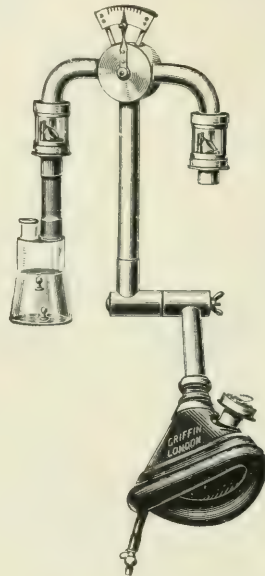


Fig. 39. — Appareil de Vernet Harcourt.

un mélange de 2 parties de vapeurs chloroformiques pour 98 parties d'air ; quand il marque 1, le mélange est dans la proportion de 1 p. 100.

Le flacon contenant le chloroforme présente deux parties : une partie inférieure, conique, et une partie supérieure, cylindrique. On remplit le flacon jusqu'au point d'union de deux parties, et on introduit dans le récipient deux perles creuses en verre coloré.

Le poids de ces deux perles, légèrement inégal, est calculé de telle façon qu'elles flottent toutes deux quand la température du chloroforme est inférieure à 13° C. : au-dessus de 15°, elles tombent au fond du vase. Tant que la température du liquide se maintient entre ces deux chiffres, la perle la plus lourde, colorée en bleue, flotte « entre

deux eaux », *près du fond*, tandis que l'autre perle, colorée en rouge, flotte *près de la surface*. C'est dans cette position que doivent se trouver les deux perles pendant toute la durée de l'anesthésie.

Les dimensions du flacon ont été établies après de nombreuses recherches et, dit l'inventeur, « le diamètre de la portion cylindrique est proportionnel, d'une part, au nombre moyen, par minute, des mouvements respiratoires, d'autre part, à la rapidité d'évaporation du chloroforme entre 13 et 15° ». « Pour corriger les variations dans la fréquence des mouvements respiratoires, ajoute-t-il, les deux tubulures du flacon sont placées au niveau et à quelque distance de la surface du liquide. D'autre part, pour compenser la déperdition du chloroforme par évaporation, le diamètre du récipient va en augmentant vers la base. »

Après s'être assuré que les différentes pièces sont bien ajustées et que les valves fonctionnent bien, on verse environ 45 centimètres cubes de chloroforme dans le flacon, et on y introduit les perles de verre. Cela fait, on applique soigneusement le masque sur la face du patient. *Il est de la plus haute importance que l'adaptation soit parfaite.*

On commence alors l'anesthésie en poussant très graduellement l'index du chiffre 0 vers le chiffre 2; si le malade se débat violemment, il ne faut pas ôter le masque mais diminuer la proportion de chloroforme; on n'enlèvera l'appareil que s'il se produit de la cyanose, auquel cas il est indiqué de laisser respirer de l'air pur pendant quelques instants. On conduit d'ailleurs l'anesthésie selon les règles ordinaires. Le plus souvent, le malade dort parfaitement avec une proportion de chloroforme de 1,5, de 1 et même de 0,5 p. 100. On veille à ce que les deux perles de verre soient dans la position indiquée plus haut. Pendant la chloroformisation, en effet, le liquide a une tendance à se refroidir du fait de l'évaporation, comme le démontre la position des perles de verre. Il suffit dans ce cas de tenir quelques instants le flacon dans la main pour ramener le chloroforme à la température voulue. Il importe de veiller à ce point de technique, car à une température inférieure le patient respire une proportion d'anesthésique inférieure à celle marquée par l'index et inversement.

En France, de nombreuses tentatives ont été faites, récemment, pour obtenir des instruments permettant l'administration du chloroforme mélangé à l'air.

Appareil de Ricard. — L'appareil de Ricard (fig. 40 à 43) se compose :

1° D'un flacon de verre cylindrique de 8 centimètres de profondeur sur 6 centimètres de diamètre, supporté par un pied métallique aussi.

Le couvercle est perforé, près de sa périphérie, par quatre orifices *l*, juxtaposés, pouvant être fermés simultanément ou séparément, au moyen d'un petit obturateur mobile. C'est par ces orifices que se règle

la proportion d'air, mélangée au chloroforme, pendant l'anesthésie.

Du côté opposé à ces orifices, le couvercle est surmonté d'un petit cylindre B, de 3 centimètres de haut sur 2 de diamètre. Ce cylindre en verre est protégé par une armature métallique ; son extrémité supérieure est destinée à recevoir le tube de caoutchouc reliant l'appareil au masque. A l'intérieur du cylindre se voit un petit tube métallique A répondant en bas à un orifice pratiqué dans le couvercle et surmonté d'une soupape métallique qui se soulève et s'abaisse à chaque mouvement d'inspiration.

Enfin, au centre du couvercle est une tige cylindrique E, creuse, mobile, portant un pas de vis sur lequel se meut un curseur *Cur*, muni d'une flèche. Grâce au curseur, cette tige s'enfonce à volonté dans l'intérieur du flacon ; sa partie inférieure fait corps avec une lame horizontale

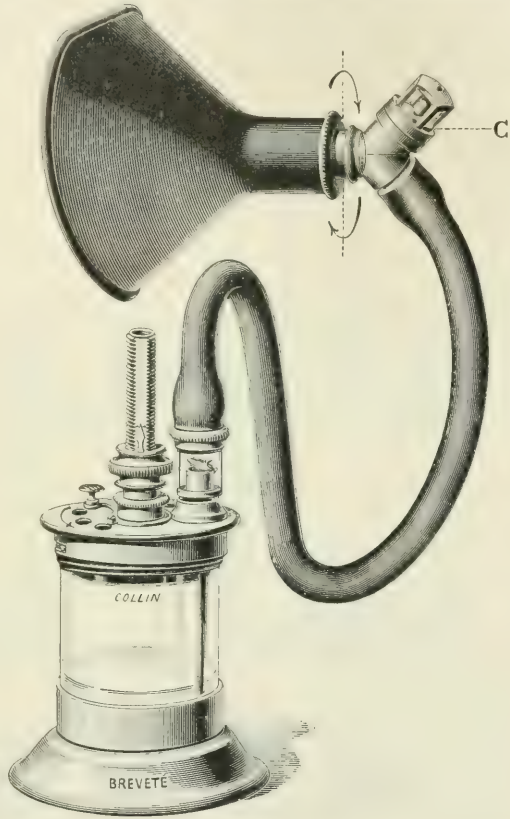


Fig. 40. — Appareil de Ricard (vue d'ensemble).

en forme de disque O. Lorsque le curseur est au bas de sa course (fig. 41), le disque s'applique très exactement sur le couvercle ménageant avec ce dernier un espace D, où l'air circule sans prendre contact avec l'intérieur du flacon où se trouve le chloroforme C. Dans cette position, l'air pénètre par les trous *t*, passe dans la chambre D et ressort par le tube A, d'où il est aspiré par le malade.

Si on fait exécuter au curseur un tour entier (fig. 42), le disque O s'enfonce de 1 millimètre à l'intérieur du flacon. Dans cette seconde position, l'air pénètre dans le récipient par la tige centrale E d'une part, par les quatre orifices *t* d'autre part, arrive au contact du chlo-

roforme, remonte entre le disque et les parois du récipient et vient se dégager par l'aspirateur A.

Plus le disque s'enfonce, plus l'air se charge de chloroforme, surtout si l'on a soin d'obturer en même temps les quatre orifices *t*.

Lorsque le disque a été abaissé de 1 millimètre et que les quatre

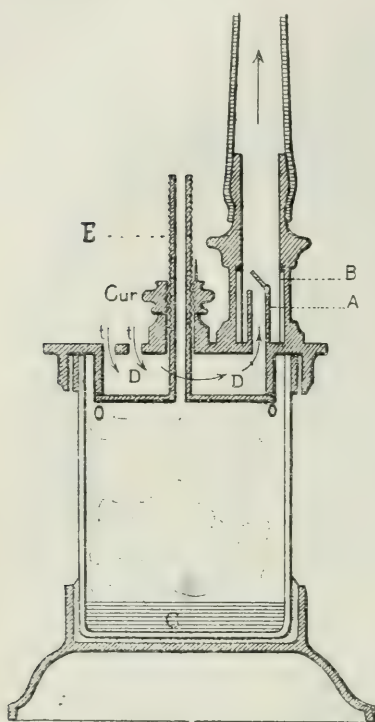


Fig. 41. — Appareil de Ricard. Coupe schématique de l'appareil au repos.

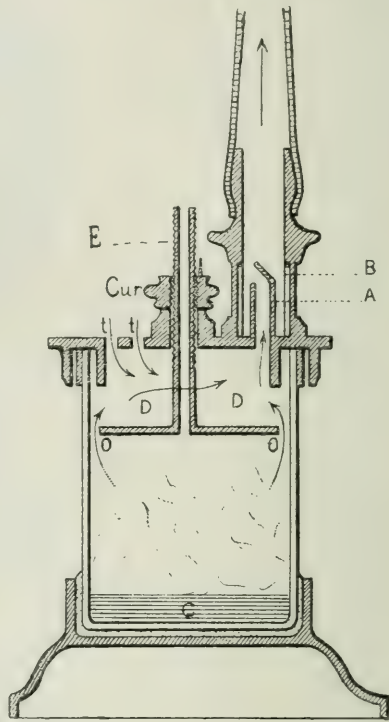


Fig. 42. — Appareil de Ricard. Coupe schématique de l'appareil en fonctionnement.

A, tube d'aspiration; B, cylindre de verre; C, chloroforme; D, espace clos où circule l'air; Cur, curseur; E, tige centrale; OO, disque.

orifices restent ouverts, la proportion de chloroforme est d'environ 0,50 p. 100; elle atteint à peine 2 p. 100 lorsque les quatre trous sont obturés. Il n'est presque jamais besoin d'augmenter l'abaissement du disque : une fois mis en marche, l'appareil se règle uniquement par les quatre trous, qu'on ouvre ou ferme à volonté ;

2° D'un masque de caoutchouc en forme d'entonnoir, portant à sa partie supérieure une pièce métallique munie d'une soupape d'expiration ; ce masque est relié par un tube de caoutchouc court au récipient du chloroforme (1).

(1) F. JAYLE et G. BERRUYER, Les nouveaux appareils à chloroformisation (*Presse méd.*, 8 fév. 1905, n° 11).

L'appareil n'est pas encombrant : son poids est d'environ 100 grammes.

Mode d'emploi. — On verse dans un récipient à peine 30 ou 40 grammes de chloroforme, car l'anesthésie avec l'appareil de Ricard n'exige qu'une quantité de narcotique très minime, et on ferme le récipient. Le curseur est mis au bas de la course ; les quatre orifices sont ouverts et on laisse le malade respirer pendant quelques secondes de l'air pur. Au bout de ce temps, on fait exécuter un tour entier au

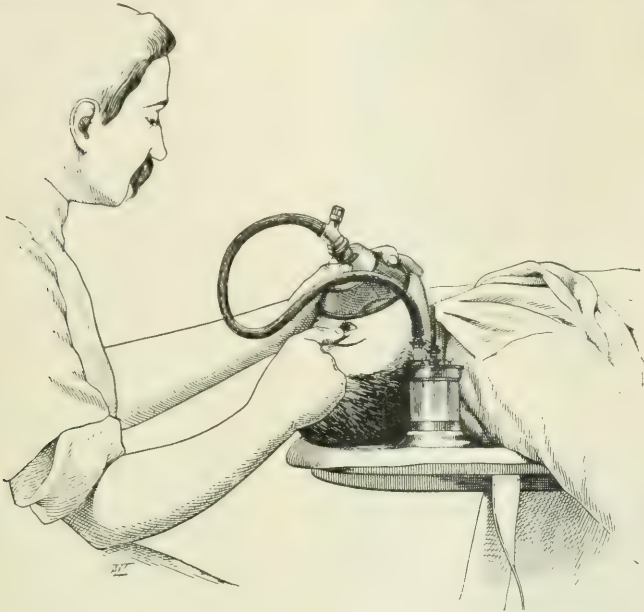


Fig. 43. — Appareil de Ricard en fonctionnement.

curseur et on maintient encore les quatre trous ouverts (fig. 43). Le malade se familiarise peu à peu avec le chloroforme. La respiration se régularise comme l'indique le bruit des deux soupapes d'inspiration et d'expiration. Progressivement, on bouche un trou, puis deux, puis trois, quatre s'il est nécessaire. L'anesthésie est relativement rapide. On peut d'ailleurs l'accélérer ou la ralentir à volonté. Lorsque la résolution est complète, il suffit d'obturer le premier orifice *t* seulement pour maintenir l'anesthésie pendant la durée d'une opération.

Appareil de Reynier. — Il se compose d'un récipient métallique fermé par un couvercle à vis et d'un masque spécial. Ce masque, en caoutchouc durci, porte une bordure de caoutchouc que l'on gonfle à volonté de façon à l'appliquer sur le visage aussi exactement que possible ; sur le couvercle du récipient se trouvent fixés :

1° Un aspirateur en forme de T. La branche verticale du T plonge dans le récipient sans atteindre le niveau du chloroforme. Une des

bronches horizontales A est reliée au masque, l'autre correspond à l'air libre. Cette dernière porte un petit ressort *r*, qui permet de fixer un index de papier qui s'agit à chaque mouvement respiratoire du malade dont il facilite la surveillance (fig. 44) ;

2° Un thermomètre coudé *Th*, dont une des extrémités plonge dans le chloroforme et dont l'autre porte trois traits superposés S, X, 1, correspondant à 12-16° C. ;

3° Un tube cylindrique de réglage R, qui permet de doser la

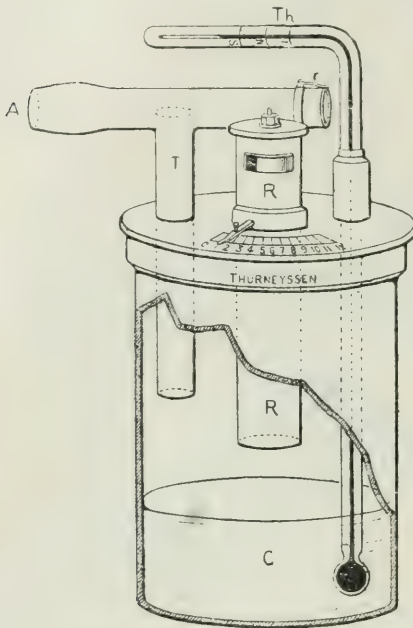


Fig. 44. — Appareil de Reynier.

A, embouchure ; R, ressort ; *Th*, thermomètre ; R, tube de réglage ; C, chloroforme.

proportion d'air et de chloroforme. Le réglage se fait au moyen de ce tube, dont une extrémité est dans le récipient et dont l'autre, émergeant au-dessus du couvercle, porte une ouverture qu'on ouvre et ferme à volonté, grâce à un obturateur muni d'une aiguille qui se déplace sur un cadran gradué de 0 à 12. Lorsque l'aiguille est au 0, le malade n'aspire que de l'air ; lorsqu'elle est à 12, il aspire une proportion de 11,6 p. 100 de chloroforme.

Mode d'emploi. — On verse dans le récipient 80 centimètres cubes de chloroforme, si l'opération doit durer deux heures, 35 centimètres cubes seulement si elle doit être de courte durée, et on visse le couvercle.

On met l'aiguille au 0 du cadran pendant quelques secondes. On la porte ensuite rapidement à la division 6 ; on l'y laisse quelques secondes ; puis on la met à 9 jusqu'à ce que le malade soit endormi. L'anesthésie s'obtient ainsi en douze ou quinze minutes. Lorsque l'anesthésie est complète, il suffit de mettre l'aiguille à la division 5 pendant toute la durée de l'opération. Le mélange titré que respire le malade lorsque l'aiguille est à 5 est sans danger (8 p. 100).

S'il s'agit d'un enfant, il suffit, pour obtenir l'anesthésie, de placer l'aiguille sur le chiffre 6 et, pour la maintenir, de la laisser pendant l'opération à la division 4.

Pour que les divisions que porte l'appareil correspondent aux titres des mélanges, il est nécessaire que le chloroforme soit maintenu à une température qui se trouve limitée sur le thermomètre par les

traits N et L. Si la température dépasse N, il suffit de plonger le récipient dans l'eau froide pendant quelques instants. Si, au contraire, la colonne mercurielle descend à la lettre L, on applique la main sur le récipient jusqu'à ce que le mercure remonte au trait N.

Chloroforme et oxygène. Appareil de Roth-Draeger. — Neudoffer, à Vienne, et Kreutzmann, à San-Francisco, eurent les premiers l'idée de faire respirer de l'oxygène pendant la chloroformisation. Wohlge-muth construisit à cet effet un appareil qui donna les meilleurs résultats et fut utilisé dans un grand nombre d'hôpitaux allemands. Cependant c'est l'appareil de Roth-Draeger qui l'emporte dans la faveur des chirurgiens. Cet appareil a pour but : 1° d'obtenir un mélange titré d'oxygène et de chloroforme ; 2° de doser d'une manière très précise la quantité de chloroforme administré.

Le maniement de cet appareil est assez facile, mais il ne faudrait pas croire qu'il demande moins d'attention que l'usage de la compresse (1). Le chloroformisateur doit sans cesse observer le facies, la respiration, le réflexe cornéen, etc. Suivant les malades, suivant les temps de l'opération, il devra tantôt augmenter, tantôt diminuer le débit de l'anesthésie. Son souci constant sera d'obtenir l'anesthésie avec un minimum de chloroforme.

L'ensemble de l'appareil se compose de deux parties : l'une constituée par le réservoir d'oxygène, l'autre par l'appareil proprement dit.

On utilise comme *réservoir d'oxygène* de longs et solides tubes

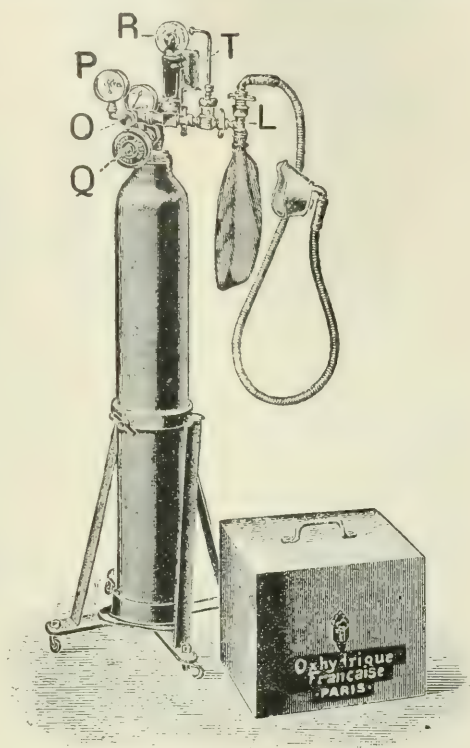


Fig. 45. — Appareil de Roth-Draeger (vue d'ensemble).

Q, détenteur; O, robinet d'ouverture; P, manomètre marquant le débit d'oxygène par minute; R, cadran indiquant le nombre de gouttes de chloroforme par minute; T, flacon gradué renfermant le chloroforme.

(1) F. JAYLE, Nouvel appareil pour la chloroformisation (appareil Roth-Draeger) (*Presse méd.*, 1902, p. 1219).

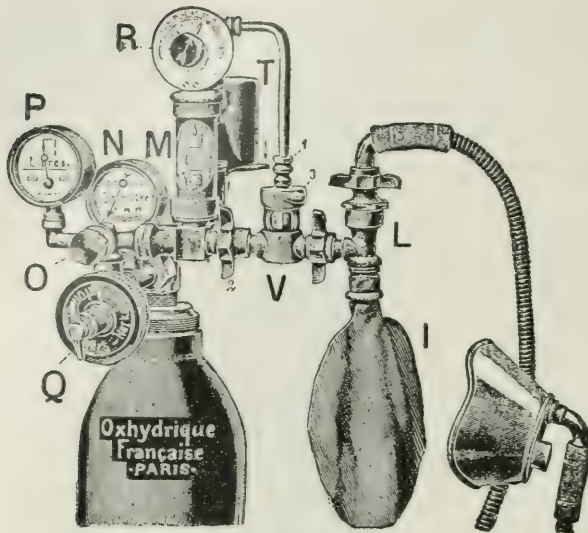


Fig. 46. — Appareil de Roth-Draeger.

Q, O, P, R, T, L, comme dans la figure N 45 ; manomètre indiquant la quantité d'oxygène contenue dans l'obus ; M, robinet d'ouverture et de fermeture de l'obus ; V, mélangeur ; I, sac de baudruche.

base et, par conséquent, peuvent s'appuyer sur le sol. On les fixe d'habitude sur un trépied roulant.

Le tube d'oxygène se termine supérieurement par un robinet d'ouverture et de fermeture. Sur la partie supérieure et latérale de l'obus, se trouve un orifice muni d'un pas de vis, destiné à recevoir l'appareil proprement dit.

L'appareil proprement dit se réduit à un tube métallique dans lequel passe le courant d'oxygène. Une des extrémités de ce tube porte une vis qui se fixe au réservoir d'oxygène ; l'autre extrémité aboutit à un sac de baudruche. Sur le tube sont greffées les différentes pièces suivantes (fig. 45 à 47).

a. Un petit robinet servant à ouvrir et fermer le courant d'oxygène dans l'appareil ;

d'acier, en forme d'obus, dans lesquels le gaz est comprimé et maintenu à une pression de 145 à 150 kilogrammes. Ces tubes sont de deux modèles : un petit modèle qui renferme 600 litres de gaz et un grand modèle qui en contient 1700. Le petit modèle est suffisant pour une seule anesthésie. Les tubes d'oxygène sont plats à leur

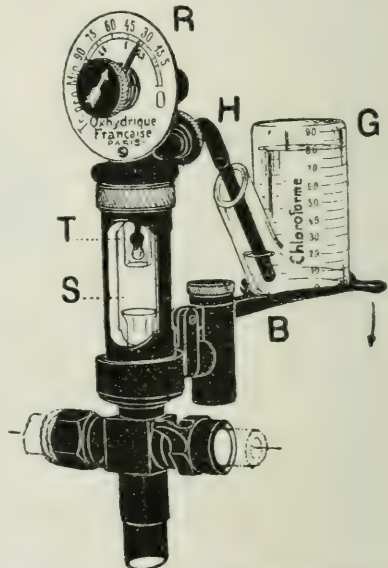


Fig. 47. — Appareil de Roth-Draeger.

R, cadran ; T, petite ampoule où se forme la goutte de chloroforme qui tombe en S ; H, tube par lequel se fait l'aspiration du chloroforme ; G, flacon gradué ; B, plateau mobile dans le sens de la flèche.

b. Un détendeur muni d'une vis à ailette qui permet de réduire la pression du gaz de 150 kilogrammes à un demi-kilogramme et d'en régler le débit ; ce détendeur est dû à Guglielminetti ;

c. Deux manomètres, dont l'un indique la quantité d'oxygène qui passe dans l'appareil par minute (3 litres en moyenne), et l'autre la quantité de gaz renfermée dans le réservoir d'acier.

d. Un tube en verre S où tombe le chloroforme ; on voit chaque goutte tomber ; on l'entend aussi, car, en tombant, elle produit un petit bruit caractéristique. Ce tube est surmonté d'un cadran sur lequel une aiguille indique le nombre de gouttes qui tombent par minute (de 0 à 75). Le chloroforme est contenu dans un flacon en verre gradué de forme spéciale ;

e. Une partie renflée *mélangeur*, où se mêlent oxygène et chloroforme.

Les vapeurs de chloroforme oxygénés s'accumulent temporairement dans le sac de baudruche et sont aspirées par l'intermédiaire d'un long tube de caoutchouc et d'un masque. Ce dernier est en métal et facilement stérilisable : il porte un petit orifice permettant au malade de respirer de l'air en même temps que le mélange d'oxygène pur (environ 5 litres d'air pour 3 litres d'oxygène).

Le masque est en outre percé d'un orifice circulaire, muni d'une valve de mica qui s'ouvre à l'expiration et se ferme à l'inspiration. Le jeu de cette valve produit un bruit qui facilite la surveillance de la respiration.

Le fonctionnement de l'appareil est le suivant : l'oxygène passe sous pression dans le tube de métal greffé sur le réservoir, attire à la manière d'une trompe à eau le chloroforme contenu dans le flacon gradué : l'oxygène et le chloroforme se mélangent dans le sac de baudruche d'où ils sont aspirés.

Mode d'emploi. — Avant de se servir de l'appareil, il faut mettre 20 à 30 grammes de chloroforme dans le flacon et bien serrer les vis qui assujettissent l'appareil au réservoir. On ouvre le robinet qui surmonte le réservoir et le petit robinet. Immédiatement les aiguilles des deux manomètres vont brusquement à l'extrémité de leur cadran, indiquant que la pression est beaucoup trop forte et le débit trop intense.

On règle alors les deux en même temps, en actionnant la vis à ailette du détendeur jusqu'à ce que le manomètre du débit d'oxygène marque 3 litres et l'autre 1700 litres, si nous supposons que le tube d'oxygène employé est du grand modèle et serve pour la première fois.

A ce moment, on met le masque sur le visage du malade (il est préférable, au début, de maintenir le masque avec la main et de ne l'assujettir avec la petite lanière de caoutchouc *ad hoc* que quand le malade dort), et on place l'aiguille sur le cadran du débit du chloroforme au chiffre 15 pendant une à deux minutes. Le malade n'a nulle

sensation d'étouffement : il est si peu gêné par l'odeur du chloroforme qu'il respire sans appréhension et naturellement. Au bout de deux minutes environ, on augmente progressivement la dose de chloroforme jusqu'à XLV ou L gouttes. On ne peut donner de règle fixe : certains malades s'endorment vite et bien avec XXX gouttes, d'autres exigent davantage; c'est affaire d'habitude de la part du chloroformisateur.

Lorsque la résolution est complète, généralement au bout de dix à douze minutes, il suffit de X à XV gouttes en moyenne par minute pour maintenir l'anesthésie pendant toute la durée de l'opération.

Quand l'opération est terminée, on met l'aiguille au 0 et on laisse le malade respirer de l'oxygène et de l'air pendant quelques minutes, puis on ferme le robinet de débit d'oxygène, le robinet ou écrou supérieur du réservoir et le détenteur.

IX. — NARCOSES PAR MÉLANGES OU COMBINAISONS DE DIVERS ANESTHÉSQUES.

On a cherché, en associant ensemble dans des proportions déterminées, certains anesthésiques, à supprimer les inconvénients les plus marquants des uns pour laisser prédominer leurs avantages. Les mélanges les plus connus sont les suivants :

Mélange de Billroth. — Ce mélange, préconisé par le célèbre chirurgien de Vienne, comprend :

Éther	aa	} 1 partie.
Alcool		
Chloroforme.....		

Mélange anglais A. C. E. — Préconisé par le Dr Harley et très usité aujourd'hui, il se compose :

Alcool	1	partie.
Chloroforme.....	2	parties.
Ether.....	3	—

Mélange de Reynès. — Le Dr Reynès (de Marseille) recommande la formule suivante :

Chloroforme	2	parties.
Alcool.....	aa	} 1 partie.
Éther.....		

Mélange de Schleich. — Dans la composition de ce mélange entrent le chlorure d'éthyle pour 2 parties, le chloroforme pour 3 et l'éther pour 2. Tony-Champ (1) lui reconnaît les avantages suivants : 1° il peut être substitué à l'éther et au chloroforme ; 2° sa toxicité serait moindre que celle du chloroforme et il ne présenterait pas les inconvénients de l'éther ; 3° la zone maniable étant beaucoup plus étendue que celle du chloroforme, il permettrait de maintenir les malades au seuil de l'anesthésie et de réduire au minimum la dose d'anesthésique ; 4° s'éliminant très rapidement, il donne lieu très rarement à des vomissements.

Somnoforme. — Le Dr Rolland (de Bordeaux) a préconisé sous ce nom le mélange suivant :

Bromure d'éthyle.....	5	grammes.
Chlorure d'éthyle.....	60	—
Chlorure de méthyle.....	35	—

On peut l'employer soit à l'aide d'un mouchoir plié avec une bande de papier épais, formant une sorte de cornet. Au fond de ce cornet, on place un morceau de coton. On verse sur ce coton 5 grammes de

(1) Thèse de Paris, 1909.

somnoforme. Le cornet hermétiquement appliqué sur la face, on invite le malade à respirer. Au bout de quelques inspirations, l'anesthésie est obtenue.

Masque du D^r Robinson. — On peut employer des masques plus perfectionnés. Tel est le masque du D^r Robinson. Il se compose d'une sorte d'entonnoir en verre dont la partie évasée, recouverte d'un bourrelet pneumatique, s'applique hermétiquement sur la face. Au sommet de l'entonnoir est un cylindre terminé par un ballon en caoutchouc ou une vessie. Sur un côté de ce cylindre se trouve un boîtier métallique

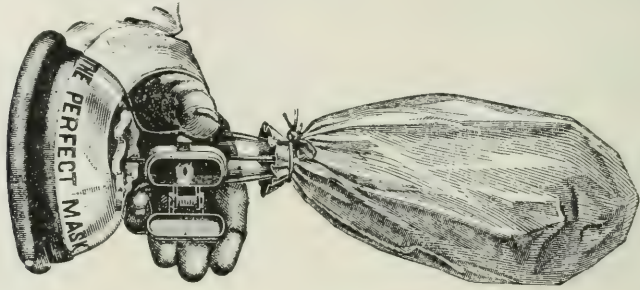


Fig. 48. — Masque de Field Robinson, boîte métallique ouverte.

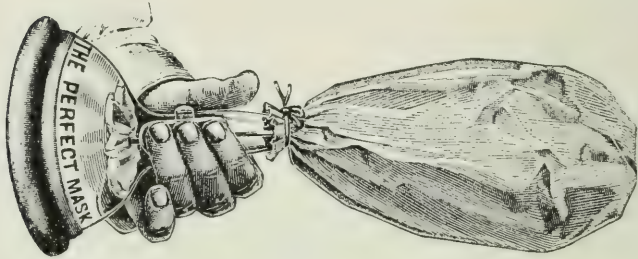


Fig. 49. — Masque de la même boîte fermée.

qui s'ouvre vivement quand on appuie sur un ressort découvrant une tige centrale, sur laquelle on peut faire effort pour briser le bec des ampoules. Cette tige traverse longitudinalement le tube de verre et se fixe par une vis à l'extrémité libre qui reçoit le ballon et maintient à l'autre extrémité, c'est-à-dire au fond du masque, un diaphragme formé de six ou huit épaisseurs de gaze aseptique. On projette l'anesthésique soit directement sur ce diaphragme, soit dans l'intérieur du boîtier.

Un autre masque, dit masque physiologique, se compose également d'un entonnoir en celluloïd, dont un bourrelet pneumatique recouvre la partie évasée. Au sommet de cet entonnoir, se fixe l'extrémité ouverte d'un tube métallique, dont l'autre extrémité est terminée par une vessie servant de réservoir d'air. Pour l'expiration se trouve encore sur le corps de ce tube une soupape qui permet la

sortie de l'air expiré. Enfin, sur ce premier tube, se fixe un second tube plus petit que l'on ferme avec une capsule. On introduit dans ce tube une ampoule; on ferme, on presse un ressort qui rompt l'ampoule, et le liquide passe de ce petit tube dans le gros, où il s'évapore et se mélange avec l'air inspiré.

Voici comment Marcel Cavalié et Bardou décrivent la technique de ce mode d'anesthésie. Pendant que l'opérateur prépare ses instruments, l'anesthésiste par quelques bonnes paroles reconforte le patient. Il lui montre comment il doit souffler et respirer dans le masque et, sans avoir versé d'anesthésique, il lui fait répéter cet exercice. Quand ces préliminaires sont compris, l'opération commence. L'opérateur place l'ouvre-bouche, et immédiatement l'anesthésiste verse 3 à 5 centimètres cubes de somnoforme dans le masque, qu'il applique sans brusquerie ni précipitation sur la face du sujet.

A ce moment, l'anesthésiste est placé en arrière et à droite du patient. Il tient le masque de la main droite et, de la main gauche, il embrasse le menton du patient. Cette position lui permet de maintenir l'opéré et de surveiller son anesthésie, car il arrive parfois qu'après les premières inspirations le sujet est saisi, qu'il hésite ou cesse de respirer.

L'anesthésiste doit en ce cas, ou après les deux ou trois premières inspirations, retirer complètement le masque pour que le patient puisse respirer une ou deux fois à l'air libre; puis il réapplique le masque et le laisse sur la face jusqu'à l'anesthésie confirmée. Cette anesthésie se divise en deux périodes :

1° La *période d'induction*, pendant laquelle le sujet passe de l'état de veille à l'état de sommeil anesthésique, présente parfois une excitation plus ou moins grande suivant qu'on a affaire à des sujets nerveusement prédisposés;

2° La *période de résolution*, que l'on atteint plus ou moins dans les anesthésies légères.

Il suffit, pour suivre les progrès de l'induction, de surveiller la paupière du patient qui exécute de petits mouvements qui peu à peu s'atténuent et disparaissent. C'est le moment de la soulever avec l'index de la main gauche et d'appliquer délicatement le médius sur la conjonctive.

Si l'anesthésie n'est pas obtenue, la paupière se ferme: mais en continuant l'induction et en laissant le doigt sur la conjonctive, on voit que le mouvement de défense s'épuise et disparaît. C'est le moment d'opérer.

Il serait trop long de décrire toutes les combinaisons qui ont été imaginées dans l'administration des anesthésiques. Citons les principales :

Narcose par l'alcool et le chloroforme ;

Narcose par le bromure d'éthyle et le chloroforme ;

Narcose par le chloroforme et l'éther ou inversement ;

Narcose par le bromure d'éthyle et l'éther ;

Narcose par le chlorure d'éthyle et l'éther ;

Protoxyde d'azote et éther. — Cette méthode, imaginée par Clover, est très employée en Angleterre. Elle consiste à considérer le malade avec le protoxyde d'azote et à continuer ensuite sans transition l'anesthésie par l'éther. On évite ainsi la période d'excitation de l'éther, et en quelques secondes on plonge le malade

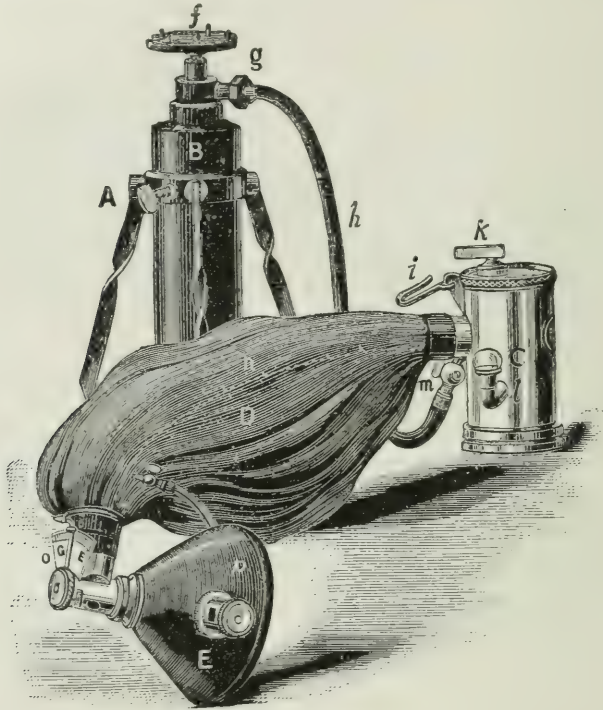


Fig. 50. — Appareil de Clover pour l'administration du protoxyde d'azote et de l'éther.

dans le sommeil anesthésique : il y a donc bénéfice pour le patient et pour l'opérateur à se servir de ce procédé.

L'appareil (fig. 50) se compose d'une bouteille métallique de protoxyde d'azote et d'un récipient contenant un peu d'eau chaude destinée à combattre les effets frigorifiques du protoxyde. La seconde partie de l'appareil se compose d'un récipient destiné à contenir l'éther et pouvant être suspendu au cou de l'anesthésiste à l'aide d'un crochet. Ce récipient communique avec une embouchure par l'intermédiaire d'un tube recouvert d'un ballon de caoutchouc destiné à recevoir le gaz. Près de l'embouchure, se trouve un robinet qui permet de donner alternativement au malade soit du protoxyde, soit de l'éther.

soit de l'air. Dudley-Buxton a modifié un peu cet appareil, dont le principe et le maniement restent les mêmes (fig. 51).

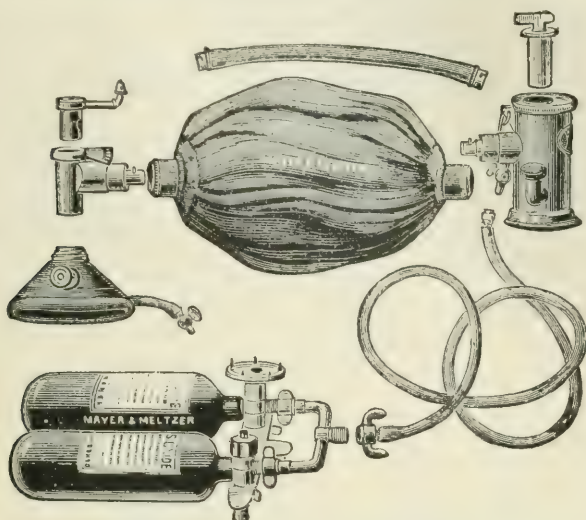


Fig. 51. — Appareil de Dudley-Buxton.

Récemment, Ombrédanne a préconisé une méthode d'anesthésie

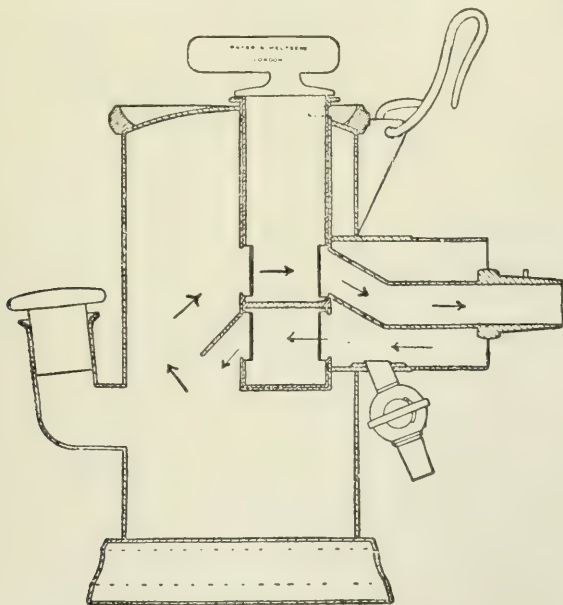


Fig. 52. — Coupe de l'appareil d'Ombrédanne.

générale par un mélange d'éther, d'air pur et d'acide carbonique, administré à l'aide d'un appareil spécial (fig. 52). D'après Nélaton,

qui l'a employée dans 300 cas, l'anesthésie a été comparable à celle du chloroforme. Delbet et Lucas Championnière n'ont pas été très satisfaits de cette méthode nouvelle.

Pour pallier aux dangers de certains anesthésiques généraux, les physiologistes ont préconisé l'administration préventive de certaines substances. C'est ainsi que Claude Bernard, dès 1869, recommandait l'injection de morphine avant les inhalations de chloroforme, supprimant ainsi la période d'excitation et les dangers de la syncope initiale, mais augmentant les risques d'une syncope respiratoire.

Dastre et Morat ont préconisé l'injection d'atropine et de morphine; Forné, l'administration du chloral.

X. — ADMINISTRATION DES ANESTHÉSQUES PAR D'AUTRES VOIES QUE LA VOIE BUCCO-NASALE.

ANESTHÉSIE PAR LA VOIE TRACHÉALE.

Dans un certain nombre d'opérations portant sur la face et en particulier sur le nez, le maxillaire, la cavité buccale, etc., l'application de masque gêne considérablement le chirurgien.

Aussi a-t-on cherché à supprimer le masque et à le remplacer par une canule permettant de faire pénétrer directement les vapeurs anesthésiques dans la trachée. Claude Bernard avait déjà ainsi introduit dans les voies respiratoires du chloroforme liquide chez les animaux.

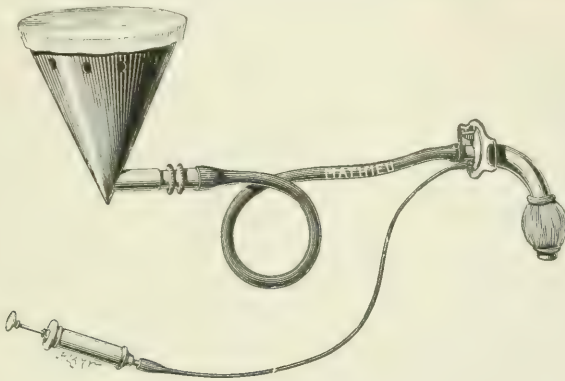


Fig. 53. — Appareil de Trendelenburg modifié.

Au lieu de faire inhaler le chloroforme par la bouche, on ouvre la trachée et on l'introduit directement dans le poumon par l'ouverture que l'on a pratiquée. En administrant le chloroforme de cette manière, on ne provoque jamais d'agitation ni de contractions spasmodiques, et le sang artériel conserve toujours son aspect rutilant ordinaire. Si ce procédé n'exigeait pas une trachéotomie, ce serait certainement le meilleur de tous à employer.

Ce moyen a été maintes fois employé chez l'homme. Le chirurgien tantôt pratique une trachéotomie préventive et introduit par l'orifice une canule à trachéotomie adaptée à un appareil de Trendelenburg. Cette canule est munie d'un ballonnet que l'on peut gonfler d'air pour obturer toute la lumière laryngée autour de la canule et obliger le malade à respirer par cette voie.

Dans d'autres cas, au lieu de faire la trachéotomie, on introduit un tube spécial dans le larynx. Tel est le tube laryngien de Krishaber. Doyen en France fait l'inhalation laryngée à l'aide du tube d'O'Dwyer et de l'entonnoir de Trendelenburg (fig. 53).

D'autres se sont servis de tubes naso-pharyngiens pour faire inhaler le chloroforme. Tels sont J.-L. Faure (de Paris), Crile (de Cleveland), Adam (de Nancy). Ce dernier procédait ainsi : un courant d'air, après avoir barboté dans du chloroforme, est envoyé dans le naso-pharynx à l'aide d'une sonde nasale. Le malade malheureusement respire ainsi un air qui est saturé de chloroforme, même si on actionne le souffleur aussi peu que possible. La grosse difficulté de cette méthode est donc le réglage et le danger auquel elle expose de donner trop de chloroforme.

Barthélemy et Dufour (de Nancy) ont tourné cette difficulté en se servant de l'appareil de Vernon Harcourt armé d'une canule laryngée

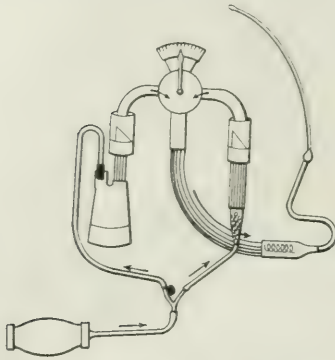


Fig. 54. — Appareil de Vernon-Harcourt.

(fig. 54) (1). Voici comment ils procèdent : une soufflerie à main aboutit à une tubulure du vase à chloroforme, dont l'autre embouchure est en relation avec une des soupapes d'inspiration.

La même soufflerie commande en outre directement l'autre soupape d'inspiration : celle-ci ne laisse donc passer que de l'air pur. La proportion d'air pur et d'air chargé de chloroforme est réglée par l'index du disque central auquel aboutissent les deux courants ; ils s'y réunissent dans le tube médian, qui se termine

par une sonde urétrale de Gelly du calibre 18. Cette sonde, introduite dans le larynx, n'obture pas la glotte, et le malade peut respirer librement à côté. De cette façon, on est rigoureusement maître du mélange que l'on fait absorber en totalité chaque fois qu'on actionne la soufflerie, et dès qu'on cesse de l'actionner le malade respire de l'air pur. Le mélange ou l'air injectés se stérilisent et se dessèchent à travers des tampons d'ouate hydrophile interposés dans les tubes. Pour épargner au malade la sensation désagréable de l'introduction de la sonde, et surtout pour éviter des réflexes qui pourraient être dangereux, cet appareil ne doit servir qu'à l'entretien de l'anesthésie obtenue par les procédés habituels. Il permet en outre d'injecter au besoin, à un moment donné, de l'air pur, c'est-à-dire de faire une respiration artificielle : il suffit de mettre l'index au 0.

Les premiers essais sur le chien ont pleinement réussi ; l'animal a pu être maintenu pendant une heure dans une anesthésie très régulière, ce qui d'ailleurs est particulièrement difficile à obtenir chez le chien par la méthode ordinaire. Il a toléré la sonde laryngée sans aucun

(1) BARTHÉLEMY et DUFOUR, L'anesthésie dans la chirurgie de la face (*Presse méd.*, 27 juillet 1907, n° 60).

accident réflexe et n'a présenté aucun des accidents pulmonaires post-anesthésiques qu'on aurait pu craindre en raison de la projection directe du mélange chloroformique dans l'appareil respiratoire.

Chez l'homme, l'introduction d'une sonde dans la larynx est pratiquement plus difficile que chez le chien. En raison de ce fait et par prudence, on essaya d'abord d'introduire simplement la sonde dans le pharynx. Mais alors, même en actionnant autant que possible la soufflerie, il était impossible d'entretenir l'anesthésie, car l'appareil d'Harcourt ne peut donner plus de 2 p. 100 de chloroforme. Il fallait donc en revenir à l'injection directe dans le larynx.

Le premier essai clinique du procédé fut fait dans le service du P^r Gross chez une malade atteinte de néoplasme propagé au maxillaire inférieur. Il s'agissait de réséquer la branche horizontale gauche. Aussitôt l'anesthésie obtenue avec le masque et le flacon, on tenta l'introduction de la sonde dans le larynx. On mit ensuite en marche l'appareil et, après quelques tâtonnements prudents, on put maintenir une anesthésie très régulière et sans le moindre incident. L'index de l'appareil dut être laissé tout le temps à 2 p. 100, c'est-à-dire à la dose maxima. La soufflerie était actionnée à chaque inspiration. Il n'était même pas besoin de se préoccuper de relever l'angle de la mâchoire comme on le fait d'habitude pour ouvrir la glotte, puisqu'elle se trouvait toujours maintenue ouverte par la sonde. Le chloroformisateur, tenant l'appareil accroché à sa ceinture, pouvait s'éloigner du lit chaque fois qu'il était une cause de gêne pour le chirurgien. Au moment de l'incision buccale, un tampon placé dans le pharynx à côté de la sonde et souvent renouvelé empêchait le sang de couler dans la trachée. Le réveil s'effectua très rapidement : la quantité de chloroforme inhalée avait été minime, puisque rien ne s'était perdu : 10 grammes en trois quarts d'heure. Il n'y eut aucun accident du côté des voies respiratoires, malgré le grand âge de la malade, qui avait soixante-treize ans.

ANESTHÉSIE PAR LA VOIE RECTALE.

L'anesthésie par la voie rectale présenterait de très grands avantages dans toutes les opérations sur la face en général et plus particulièrement sur le bucco-pharynx, les maxillaires et le nez. Il est possible de l'obtenir pratiquement. Roux avait signalé ce mode d'anesthésie dès 1847. Pirogoff (de Saint-Pétersbourg), qui l'appliqua le premier sur ses malades, avait fait construire pour cela une sorte de clysoir à pompe entouré d'un cylindre destiné à contenir de l'eau chauffée à 40°. La vapeur étherée pénétrait dans le rectum par l'intermédiaire d'un tuyau élastique et d'un embout spécial. D'après Pirogoff, à peine ces vapeurs avaient-elles pénétré dans le rectum, au bout de une à

deux minutes, on pouvait constater l'odeur étheree de l'haleine, et l'anesthésie survenait rapidement sans excitation.

Dudley-Buxton administre d'abord l'éther par la bouche, puis il continue la narcose par le rectum. L'appareil (fig. 55) se compose d'un vase dans lequel on verse l'éther et qui plonge dans un second vase contenant de l'eau à 49°. Sur le trajet du tube de caoutchouc qui va du récipient à éther à l'embout rectal, se trouve un petit ballon en

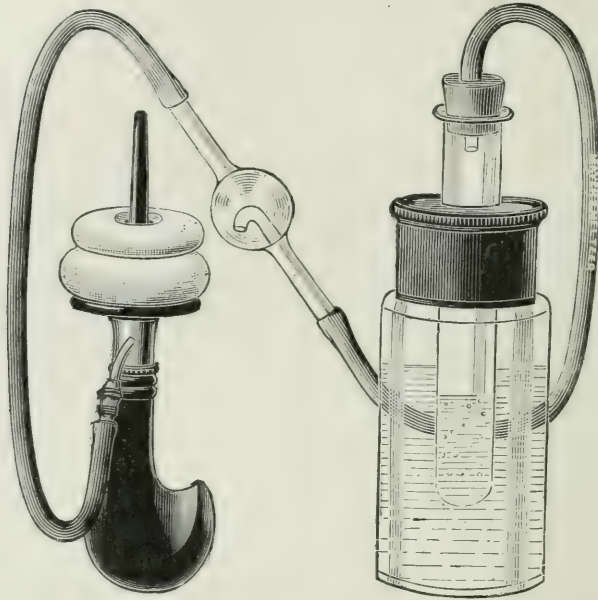


Fig. 55. — Appareil de Dudley-Buxton pour l'anesthésie rectale.

verre empêchant la pénétration dans le rectum de toute parcelle liquide de l'anesthésique. La rapidité de l'anesthésie serait très variable; tantôt trois minutes suffisent, tantôt il faut attendre vingt-cinq à trente minutes.

E. Vidal (d'Arras) emploie la technique suivante (1).

1° *Préparation du malade* (d'importance capitale). — La veille, un purgatif débarrasse l'intestin. Le matin de bonne heure, lavement abondant : 2 litres d'eau bouillie tiède contenant 8 grammes de bicarbonate de soude. Trente minutes avant l'intervention, piqure de spartéo-morphine.

2° *Instrumentation*. — Un soufflet S, de préférence à soupape, communique par un tube I avec le flacon à trois tubulures E, contenant de l'éther pur (fig. 56 et 57).

Le tube I plonge au fond du liquide que traversera donc le courant

(1) VIDAL (d'Arras), L'anesthésie générale par voie rectale (*Presse méd.*, 5 déc. 1906, n° 97, p. 787).

d'air. H est un tube de sûreté à mercure ; K est le tube abducteur emportant l'air saturé ou vapeur d'éther vers le flacon réchauffeur *vide* R, qui plonge dans l'eau à 39°. De là le courant gagne l'un des orifices d'une canule rectale, stérilisable, à double courant C, introduite dans le rectum du malade, ressort par le second orifice, d'où un tube de caoutchouc le conduit dans le flacon A, contenant de l'alcool ; le tube terminal y plonge d'environ 3 centimètres.

L'éther en excès se trouve ainsi en grande partie absorbé. Le sommeil s'obtient en général sans agitation appréciable en quinze ou vingt minutes.

3° *Quelques points à signaler tout spécialement.* — a. Le malade ne

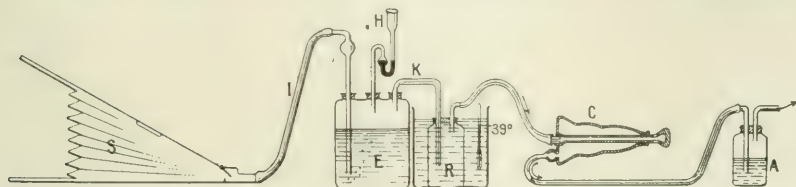


Fig. 56. — Schéma du dispositif d'ensemble de l'appareil de Vidal.

doit pas se gonfler : l'issue du gaz doit demeurer parfaitement libre ;

b. La présence de l'air mélangé aux vapeurs d'éther est indispensable. Il semble que la saturation du sang veineux par l'éther ne se fasse bien que s'il peut s'oxygéner en même temps : d'où l'emploi du soufflet ;

c. La présence du flacon réchauffeur R est strictement indispensable : le courant gazeux est en effet très refroidi par la volatilisation du liquide : une certaine quantité d'éther est de plus mécaniquement entraînée : deux causes graves d'irritation rectale qu'il faut absolument éviter.

4° *Suites opératoires.* — Nulles : une selle sans liquide dans la journée, quelquefois deux.

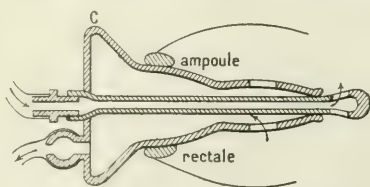


Fig. 57. — Détail de la canule C.

Legueu, L. Morel et H. Verlier, qui ont fait une étude minutieuse de l'anesthésie rectale, envisagent ainsi ses avantages et ses inconvénients. Les avantages consistent en un réveil plus rapide, en l'absence d'irritation pulmonaire, ce qui a une grosse importance quand il s'agit d'une intervention sur la plèvre ou le thorax, une absorption moindre d'anesthésique, libération du champ opératoire pour les interventions sur la tête et le cou. Les inconvénients de la méthode sont les troubles cardio-respiratoires, plus nombreux que

dans les autres modes d'anesthésies, la fréquence des sensations douloureuses préanesthésiques et, après l'opération, la fréquence des accidents intestinaux (ténésme intense, colique, diarrhée dysentérique) et même lésions mécaniques (perforation intestinale).

L'anesthésie rectale est formellement contre-indiquée en cas d'affection aiguë ou chronique de l'intestin, de même que dans les interventions sur le péritoine, le périnée et les organes génitaux.

Malgré les avantages que présenterait cette méthode, un grand nombre d'auteurs en ont signalé les nombreux inconvénients. En Amérique, on a signalé des cas de mort. Mais les accidents qui apparaissent trop fréquemment sont le météorisme, la diarrhée, le ténésme, les coliques, le collapsus.

XI. — NARCOSE GÉNÉRALE PAR INJECTION INTRA-VEINEUSE OU SOUS-CUTANÉE DE LA SUBSTANCE ANESTHÉSIQUE.

Claude Bernard pensait que les substances volatiles introduites dans l'organisme par une autre voie que la voie pulmonaire ne pouvaient que difficilement produire l'anesthésie, du moins chez les animaux à sang chaud. L'injection sous-cutanée d'une solution de chloroforme ou d'éther sous l'eau procure l'anesthésie chez les grenouilles. Chez d'autres animaux, tels que les mammifères, dit l'illustre physiologiste, ce procédé ne réussit pas. L'injection sous la peau d'une solution de chloroforme ou d'éther ne produit pas du tout l'anesthésie. En voici la raison : pour qu'une substance quelconque agisse sur l'organisme, il faut qu'elle pénètre dans le sang, et il ne suffit pas même qu'elle entre dans le sang veineux, il faut qu'elle arrive dans le sang artériel. C'est là une condition absolument indispensable. On peut administrer le chloroforme par mille moyens divers ; mais au fond tous ces procédés se ramènent toujours à introduire le chloroforme dans le sang artériel. Le sang conduit alors le chloroforme jusqu'à l'élément nerveux sensitif, sur lequel s'exerce l'action élective des agents anesthésiques. Si on injecte chez un lapin ou un chien du chloroforme dissous dans l'eau, le chloroforme pénétrera du tissu cellulaire sous-cutané dans les veines, qui le conduiront au cœur droit, d'où il sera lancé avec le sang noir dans l'artère pulmonaire, et il arrivera ainsi aux poumons. Là le chloroforme ou l'éther, qui sont des substances éminemment volatiles, s'exhalent dans l'atmosphère avec l'acide carbonique, et, lorsque le sang continuera son circuit, en retournant au cœur gauche par les veines pulmonaires et ensuite dans l'aorte et ses subdivisions, il n'en contiendra plus du tout, ou du moins il n'en contiendra qu'une proportion trop faible pour exercer une action anesthésique sensible.

Mais peut-être était-il possible d'introduire dans l'organisme une quantité suffisante de substance anesthésique pour que, malgré l'exhalaison pulmonaire, il en reste encore une proportion suffisante dans le sang pour agir sur les centres nerveux.

C'est bien ce que des recherches récentes semblent démontrer. Le *Pr* M.-L. Burkhardt (1), de l'Université de Würzbourg, a obtenu une anesthésie complète par injection intraveineuse d'une solution de chloroforme non seulement chez les animaux à sang chaud, lapins, chiens et chats, mais encore chez l'homme.

Il se sert pour cela d'une solution physiologique de chlorure de

(1) M. L. BURKHARDT, *Münch. med. Wochenschr.*, 17 août 1909.

sodium saturée de chloroforme. Cette solution contient 0^{gr},96, ou bien 0^{cc},63 de chloroforme pour 100 centimètres cubes de sérum. Cette solution serait toujours bien supportée. Son introduction dans les veines ne détermine, à l'encontre de ce qu'on observe dans l'anesthésie chloroformique par inhalation, aucun affaiblissement de la pression sanguine. Ce fait remarquable pourrait s'expliquer par l'action hypertensive de l'injection intraveineuse massive du liquide. On nota, après ces expériences, chez certains des animaux anesthésiés, de l'albuminurie, de la cylindrurie et parfois même de l'hémoglobinurie; mais tous ces accidents ne furent que transitoires et n'entraînèrent aucune conséquence fâcheuse.

Si la solution saturée est parfaitement tolérée, par contre une solution sursaturée, contenant du chloroforme en gouttelettes, est dangereuse pour tous les animaux, chez lesquels elle peut provoquer la mort par arrêt brusque sur le cœur.

Voici les phénomènes observés pendant les expériences. Lorsque, à travers une canule en verre fixée dans la veine jugulaire et reliée par un court tube en caoutchouc à un récipient en verre de forme cylindrique et gradué, on fait couler lentement la solution saturée de chloroforme dans le sérum physiologique, l'animal, d'abord tranquille, manifeste bientôt une légère inquiétude. Cette période correspondrait à la période d'excitation qu'on observe dans l'administration du chloroforme par la voie pulmonaire. Au bout de quelques minutes, de cinq à dix en moyenne, les réflexes disparaissent, la respiration devient parfaitement régulière et l'anesthésie complète est obtenue. Si l'on interrompt alors l'écoulement du sérum chloroformé dans la jugulaire, l'anesthésie générale persiste pendant une à trois minutes. Elle tend ensuite à se dissiper rapidement, ainsi que l'annonce la réapparition du réflexe cornéen. Mais, chose remarquable, il suffit alors, pour empêcher le retour à l'état normal et maintenir le sommeil anesthésique, de laisser pénétrer l'eau chloroformée dans la veine en quantité minime. Le sommeil profond peut être ainsi maintenu pendant une heure.

Les lapins et les chiens, après cette narcose profonde et prolongée, se remettent très rapidement. Les chats, dont la susceptibilité à l'égard du chloroforme est bien connue, succombent parfois.

Le procédé paraissait donc efficace et aussi peu dangereux que les procédés habituels d'administration du chloroforme. Aussi Burkhardt n'hésita-t-il pas, après de très nombreuses expériences chez les animaux, à l'essayer chez l'homme. Dans les quatre observations que rapporte M. Wlad. de Holstein (1), l'anesthésie fut parfaite. La période dite de tolérance avec abolition complète des réflexes s'établit dans la narcose intraveineuse plus tardivement que dans

(1) WLAD. DE HOLSTEIN, *Bull. méd.*, sept. 1909.

la narcose par inhalation. Il faut compter quinze à seize minutes pour arriver à l'anesthésie complète. Mais M. Burkhardt suggère qu'on peut en hâter la venue en recouvrant légèrement le nez et la bouche du patient avec une compresse de tarlatane qui empêche l'élimination trop grande du chloroforme avec l'acide carbonique expiré, ou plutôt qui détermine une inhalation par la voie pulmonaire du chloroforme expiré, inhalation qui contribuerait naturellement à hâter l'anesthésie. La réalité de l'exhalation pulmonaire n'est plus en effet à démontrer. Ce procédé de narcose ne présenterait, au dire de l'auteur, aucun danger et serait particulièrement utile dans les opérations portant sur la face et la bouche.

INJECTION INTRA VEINEUSE DE CHLORAL.

Découvert en 1831 par Liebig, le chloral fut étudié par Liebreich, qui démontra que, sous l'influence des alcalis et des carbonates alcalins, il se dédoublait en chloroforme et en acide formique. Cette production de chloroforme donna à Liebreich l'idée d'utiliser ce corps pour donner naissance, au milieu de l'économie, à du chloroforme qui agirait comme anesthésique. Les expériences sur les animaux lui démontrèrent qu'en effet il se produisait des phénomènes semblables à ceux de l'anesthésie. Claude Bernard, qui reprit ces expériences, pensa que le chloral n'agissait que comme hypnotique. Personne au contraire soutint la théorie de Liebreich.

Oré (de Bordeaux), en 1872, appliqua chez l'homme la méthode des injections intraveineuses de chloral en solution à 0^{gr},25 p. 100. Il injectait 4 à 16 grammes de la solution et obtenait une anesthésie absolue. Mais la crainte de la formation de caillots a fait abandonner cette méthode.

Récemment, Maurice Nicloux a repris l'étude de la décomposition de chloral, et voici les conclusions auxquelles ses expériences l'ont conduit :

« M'étant assuré d'abord : 1° qu'une solution de chloral additionnée d'acide tartrique et de cinq fois son volume d'alcool n'est pas décomposée à l'ébullition ; 2° que le dosage du chloroforme dans le sang n'est pas influencé par la présence du chloral, j'ai entrepris des expériences très simples qui ont consisté à injecter par voie intraveineuse l'hydrate de chloral et, une fois l'anesthésie obtenue, à rechercher le chloroforme dans le sang. Mes expériences m'ont permis de conclure que l'action du chloral est bien spécifique et que l'anesthésie par cette substance ne peut être due au chloroforme qui proviendrait de sa décomposition. »

NARCOSE PAR LA SCOPOLAMINE ET LA MORPHINE.

Cette méthode a été imaginée par Schneiderlin. Il employait le bromhydrate de scopolamine aux doses de $0^{\text{sr}},0003$ avec $0^{\text{sr}},01$ de morphine, en injection sous-cutanée. Korff, qui a modifié un peu ces doses, conseille de faire, quatre heures avant l'opération, une première injection de $0^{\text{sr}},01$ de morphine et de 12 milligrammes de scopolamine : deux heures après, seconde injection et, une demi-heure avant l'opération, troisième injection des mêmes doses. Quelquefois on a, après ces injections, fait inhaler quelques gouttes de chloroforme. L'anesthésie serait paisible et prolongée. D'après Bez, le danger de cette méthode serait l'arrêt possible de la respiration dû à l'action de la morphine. Aussi conseille-t-il de réduire la proportion de cette substance et de n'administrer qu'une proportion de 2 de morphine pour 4 à 5 de scopolamine.

XII. — AGENTS ANESTHÉSQUES PEU EMPLOYÉS.

Pental. — Encore appelé amylène, triméthyl-éthylène, isoamy-lène- β , le pental est un liquide très volatil, d'une odeur analogue à celle de l'essence de moutarde, inflammable, insoluble dans l'eau, soluble en toute proportion dans l'éther, l'alcool et le chloroforme.

Appliqué pour la première fois à l'anesthésie générale par Snow en 1856 et préconisé ensuite par von Mering en 1887. Hollander, en 1891, en reprit l'étude et trouva qu'il produisait l'anesthésie dans l'espace de cinquante à quatre-vingt-dix secondes sans excitation ni nausées. Sur 200 anesthésies, il n'observa aucun accident. D'autres chirurgiens l'expérimentèrent à leur tour. Sick, en 1893, publia 2 cas de mort. Brener, sur 120 narcoses, eut un accident grave qui mit en péril la vie du malade ; d'autres auteurs ont signalé des accidents plus ou moins inquiétants.

Il est donc actuellement prudent de se montrer très réservé quant à l'emploi de cet anesthésique.

Alcool. — Il a été expérimenté par Mathäi (de Dantzig) sur les animaux. On fait chauffer l'alcool à 50 à 60° et on le fait inhaler à l'aide d'un masque, en ayant soin d'administrer immédiatement avant un lavement d'une solution de un tiers d'alcool dans deux tiers d'eau (1).

Acide carbonique. — L'acide carbonique a été proposé comme anesthésique général par Ozanam. L'homme et les animaux supérieurs peuvent sans aucun inconvénient respirer de l'air contenant des proportions de 1, 2, 3, 4, 5 p. 100 d'acide carbonique (2).

Rappelons que les inhalations systématiques de gaz acide carbonique n'augmentent pas de la plus petite quantité le gaz contenu dans le sang, mais, en élevant la pression partielle du CO^2 dans le poumon, empêchent la décarbonisation normale du sang et l'obligent à retenir une plus grande masse de son propre acide carbonique.

Chez les animaux, 20 p. 100 d'acide carbonique produisent de l'excitation du côté des centres nerveux respiratoires, vaso-constricteurs et accélérateurs du cœur, sudoripares, salivaires, etc., mais non de vrais symptômes d'empoisonnement. L'animal pourra continuer à vivre dans ce milieu pendant plusieurs heures.

Cependant les animaux finissent par mourir dans un mélange gazeux modérément riche en CO^2 , si on les y laisse pendant plusieurs jours.

Les animaux peuvent résister pendant plusieurs heures dans un mélange de 30 p. 100, pendant une demi-heure et davantage dans un milieu de 60 p. 100.

Gréhant dit que, pour étudier l'empoisonnement par l'acide carbo-

(1) MATHÄI, *Zentralblatt für Chir.*, 1899.

(2) Dict. de physiologie, art. *Acide carbonique*.

nique, il faut prendre des mélanges à 60 p. 100, mais contenant une proportion d'oxygène égale à celle que contient l'air.

Paul Bert admet que la mort survient quand l'acide carbonique atteint 100 centimètres cubes p. 100 dans le sang artériel et 120 centimètres cubes p. 100 dans le sang veineux.

Dans l'empoisonnement par l'acide carbonique, les phénomènes d'excitation sont peu intenses, car l'anesthésie est complète en quelques secondes. Par contre, les phénomènes de paralysie finale sont extrêmement lents à se produire. Les centres de la sensibilité et du mouvement sont pris les premiers, mais les centres respiratoires et cardiaques résistent beaucoup, parfois pendant plus de deux heures.

Fredericq (de Liège) distingue deux périodes :

1° Un *stade d'excitation* d'une durée moyenne de trente-cinq secondes ; les pupilles se contractent ;

2° Un *stade de narcose* caractérisé dès le début par de l'insensibilité et de la paralysie. Sa durée est de une demi-heure à deux heures, si on emploie des doses de 60 à 70 p. 100.

D'après Fredericq et Hester, à 20 p. 100 seulement on n'observe que des phénomènes d'excitation, mais les animaux vivent dans ce milieu des journées entières.

A 30 p. 100, aux phénomènes d'excitation succèdent rapidement les phénomènes de narcose ; mais la mort n'arrive qu'au bout de plusieurs heures.

XIII. — ANESTHÉSIE GÉNÉRALE PAR LES AGENTS PHYSIQUES.

ANESTHÉSIE PAR LE MAGNÉTISME.

Mesmer et ses élèves avaient nettement affirmé la possibilité de pratiquer sans douleur des opérations chirurgicales pendant le sommeil hypnotique, mais le côté charlatanesque de leur pratique avait jeté par avance le discrédit sur toutes leurs affirmations, du moins auprès des savants. A tel point que l'Académie, en 1774, avait condamné la méthode. Mais, le 16 avril 1829, Jules Cloquet fit à l'Académie une communication sensationnelle : il avait réussi à enlever un sein cancéreux à une femme endormie par des passes magnétiques. Il s'agissait d'une femme de soixante-quatre ans, d'une constitution éminemment nerveuse, très irritable et facilement sensible à l'action du magnétisme. Le médecin de la malade ayant déjà, dans un autre but, réussi à l'endormir ainsi proposa à Jules Cloquet d'employer cette méthode. « Cloquet (1) n'y voyant aucun inconvénient, bien que persuadé que la malade se réveillerait au premier coup de bistouri, l'opération fut fixée : la veille et l'avant-veille, la malade fut somnambulisée plusieurs fois par Chapelain, qui, dans cet état, la disposait à supporter sans crainte l'opération, tandis qu'à son réveil elle en repoussait l'idée avec horreur. Le jour fixé, Jules Cloquet, arrivant à dix heures et demie, trouva la malade habillée et assise dans un fauteuil, dans l'attitude d'une personne paisiblement livrée au sommeil naturel ; il y avait une heure à peu près qu'elle était revenue de la messe, qu'elle entendait habituellement à la même heure, et Chapelain l'avait mise sous le sommeil magnétique depuis son retour. La malade parla avec beaucoup de calme de l'opération qu'elle allait subir. Tout étant disposé pour l'opérer, elle se déshabilla elle-même, s'assit sur une chaise. Chapelain soutint le bras droit : le bras gauche fut laissé pendant sur le côté du corps. Pailloux fut chargé de présenter les instruments et de faire les ligatures. Une première incision, partant du creux de l'aisselle, fut dirigée au-dessus de la tumeur jusqu'à la face interne de la mamelle ; la seconde, commencée au même point, cerna la tumeur par en bas et fut conduite à la rencontre de la première. Les ganglions engorgés furent disséqués et enlevés avec beaucoup de précaution, à raison de leur voisinage de l'artère axillaire, et la tumeur fut extirpée : la durée de l'opération a été de dix à douze minutes ; pendant ce temps, la malade a continué à

(1) *Arch. gén. de med.*, t. XX, 1^{re} série, 1829.

s'entretenir tranquillement avec l'opérateur et n'a pas donné le plus léger signe de sensibilité. Aucun mouvement dans les membres ou dans les traits, aucun changement dans la respiration, ni dans la voix, ni dans le pouls ne s'est manifesté ; la malade n'a cessé de présenter cet état d'abandon et d'impassibilité automatique qu'elle offrait à l'arrivée de Cloquet ; on n'a pas été obligé de la contenir, mais seulement de la soutenir ; une ligature a été appliquée sur l'artère thoracique latérale, ouverte pendant l'extraction des ganglions : mais, chose digne d'observation, lorsque le chirurgien vint laver la peau, aux environs de la plaie, avec une éponge imbibée d'eau, la malade manifesta des sensations semblables à celles produites par le chatouillement et dit plusieurs fois avec hilarité : « Eh ! finissez, ne me chatouillez pas. » La plaie étant réunie par des agglutinatifs et pansée, l'opérée fut mise au lit, toujours dans l'état de somnambulisme, dans lequel on la laissa quarante-huit heures.

« Une heure après l'opération, il se manifesta une légère hémorragie qui n'eut pas de suites. Le premier appareil fut levé trois jours après l'opération, la plaie fut nettoyée et pansée de nouveau ; la malade ne manifesta aucune sensibilité ni douleur ; le pouls conserva son rythme habituel. Après ce pansement, Chapelain réveilla la malade, dont le sommeil magnétique durait depuis deux jours. Elle ne parut avoir aucune idée, aucun sentiment de ce qui s'était passé ; mais, en apprenant qu'elle avait été opérée, et voyant ses enfants autour d'elle, elle éprouva une émotion très vive, que Chapelain fit cesser aussitôt.

De nombreuses expériences suivirent. En 1839, Naudet fit l'extraction d'une dent chez une patiente soumise à l'anesthésie magnétique. Ward, en 1842, pratique une amputation de cuisse. En 1845, Esdaille, à Calcutta, rapporte plus de 300 observations. En 1847, Ribaud et Kiary (de Poitiers) enlevèrent une volumineuse tumeur de la mâchoire. Braid, en 1843, annonce qu'il a réussi, en faisant regarder fixement un objet brillant placé entre les deux yeux, en dedans de la vision distincte, à plonger des femmes dans un sommeil absolument semblable au somnambulisme. Broca, en 1859, opéra ainsi une jeune femme d'un abcès volumineux de la marge de l'anus.

En chirurgie dentaire, l'hypnose a été maintes fois utilisée et souvent avec succès. Andrieu a publié l'observation d'une femme hystérique qui fut anesthésiée dans son service de la Charité et à laquelle les premières et deuxième grosses molaires inférieures du côté droit furent extraites sans le moindre tressaillement de la part de la patiente. A son réveil, elle dit n'avoir rien senti. En l'examinant de nouveau, le D^r Andrieu s'aperçut qu'un léger fragment alvéolaire était détaché et ne tenait que peu à la gencive. Avec une pince, il saisit le fragment et l'enleva. La malade éprouva une douleur suffisante pour prouver que la sensibilité était revenue.

Turner, en 1890, a publié de nombreuses observations d'extractions dentaires faites pendant l'hypnose déterminée par le Dr J. Milne Bramwel (1). Une entre autres était une jeune fille atteinte d'une affection valvulaire, et qui avait très mal supporté le protoxyde d'azote et l'éther et fut hypnotisée sans difficultés. Deux molaires à droite, deux molaires à gauche et une bicuspide inférieure, toutes présentant de sérieuses difficultés, furent extraites sans douleur et sans accidents consécutifs.

D'après J. Milne Bramwel, la méthode aurait de nombreux avantages : 1° possibilité, quand l'anesthésie a été obtenue, de recommencer l'opération à n'importe quel moment ; 2° la possibilité de replonger le patient dans l'hypnose sans recommencer les manœuvres nécessaires simplement par un ordre verbal ; 3° inutilité de la présence de l'hypnotiseur, un ordre écrit pouvant être suffisant ; 4° inutilité du jeûne préalable ou de toute autre précaution ; 5° absence de toute appréhension grâce à la suggestion ; 6° agrément et innocuité absolue de l'hypnose ; 7° possibilité de prolonger indéfiniment le sommeil et de le faire cesser à volonté ; 8° possibilité de faire prendre au patient n'importe quelle position sur une simple parole ; 9° possibilité de suggérer l'analgésie seule, toutes les autres formes de la sensibilité restant intactes ; 10° possibilité, dans la parturition, d'augmenter ou de diminuer l'action des muscles volontaires ; 11° absence de tout trouble après le réveil ; 12° prévention possible de toute douleur après l'opération ou pendant les pansements subséquents ; 13° possibilité d'une guérison plus rapide par suite de l'absence de douleur.

Malgré tous ces avantages, l'hypnotisme ne saurait être considéré comme une méthode pratique d'anesthésie générale. C'est un agent encore infidèle et auquel, d'ailleurs, un nombre considérable de patients sont réfractaires. Mais, dans certains cas particuliers, il faut savoir l'utiliser.

ANESTHÉSIE GÉNÉRALE PAR LA LUMIÈRE BLEUE.

L'action remarquable des couleurs sur les plantes et sur les animaux est aujourd'hui admise par tous les savants. On sait en particulier que le bleu jouit de propriétés nettement sédatives sur le système nerveux.

Frappé de ces faits, le Dr Redard (de Genève) institua une série d'expériences à la suite desquelles il découvrit que la lumière bleue avait une action analgésique très prononcée sur le trijumeau et qu'une opération de courte durée plus particulièrement sur les dents pouvait se faire dans son rayon d'action. Il put ainsi faire de

(1) Dr J. MILNE BRAMWELL, *Hypnotic Anesthesia (The Practitioner; special number: jubilee of anesthesia, oct. 1896)*.

nombreuses avulsions avec plein succès. Dans 20 à 25 p. 100 des cas cependant, l'analgésie ne put être obtenue.

Le Dr Redard se sert d'une lampe électrique à incandescence de 16 bougies fixée à un réflecteur métallique. Le patient est prié de fixer ses regards sur l'ampoule bleue ou violette. Il importe qu'il tienne les yeux grands ouverts. On affirme au patient qu'il ne sentira rien s'il regarde fixement l'ampoule. La distance entre la lumière et l'ampoule doit être de 15 centimètres. Le tout doit être recouvert d'un voile bleu afin d'éviter la lumière diffuse du jour. Au bout de trois minutes, l'insensibilité est complète, mais elle dure peu de temps.



Fig. 58. — Avant l'anesthésie. Patient, opérateur (Dr Redard) réflecteur et ampoule éclairée. La main droite tient un voile bleu.

On a attribué les effets obtenus à une simple suggestion hypnotique. Redard répond qu'il n'a obtenu avec les lumières rouges et jaunes, tout en employant la même technique, aucun résultat. Il en est réduit à supposer que c'est par l'intermédiaire du nerf optique que le cerveau serait influencé.

Ces expériences, accueillies avec scepticisme en France, ont été reprises en Angleterre par Harvey Hilliard (1). « Avant d'essayer la méthode, dit cet auteur, j'ai voulu l'appliquer sur moi-même, et j'ai noté les effets suivants, qui ont été corroborés par deux amis sans préjugés et qui avaient également consenti à servir de sujets. La

(1) HARVEY HILLIARD, Analgésie par la lumière bleue (*British dental Journal*, 1905, et *Progrès dentaire*, 1904, n° 2).

lumière bleue a une influence calmante très manifeste : elle invite à fermer les yeux et à dormir ; puis, au bout de quelques minutes, elle atténue la sensibilité à la douleur ; par exemple, on ne distingue pas aisément la différence entre une légère pression faite avec le bout du petit doigt et une piqûre d'aiguille, et on pourrait introduire des aiguilles chirurgicales dans la face, les lèvres, les gencives, les bras et en faire couler du sang, sans déterminer de douleur réelle, à moins d'exercer une pression plus profonde. L'analgésie m'a paru être beaucoup plus complète sur l'aire de distribution des nerfs craniens que sur les extrémités. Quand, par exemple, le bras était



Fig. 59. — Pendant l'anesthésie. Voile bleu recouvrant l'éclairage et la tête du patient.

piqué une première fois, la douleur n'était ressentie que si l'on faisait immédiatement une nouvelle piqûre ; la sensation douloureuse était beaucoup plus marquée. Le premier stimulus semble réveiller le sensorium qui devenait somnolent et, par suite, un second stimulus succédant rapidement au premier était perçu plus facilement. D'un autre côté, sur la surface de distribution des nerfs craniens, une suite de légers stimulus ou un seul stimulus beaucoup plus fort est nécessaire pour rappeler la sensibilité normale.

Dans l'application à l'extraction des dents, les résultats ont été variables sans qu'il ait été possible de découvrir les raisons de cette variabilité. Dans certains cas, il se produisit une analgésie très satisfaisante accompagnée d'une tendance manifeste au sommeil, avec les yeux clos et un affaiblissement de la conscience qui se manifestait

seulement après deux minutes et demie d'application des rayons bleus. tandis que, dans d'autres, on n'observait que peu d'effet après une période bien plus longue. Dans les cas les plus favorables, l'analgésie était fugitive, c'est-à-dire ne durait que le temps nécessaire à trois ou quatre extractions rapides.

L'opinion de Harvey Hilliard est que, dans les cas favorables, il serait possible d'obtenir le sommeil avec une anesthésie parfaite, à condition de soumettre le sujet à l'influence des rayons bleus pendant un temps suffisant.

Quant à la variabilité des résultats, ajoute-t-il, il est certain que les sujets qui sont excités, nerveux, craintifs, et qui n'obéissent pas aux instructions, qui, au lieu de tenir les yeux fixés sur la lampe, clignent sans cesse et se préoccupent de tout ce qui se passe autour d'eux, sont à peu près réfractaires à l'action des rayons bleus. Une large proportion des succès portait sur des individus de cette catégorie, qui avaient quelques connaissances ou une expérience personnelle de l'anesthésie par le protoxyde d'azote, qui ne pouvaient croire qu'ils pourraient perdre la sensibilité à la douleur sans perdre en même temps la conscience. D'autres, par contre, évidemment fort dociles, présentèrent des résultats très peu satisfaisants. Il parut possible d'expliquer cela par la forme vraiment primitive de l'appareil, qui ne permettait pas de maintenir la lumière fixée immuablement à une distance invariable des yeux du sujet ou bien à l'angle focal exact, c'est-à-dire qu'à un moment la lumière pouvait se projeter convenablement dans les yeux, ce qui est nécessaire au succès, et à d'autres elle ne pouvait parvenir jusqu'à eux. Autre inconvénient : très peu de ventilation est possible derrière le voile épais, qui est indispensable pour exclure toute lumière blanche ; aussi le sujet est-il obligé de respirer de l'air vicié. Cet air s'échauffe aussi beaucoup au contact de la lampe, ce qui est désagréable pour le patient et le force à cligner ou fermer les yeux. Il est facile de prendre, à tort, cette occlusion des yeux pour un signe précurseur de la narcose. Pour éviter cet excès de chaleur, la respiration d'un air vicié et l'incertitude de la direction convenable de la lumière, Harvey Hilliard fit construire un appareil composé de deux lampes bleues, placées dans un masque en étain s'adaptant sur le nez du sujet et autour des orbites, de manière à laisser le nez et la bouche à découvert, tout en excluant absolument la lumière du jour. Les lampes étaient tout à fait voisines des yeux, n'en étant séparées que par une lentille. Les résultats ne furent pas meilleurs.

Dans quelques cas, on put faire deux ou trois extractions sans grande douleur, mais, dans d'autres, il n'y eut évidemment aucune anesthésie, et alors l'opération était arrêtée dès que le patient manifestait de la souffrance. Les signes qui indiquent que l'analgésie est suffisante sont la dilatation de la pupille et la fermeture des paupières.

La dilatation des pupilles s'observe dans la plupart des cas heureux, quand les patients avaient maintenu les yeux ouverts et fixés fermement sur la lampe durant l'application des rayons. Elle persistait pendant les premiers moments de l'opération, malgré l'exposition du sujet à la pleine lumière du jour. Quand la pupille se contracte, il faut arrêter l'opération. Cependant, dans certains cas heureux, les paupières se ferment après quelques minutes d'application des rayons, et l'on n'a plus alors de moyen satisfaisant de s'assurer si oui ou non le sujet est insensible à la douleur : seule, la durée d'application des rayons peut servir de guide.

Les meilleurs résultats s'obtiennent avec des sujets de tempérament calme, dépourvus de nervosité et peu craintifs, ayant assez d'intelligence pour comprendre que l'analgésie peut se produire sans perte de conscience et qui savent obéir aux prescriptions de l'anesthésiste. La salle d'opération et son voisinage doivent être aussi tranquilles que possible; aucune conversation ne doit être permise entre les assistants. La confiance du patient est essentielle : ainsi ceux qui, en attendant leur tour, ont écouté des récits alarmants sur les opérations et les anesthésiques et en ont été impressionnés à l'extrême sont des sujets auxquels la méthode ne saurait convenir.

Que l'anesthésie puisse survenir réellement dans les conditions favorables, les faits sont là pour le prouver.

Redard cite les deux observations suivantes, choisies parmi un très grand nombre d'autres :

1^o Jeune homme de vingt ans, bien portant, désire faire extraire une bicuspide gauche atteinte de périodontite. Très craintif, il ne se décide à prendre place dans le fauteuil d'opération qu'à la prière de son père et avec l'affirmation qu'il ne sera procédé à aucune opération sans son consentement. Exposition à la lumière bleue pendant trois minutes environ, extraction, pas de douleur. Ce jeune homme ne veut pas croire que l'opération a été pratiquée, et c'est seulement après s'être palpé et s'être examiné au miroir qu'il est convaincu que sa dent a été extraite :

2^o Femme de soixante-trois ans, névralgie du côté gauche déterminée par une dent de sagesse très cariée. Extraction de la dent après deux minutes d'exposition à la lumière bleue. Vacillement de la pupille avec tendance à la dilatation au moment où elle est soustraite à la lumière. La malade déclare n'avoir pas senti de douleur.

Harvey Hilliard cite les faits suivants : d'abord une femme qui, atteinte d'une maladie de cœur, avait déjà mal supporté le protoxyde d'azote et qui avait été malade ensuite, fut si satisfaite des propriétés analgésiques de la lumière bleue que, après une première expérience de cette méthode, elle revint s'y soumettre deux autres fois pour se faire enlever des racines.

Un homme, après l'application des rayons, n'ayant éprouvé aucune douleur de l'ablation d'une molaire, revint, une fois l'écoulement du sang arrêté, s'en faire enlever deux autres.

J'ai vu extraire sans douleur jusqu'à neuf racines sous l'influence des rayons. J'ai rencontré des personnes qui, ayant subi successivement l'action du protoxyde d'azote et celle de la lumière bleue, exprimaient leur préférence pour la dernière ; et d'autres qui, ayant eu des dents extraites sous l'influence de ces rayons et sans aucun anesthésique, affirmaient qu'elles aimaient mieux la première manière.

Harvey Hilliard pense donc que, les expériences de lord Avebury ayant montré que les rayons de lumière à partir de l'extrême-violet du spectre influençaient très nettement les insectes, il est au moins concevable qu'ils puissent affecter des êtres d'une organisation supérieure et, par conséquent, plus sensibles. Les résultats positifs obtenus avec l'enveloppement de la tête du sujet dans un voile bleu, la lampe et le réflecteur en dedans, peuvent en partie dépendre de l'effet narcotique de l'air vicié que le sujet est obligé de respirer durant quelques minutes.

Je considère, termine cet expérimentateur, cette méthode comme n'ayant, pour l'instant, qu'un intérêt purement scientifique : mais, selon moi, elle a plus d'importance qu'on ne le croirait à première vue, car il est admissible qu'avec une lampe convenable n'émettant que des rayons bleus, violets et ultra-violets, on pourrait obtenir de meilleurs et de plus sûrs résultats.

SOMMEIL ÉLECTRIQUE.

Le 21 juillet 1902, Stéphane Leduc (de Nantes) annonçait qu'il avait réussi à produire le sommeil chez les animaux à l'aide d'un courant électrique de basse tension (1).

La technique comporte les appareils suivants :

- 1° Une source de courant continu ;
- 2° Un réducteur de potentiel ;
- 3° Un interrupteur Leduc pour modifier à volonté le nombre des interruptions et la période de passage du courant ;
- 4° Une voltmètre ;
- 5° Un milliampèremètre ;
- 6° Un interrupteur ordinaire intercalé dans le circuit pour fermer ou rompre brusquement le courant.

Pour obtenir la période désirée, le milliampèremètre intercalé dans le circuit donne toutes les facilités possibles ; il permet de régler la période. Soit la période de 1/10 choisie, c'est-à-dire une période pendant laquelle la durée du passage du courant est représentée par 1

(1) *Acad. des sciences*, 21 juillet 1902. Production du sommeil et de l'anesthésie générale et locale par les courants électriques.

et la durée de non-passage par 9. On détermine d'abord l'intensité du courant fourni par la source d'électricité, l'interrupteur n'étant pas en marche; en un mot on détermine l'intensité du courant continu, l'animal étant remplacé provisoirement dans le circuit par une résistance de 2 000 ohms environ. Puis on met en marche l'interrupteur et, avec la manette qui règle la position du balai mobile, on fait varier la position de celui-ci sur la pente de la roue jusqu'à ce que le milliampère-mètre n'indique plus que le $1/10$ de l'intensité du courant continu. On a la période de $1/10$ (1).

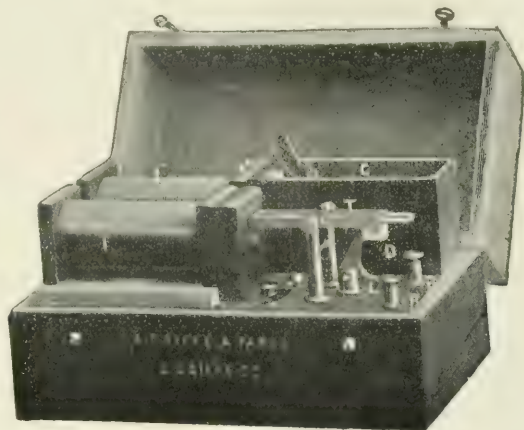


Fig. 60. — Appareil portable d'induction pour faradisation des nerfs phréniques.

Un rhéostat intercalé dans le circuit de la dynamo permet de régler la vitesse

de la rotation de la roue et, par suite, le nombre des interruptions à la seconde.

On a reconnu que le rythme de 110 interruptions à la seconde est celui avec lequel on produit le mieux le sommeil.

D'après M^{lle} L. Robinovitch, pour obtenir un sommeil électrique tranquille, il faut se servir d'accumulateurs comme source électrique pour le courant qui doit passer à travers l'animal, recourir à une source distincte d'électricité pour actionner l'interrupteur. Il faut appliquer la cathode à la tête et l'anode au train postérieur de l'animal. On peut employer, pour obtenir le sommeil, la méthode brusque et la méthode graduelle. Cette dernière est la seule à conseiller. Voici comment le même auteur en décrit la technique et la marche.

« L'expérience étant disposée comme nous venons de l'indiquer, la durée de la période réglée à 1/10, ainsi que la vitesse de rotation de l'interrupteur (110 par seconde), et le réducteur de potentiel étant à 0, la cathode appliquée sur la tête de l'animal et l'anode bifurquée aux deux cuisses, on commence à déplacer la manette du réducteur de potentiel.

« L'animal montre d'abord quelques signes de surprise; il dresse les oreilles, puis il a l'air inquiet; l'intensité du courant continuant à augmenter, il essaie de s'enfuir, mais il ne crie pas, et il ne semble

(1) D^r LOUISE G. ROBINOVITCH, Sommeil électrique. Thèse de Paris, 1906.

pas souffrir. L'animal passe ensuite par une phase convulsive légère ; sa nuque se raidit, il a des tremblements dans les pattes et dans la face, puis il tombe sur le flanc. Graduellement la raideur disparaît, l'animal fait encore quelques efforts pour soulever la tête, qui retombe aussitôt sur la table : il ferme les yeux et il paraît endormi. Il est tranquille, à peine quelques légers tremblements dans les pattes antérieures, une légère trémulation dans les muscles de la face ; la respiration et les battements cardiaques continuent régulièrement. Le voltmètre marque ordinairement alors de 5 à 6 volts et le milliampèremètre 1 milliampère. L'animal va rester dans cet état aussi longtemps qu'on le voudra. »

Cette méthode d'anesthésie a été appliquée à l'homme en 1902, et le sujet fut le Pr Leduc lui-même, qui a fait ainsi qu'il suit le récit de cette mémorable expérience :

« Nous nous sommes soumis nous-même à l'inhibition cérébrale électrique. Une grande électrode, formée de coton hydrophile imprégné d'une solution de chlorure de sodium et d'une lame métallique, était placée sur le front et serrée autour de la tête ; cette électrode constituait la cathode ; une très grande électrode faite de la même manière était fixée sur les reins par une bande élastique. Le courant passant cent fois par seconde pendant un dixième de période est établi graduellement. La sensation produite par l'excitation des nerfs superficiels, tout en étant désagréable, est facilement supportable : elle se calme avec le temps, comme la sensation produite avec un courant continu et, après avoir passé un maximum, diminue malgré l'augmentation de la force électro-motrice. La face est rouge ; il se produit des contractions légères des muscles du visage, du cou et même de l'avant-bras, et quelques trémulations fibrillaires ; puis on sent un fourmillement à l'extrémité des doigts et dans les mains ; ce fourmillement s'étend aux orteils et aux pieds ; l'inhibition atteint d'abord les centres du langage ; puis les centres moteurs sont complètement inhibés ; le sujet est dans l'impossibilité de réagir aux excitations même les plus douloureuses ; il ne peut plus communiquer avec les expérimentateurs.

« Les membres, sans être dans une résolution complète, ne présentent aucune raideur ; il se produit quelques gémissements ne correspondant à aucune impression, mais semblant causés par l'excitation des muscles du larynx.

« Dans nos expériences, le pouls resta absolument inaltéré, la respiration fut un peu gênée. Lorsque le courant était au maximum, nous entendions encore comme dans un rêve ce qui se disait autour de nous : nous avions conscience de notre impuissance à nous mouvoir et à communiquer avec nos collègues ; nous sentions les contacts, les pincements, les piqûres de l'avant-bras, mais les sensations étaient émoussées, comme celles d'un membre profondément engourdi. L'impression

la plus pénible est de suivre la dissociation et la disparition successive des facultés. Cette impression est identique à celle d'un cauchemar dans lequel, en présence d'un immense danger, on sent que l'on ne peut ni proférer un cri, ni accomplir un mouvement. Cependant nous avons toujours pensé suffisamment pour regretter que nos collègues ne pussent pas plus loin le courant pour achever l'inhibition. Après une première expérience, nous recommençâmes pour aller plus loin : cette fois encore, nos collègues, croyant l'inhibition complète, arrêtaient avant l'anéantissement absolu de la conscience et l'entière suppression de la sensibilité.

« La force électromotrice fut élevée à 35 volts, l'intensité dans le circuit interrompu à 4 milliampères. Dans les deux séances consécutives, nous restâmes vingt minutes sous l'influence du courant. Le réveil fut instantané : l'effet consécutif ne fut qu'une sensation de mieux être. »

Le sommeil électrique chez les animaux a pu être prolongé pendant huit heures vingt.

Les caractéristiques du sommeil électrique sont les suivantes : les pupilles sont contractées, le rythme respiratoire est à peu près normal ; la pression artérielle est augmentée. Les réflexes cutanés semblent exagéré (L. Robinovitch).

Tuffier et Jardy ont appliqué le sommeil électrique à la chirurgie expérimentale. Leurs conclusions méritent d'être citées : « On sait combien dangereuse est l'anesthésie opératoire chez le chien : la mortalité est élevée, excepté par la méthode de Dastre et Morat. Il est donc intéressant de démontrer que le sommeil électrique donne, avec une mortalité nulle et une sécurité parfaite, une anesthésie absolue longtemps prolongée. Sur une série de sept animaux ayant subi plusieurs anesthésies et même l'un d'eux plusieurs interventions, tous ayant subi des opérations graves, qui produisent généralement un choc notable, tous ont eu un réveil instantané, se sont levés, ont pu marcher et même courir cinq minutes après l'opération. Il semble donc acquis que l'électricité peut, sous forme de courant Leduc, être un anesthésique de premier ordre (1) et, nous ajouterons, nullement dangereux. Dans nos deux dernières expériences, nous avons, à dessein, fait tenir la manette du réducteur de potentiel par une main inexpérimentée, et cependant l'anesthésie a été parfaite. Il y a en effet une marge très considérable entre le sommeil et la mort : dès que le courant, plus exactement l'intensité, devient trop élevé, des contractions généralisées apparaissent, puis la respiration s'arrête, le cœur demeurant normal ; il suffit alors de ramener de quelques spirales en arrière la manette du réducteur pour rétablir immédiatement le rythme respiratoire

(1) D^{rs} TUFFIER et JARDY, Les applications du sommeil électrique à la chirurgie expérimentale (*Presse méd.*).

normal. L'apnée ne peut être que le fait d'une inattention de l'anesthésiste et ne durera qu'autant qu'elle. Pour arrêter le cœur, il faudrait pousser l'intensité infiniment plus haut. Dans nos expériences, nous avons atteint 14 milliampères sans amener l'inhibition cardiaque : c'est le triple de l'intensité qui détermine le sommeil. Une surveillance même un peu distraite permet donc d'opérer sans crainte.

Nous avons appliqué deux fois seulement le sommeil électrique en chirurgie ; nous avons suivi exactement les précautions indiquées par le P^r Leduc, et nous avons pu observer les phénomènes qu'il a si bien décrits dans son auto-observation. Les sensations accusées par le malade avant le sommeil sont très analogues à celles que produit le chloroforme ; elles nous ont même paru plus désagréables et peut-être plus longues. Il nous semble que les dispositifs actuels doivent être modifiés ou aidés par un anesthésique autre, la morphine ou le chloral, par exemple.

XIV. — ACCIDENTS DE LA NARCOSE.

Même entre les mains des hommes les plus expérimentés, les anesthésiques généraux peuvent déterminer des accidents graves, souvent mortels. On ne saurait sans erreur mettre ces accidents sur le compte des impuretés des agents employés. « Il y a, dit M. Dastre, une tendance très générale des chirurgiens à accuser l'impureté du chloroforme de tous les méfaits de l'anesthésie. C'est là une opinion commode peut-être, puisqu'elle exonère l'opérateur d'une partie de sa responsabilité, mais en tout cas très exagérée et abusive, car le chloroforme le plus pur est encore capable de produire tous les accidents que l'on attribue à ses impuretés. La suspicion du chirurgien relativement aux altérations du chloroforme a une conséquence favorable, c'est de l'amener à n'employer qu'un produit pur. Mais, au point de vue de la théorie, ce serait un préjugé fâcheux de croire que les accidents sont causés plus souvent par les impuretés que par l'agent lui-même. » Et ces judicieuses observations sont vraies pour tous les anesthésiques.

Accidents pulmonaires. — Les accidents les plus graves de l'anesthésie sont les accidents du côté du poumon et du côté du cœur.

La syncope pulmonaire parésique ou adynamique est un phénomène ordinairement tardif dans la narcose. Elle est annoncée par une dilatation brusque de la pupille avec absence du réflexe rétinien. Elle entraîne l'asphyxie. La respiration devient lente, paresseuse, superficielle, sans déplacement apparent des côtes, puis tout à coup, sans autre manifestation extérieure, elle se suspend définitivement; c'est l'*apnée toxique* de Dastre.

A cette forme d'arrêt de la respiration qui survient dans le cours de la narcose, il faut ajouter une autre forme également redoutable, c'est la *syncope respiratoire convulsive ou primitive*, encore appelée *laryngo-réflexe*. Elle se produit tout à fait au début. « On vient de placer le chloroforme devant la bouche et les narines du patient, il fait une ou deux respirations qui le suffoquent, se raidit dans une secousse convulsive, étend ses bras pour repousser la compresse et tombe foudroyé. La démonstration du mécanisme de cet accident a été fournie par Paul Bert. Cet arrêt respiratoire foudroyant est dû à l'excitation, réfléchie sur le bulbe, des nerfs sensitifs (trijumeau, laryngé) des premières voies aériennes, par l'agent anesthésique. L'accident ne se produit plus lorsque, sur un animal trachéotomisé, on fait pénétrer les vapeurs anesthésiques dans la trachée au-dessous du larynx. On peut imputer à cet arrêt laryngo-réflexe quelques-uns des cas de mort observés par les chirurgiens au début des inhalations. Il constitue un des dangers les plus redoutables de la méthode d'anes-

thésie par sidération, c'est-à-dire par mélanges concentrés. *Il ne présente jamais avec les mélanges à titre moyen* » (R. Dubois).

Dastre admet une troisième forme de syncope respiratoire, qu'il nomme *syncope automatique* et qui serait due à une excitation bulbaire par l'agent toxique : elle peut survenir lentement ou au contraire brusquement par un spasme tétanique de la glotte.

Ces trois formes de syncope sont dites *syncopes blanches* parce que, au point de vue clinique, elles sont caractérisées par la pâleur de la face.

Les *syncopes rouges* ou *congestives*, caractérisées au contraire par la rougeur de la face, sont dues à des obstacles mécaniques tels que introduction du sang dans la trachée, spasme de la glotte, chute de la base de la langue. Ils s'accompagnent d'agitation, de cyanose de la face.

Accidents cardiaques. — Les accidents cardiaques déterminés par les anesthésiques sont les plus redoutables en ce qu'ils se produisent brusquement et qu'ils sont généralement irrémédiables. Raph. Dubois classe les *syncopes cardiaques primitives* en trois groupes :

1° **Syncope cardiaque psychique ou d'origine cérébrale.** — Elle peut être due à la peur seule, à l'émotion déterminée par une douleur vive. Vulpian a cité plusieurs cas où ces causes pouvaient être incriminées :

a. L'histoire du malade de Desault, qui mourut au moment même où ce chirurgien indiquait avec son doigt la place où devrait porter le bistouri ;

b. Celle de Simpson, qui, la première fois qu'il voulut employer le chloroforme pour le substituer à l'éther, eut son flacon renversé et brisé : force lui fut de faire l'opération sans le secours d'un anesthésique ; à la première incision, le malade pâlit et mourut subitement ;

c. Celle du malade de Verneuil ; la mort survint sans chloroforme alors que le chirurgien écartait les lèvres d'une incision faite pour ouvrir un abcès du cou ;

d. Celle de Cazeneuve (de Bordeaux), qui, devant amputer un malade, lui mit sous le nez une compresse sur laquelle on n'avait rien versé : le malade mourut de syncope.

Ce sont là des observations classiques, et l'on pourrait en citer bien d'autres. Dans le domaine de l'expérimentation, on voit des faits analogues, et Vulpian a vu ses animaux succomber à une syncope subite avant qu'on les ait opérés, pendant qu'on les attachait par exemple.

2° **Syncope cardiaque réflexe.** — Un réflexe sensitif violent peut déterminer l'arrêt brusque du cœur : c'est ce qui se produit dans le cas d'excitation de certains nerfs sensitifs, tels que ceux de la région abdominale ou anale dans le cours d'une anesthésie incomplète.

3° **Syncope cardiaque par action mécanique due à un changement subit dans l'état statique du corps.** — Une autre forme de syncope cardiaque est celle qui survient brusquement dans le cours de l'anesthésie par action directe du chloroforme sur le bulbe. La mort peut également survenir dans toutes les narcoses accompagnant les grandes opérations par affaiblissement général des fonctions. C'est la forme adynamique de Perrin.

On a vu enfin survenir des accidents tout à fait imprévus, dont le mécanisme reste encore obscur.

Certains auteurs, entre autres Paltauf, Kundrat, ont signalé un rapport fréquent entre l'hyperplasie du thymus et du système lymphatique en général et la mort par les anesthésiques. D'après Laqueur, un gonflement notable des follicules de la base de la langue indiquerait l'existence d'un thymus hypertrophié et commanderait la plus grande prudence.

Les anesthésiques généraux peuvent déterminer des accidents tardifs parfois graves et même mortels. L'éther peut déterminer des inflammations de voies respiratoires, des troubles fonctionnels des reins. Il en est de même du chloroforme qu'on accuse de provoquer dans certains cas la dégénérescence graisseuse du cœur, du foie et des reins, se manifestant par des vomissements répétés, des accidents circulatoires et du collapsus.

Pendant le cours de la narcose, il est bon de surveiller constamment l'apparition des signes précurseurs des accidents. Raph. Dubois les indique ainsi :

Le pouls s'arrête en général brusquement ; parfois cependant l'arrêt du pouls est précédé de modifications dans son rythme : tremblements, intermittences.

Si la face pâlit ou si le sang s'accumule dans les veines, il y a menace de syncope. Si le sang cesse subitement de couler à la surface d'une plaie, la syncope cardiaque est déjà produite.

La syncope respiratoire s'annonce par une dilatation brusque de la pupille avec absence du réflexe pupillaire. La pâleur de la face avec respiration superficielle est aussi un indice d'apnée toxique et de danger de mort immédiate.

L'accélération de la respiration, quand celle-ci est en même temps irrégulière, intermittente, stertoreuse, indique des troubles du côté du bulbe.

La suspension de la respiration par raideur des muscles n'est inquiétante qu'accompagnée de lividité et d'intermittences du pouls.

La respiration convulsive indique l'obstacle à l'entrée de l'air du côté des cordes vocales.

La respiration stertoreuse ou ronflante peut parfois être inquiétante.

Le bruit laryngo-stertoreux est produit par les vibrations des replis

aryténo-épiglottiques : il précède souvent l'occlusion totale de la glotte.

Dans les mouvements illusoire de la poitrine ou respiration bé-gayante, il y a encore des mouvements de la cage thoracique et du diaphragme, et l'on peut croire que la respiration continue alors qu'elle est arrêtée. Ce phénomène tient au défaut de coordination des muscles expirateurs et inspirateurs et non à un obstacle laryngo-trachéen. car il se produit chez les animaux trachéotomisés : c'est un symptôme inquiétant auquel il faut de suite remédier.

Traitement des accidents de la narcose. — Syncope respiratoire. — Quand cet accident se produit, il faut immédiatement faire l'inversion totale du malade, c'est-à-dire le placer dans la position déclive, la tête pendante, à un niveau inférieur à celui du bassin et pratiquer la respiration artificielle.

Plusieurs méthodes peuvent être employées.

PROCÉDÉ DE SYLVESTER. — Le procédé de Sylvester est le plus simple. La langue étant maintenue hors de la bouche par une pince, le chirurgien, se plaçant derrière le malade, lui saisit les avant-bras au-dessous du coude et les tire en haut jusqu'au-dessus de la tête. Les bras ainsi maintenus pendant deux secondes déterminent le mouvement d'inspiration du thorax. Les bras sont ensuite ramenés doucement en bas et serrés contre la poitrine pendant deux secondes, le gauche venant empiéter vers la ligne médiane au niveau du cœur. On détermine ainsi un mouvement d'expiration. Il faut répéter les mouvements quinze fois par minute et continuer les manœuvres pendant plusieurs heures.

TRACTIONS RYTHMÉES DE LA LANGUE. — Cette méthode, préconisée par Laborde, rend de grands services et ne doit pas être négligée. Les tractions agissent en excitant le centre respiratoire par irritation du glosso-pharyngien ou du laryngé supérieur.

INSUFFLATION PULMONAIRE. — Laborde a également conseillé l'insufflation à l'aide d'un masque spécial et d'un soufflet. Le masque s'applique hermétiquement sur la face et est muni d'un tube aplati qu'on peut enfoncer jusqu'au niveau de l'ouverture supérieure de la glotte, en cas d'occlusion de l'isthme du gosier par la langue gonflée et rétractée. Le soufflet est muni d'un système de graduation qui permet de n'insuffler que la quantité normale d'air.

MASSAGE DIRECT DU CŒUR. — Ce procédé a été imaginé par Maas-König : la main appuyée à plat sur la région du cœur produit des secousses rythmiques deux fois plus rapides environ que les battements du poulx. Le poulx réapparaît bientôt, et le sang, se remettant à circuler, excite le centre respiratoire. Cette méthode, au dire de Koblanck, serait des plus efficace.

FARADISATION DES NERFS PHRÉNIQUES. — D'après Perrin la faradisation des nerfs phréniques présente le grand avantage de mettre en action le diaphragme et de fournir une respiration aussi profonde et aussi

complète que possible. On se sert pour cela d'un appareil d'induction portatif ou du chariot de Dubois-Reymond. On place un des pôles de l'appareil vers le milieu du bord externe du muscle sterno-mastoïdien et l'autre à la base du thorax. A intervalles réguliers, quinze à dix-huit fois par minute, on interrompt le courant. Vulpian conseillait de pratiquer ainsi la faradisation dans le cas de syncope respiratoire seule, le cœur continuant à battre. Appliquer l'un des pôles sur la face ou le cou, l'autre à la partie supérieure de l'abdomen ; les courants induits provoquent une inspiration ; on les suspend, la poitrine revient à la position expiratrice ; on les fait passer de nouveau, ce qui détermine une nouvelle inspiration et ainsi de suite.

FRICCTIONS SÈCHES. — Dans tous les accidents respiratoires, il faudra toujours ramener la circulation cutanée par des frictions énergiques, des enveloppements dans des couvertures chaudes, etc.

ATTOUCHEMENTS DU LARYNX. — Escalier, utilisant la sensibilité spéciale de la partie supérieure du larynx, conseille de pratiquer avec l'index profondément enfoncé dans la gorge des attouchements du larynx : cette irritation réagit sur les centres nerveux et réveille ainsi par action réflexe les mouvements respiratoires.

TRACHÉOTOMIE. — C'est un moyen extrême qui permet de faire l'insufflation directe de l'air dans la trachée. L'incision faite, on introduit dans la trachée une canule à soupape latérale, qui permet à l'air de s'échapper au dehors. On pourrait, à défaut de cette canule, employer une sonde. François-Franck, qui a vu des malades sauvés par cette méthode, conseille vivement l'emploi de cette canule, dont la partie EFGH est introduite dans la trachée. A la partie ABCD on adapte un tube en caoutchouc résistant relié à un simple soufflet à pédale de petite capacité, de 1 décimètre cube. La partie DJFG, grâce au soulèvement de la soupape, permet à l'air expiré de sortir (fig. 61).

INSUFFLATION DE BOUCHE A BOUCHE. — C'est un moyen insuffisant auquel il ne faut recourir qu'à défaut de tout instrument permettant une insufflation plus abondante et plus puissante.

INHALATIONS D'OXYGÈNE. — Il est bon, en pratiquant la respiration artificielle, de faire inhaler au patient de l'oxygène contenu dans des ballons de caoutchouc ou comprimé dans des récipients d'acier.

INHALATIONS DE NITRITE D'AMYLE. — Burrall a vivement préconisé, pour combattre les accidents de la chloroformisation, les inhalations de nitrite d'amyle, à la dose de IV à V gouttes sur une compresse. Le nitrite d'amyle agirait comme vaso-dilatateur et combattrait ainsi très efficacement l'anémie cérébrale.

Syncope cardiaque. — Dès que le pouls faiblit et que les mouvements

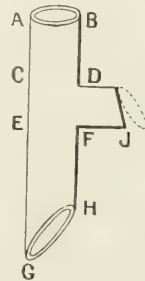


Fig. 61. — Canule à soupape pour trachéotomie.

du cœur menacent de s'arrêter, on peut appliquer sur la région précordiale le marteau de Mayor (marteau trempé dans l'eau bouillante).

On pourra également appliquer une bande d'Esmarch sur un des membres inférieurs.

TRANSFUSIONS SOUS-CUTANÉES OU INTRAVEINEUSES. — De nombreux auteurs ont recommandé les injections sous-cutanées de solution de sel marin. Kocher leur préfère la transfusion intraveineuse massive (2 litres) de solution chloruro-sodique normale.

INJECTIONS SOUS-CUTANÉES D'ÉTHER ET DE CAFÉINE. — A la moindre menace du côté du cœur, on n'hésitera pas à pratiquer des injections sous-cutanées d'éther et de caféine, qui pourraient être plusieurs fois renouvelées dans le cours de la journée.

XV. — CHOIX DES ANESTHÉSQUES GÉNÉRAUX EN STOMATOLOGIE.

S'il est une branche de la médecine où la question de l'emploi des anesthésiques se pose quotidiennement, c'est bien la stomatologie.

La sensibilité extrême du système dentaire, sensibilité que l'état pathologique exaspère encore, l'appréhension insurmontable des patients, légitiment souvent la narcose. Mais, contrairement à la pratique des Américains et des Anglais, nous pensons que, sauf pour les grandes interventions et pour certains cas particuliers, l'anesthésie locale doit être en stomatologie la règle, l'anesthésie générale l'exception.

Quand celle-ci cependant est indiquée, le premier devoir du médecin est de choisir, parmi les anesthésiques, celui qui fait courir le moins de dangers, ensuite d'administrer cet anesthésique selon les règles établies.

Pour être fixé sur les dangers d'un anesthésique, les statistiques, quoi qu'on en puisse dire, sont encore les documents les plus sûrs, puisqu'elles sont le reflet de l'expérience clinique. Les résultats qu'elles nous fournissent sont d'ailleurs en parfait accord avec les données de la physiologie.

La statistique du Pr E. Andrew, établie en 1880, nous fait connaître la mortalité observée sur 200 893 anesthésies :

Éther.....	1	cas de mort dans	23 204	administrat.	
Chloroforme.....	1	—	2 723	—	
Mél. d'éther et de chloroforme...	1	—	5 588	—	
Bichlorure de méthylène.....	1	—	75 000	—	
Protoxyde d'azote.....	0	—	75 000	—	

Celle de Roger Williams, concernant l'hôpital Saint-Bartholomew de Londres, montre que de 1878 à 1887, sur 26949 anesthésies, on a noté :

14581 anesthésies à l'éther avec.....		3 cas de mort.	
12368 anesthésies au chloroforme avec.....		10 décès.	

par conséquent 1 décès pour 4860 narcoses à l'éther et 1 décès pour 1236 narcoses au chloroforme.

Celle de Gurlt, établie de 1890 à 1895, nous donne :

Chloroforme.....	201 224	narcoses avec	88 cas de mort.	
Éther.....	42 141	—	7 décès.	

soit 1 cas de mort sur 2286 narcoses au chloroforme et 1 cas de mort sur 6620 narcoses à l'éther.

Enfin la plus récente statistique faite aux États-Unis en 1900 indique :

Éther.....	1 cas de mort sur	16 675 narcoses.
Chloroforme.....	1 —	3 789 —

Parmi les autres anesthésiques employés en chirurgie dentaire, il faut citer le bromure d'éthyle. Nous ne possédons pas de statistique précise sur cet agent, mais nous pouvons affirmer que, parmi les laryngologistes, qui l'emploient couramment, les cas de morts survenus ont été très nombreux. Déjà, en 1892, Gubler et Labbé en signalaient 2 cas; en Amérique, Gleich en publiait 3 cas: Kœhler, 1 cas; Suarez, 1 cas, et Guinard, en 1902, 1 autre cas. Depuis cette époque, les accidents mortels se sont multipliés, et à Paris seulement, dans ces dernières années, on en a compté plusieurs autres.

Le chlorure d'éthyle, plus récemment préconisé, possède déjà un passif très chargé. En 1906, le Dr T.-D. Luke lui attribue 17 cas de mort, dont il indique soigneusement la source. Comme le dit cet éminent anesthésiste, « étant donnée la jeunesse du chlorure d'éthyle, cette liste n'est-elle pas formidable et de nature à faire réfléchir sur l'emploi de cet agent. L'idée que le chlorure d'éthyle est une sorte de protoxyde d'azote glorifié que l'on peut emporter dans la poche de son habit semble assez prédominante, et le caractère hautement toxique de cette substance n'est pas suffisamment reconnu » ! Peut-être y a-t-il cependant ici quelque exagération, et Maurice Nicloux lui accorde une innocuité au moins égale à celle du protoxyde d'azote.

Celui-ci, en effet, est de tous les anesthésiques généraux celui qui fait courir le moins de dangers. En 1887, Colton, celui-là même qui avait anesthésié Horace Wells, avait fait sans un seul accident 155 000 narcoses; Thomas (de Philadelphie), 144 000. D'après Horatio Wood, il se pratiquerait chaque année aux États-Unis 750 000 anesthésies proto-azotées. Enfin Beltrami (de Marseille), qui a récemment repris l'étude de cet agent dans une excellente thèse, n'a relevé que 12 cas de mort dans le monde entier depuis la découverte de l'anesthésie, et, si l'on dépouille soigneusement les observations, ces 12 cas se réduiraient même à 6. Or ce chiffre s'applique à 10 000 000 de narcoses. Si l'on veut bien se rappeler que cet agent a été pendant très longtemps administré à l'état impur et par des mains inexpérimentées, on conviendra qu'il est bien de tous les anesthésiques généraux le moins dangereux. Aujourd'hui, le protoxyde d'azote est devenu transportable grâce à la liquéfaction et fourni au médecin par le chimiste à l'état de pureté parfaite. De plus il est possible de l'administrer avec de l'oxygène, ce qui diminue considérablement les risques d'asphyxie.

Nous pouvons donc, d'après les données de la clinique aussi bien

que d'après les recherches de laboratoire, classer les anesthésiques généraux selon les dangers auxquels ils exposent dans l'ordre suivant :

Chloroforme ;
Mélange d'éther et de chloroforme ;
Éther ;
Bromure d'éthyle ;
Chlorure d'éthyle ;
Protoxyde d'azote.

Ces divers agents n'ont pas les mêmes indications. D'une façon générale, on peut dire que les trois premiers sont réservés aux opérations de longue durée et les trois autres aux interventions courtes de petite chirurgie.

En chirurgie dentaire, les anesthésiques de longue durée ne seront qu'exceptionnellement indiqués : dans les grandes interventions sur les maxillaires, le voile du palais et les accidents de la dent de sagesse accompagnés de trismus. Il n'existe aucune raison sérieuse de recourir à ces agents, qui sont précisément les plus toxiques, quand il s'agit d'une opération de courte durée.

Récemment survenait en Angleterre un cas de mort chez une femme de cinquante et un ans : le médecin avait administré d'abord le protoxyde d'azote, ensuite l'éther et enfin quelques bouffées de chloroforme ; tout cela pour une opération dentaire : la malade succomba à une syncope cardiaque après l'extraction de cinq à six dents. Vraiment, soumettre ainsi de gaité de cœur une femme de cet âge à tous les risques de trois anesthésiques successifs, pour une opération aussi banale, nous semble aller contre les règles de la plus élémentaire prudence. Il était ici indiqué plutôt de ne faire appel qu'au protoxyde, quitte, si cela eut été nécessaire, à recommencer la narcose deux ou trois fois de suite. Cette conduite eut fait courir à la malade le minimum de risques, tandis que la méthode employée était de toutes la plus dangereuse.

Le premier devoir de l'opérateur est donc de faire un choix judicieux de l'agent anesthésique. Aux opérations longues et difficiles, l'éther et le chloroforme ; aux opérations courtes, les autres anesthésiques. Voilà donc une première sélection faite.

S'agit-il d'une opération de la première catégorie ? Nous avons le choix entre deux agents également utilisables. Mais pouvons-nous les employer indifféremment l'un ou l'autre ? Non. L'expérience, en effet, nous démontre que l'un d'eux fait courir au patient moins de risques que l'autre : c'est donc le moins dangereux que nous devons choisir. En l'occurrence, c'est l'éther. Certes, l'éther est moins agréable à respirer, il déterminera plus de nausées et de vomissements ; il est d'une administration plus difficile. Mais toutes ces considérations secondaires doivent céder le pas à ce fait brutal : il est moins dangereux. Le chloroforme, en effet, malgré son maniement plus facile et tous

ses autres avantages, sera réservé à des cas exceptionnels, tant à cause de son action spéciale sur le cœur que des risques d'une syncope initiale laryngo-réflexe. Encore sera-t-il prudent, dans ces cas exceptionnels, de l'administrer avec des appareils permettant un mélange en proportions réglables avec l'oxygène et l'air.

S'agit-il, au contraire, d'une opération de courte durée ? Nous avons les anesthésiques du second groupe : bromure d'éthyle, chlorure d'éthyle et protoxyde d'azote ; ce sont les trois seuls agents utilisables pour nous.

Nous ne parlons pas des anesthésiques désignés sous des noms de fantaisie et qui sont des mélanges en proportions plus ou moins heureuses des divers agents liquides. Ce sont là des préparations qui participent aux avantages et aux inconvénients de chacun des agents entrant dans leur composition. Elles ne sauraient offrir de garanties supérieures. Au contraire, nous pensons que l'opérateur aura tout avantage à recourir à des anesthésiques sans mélange, dont il connaîtra exactement les effets et dont il pourra, par conséquent, mieux apprécier les indications et mieux surveiller l'action physiologique.

Dans ce second groupe, nous éliminons le bromure d'éthyle, qui est le plus dangereux des trois et qui peut d'ailleurs être, dans tous les cas, remplacé par le chlorure d'éthyle. Restent donc ce dernier agent et le protoxyde d'azote. Le chlorure d'éthyle est d'une administration infiniment plus aisée, puisque, à défaut d'un appareil spécial il peut être administré avec une simple compresse. Il procure une anesthésie d'une durée légèrement plus longue que le protoxyde d'azote. Mais, pour lui comme pour le chloroforme, nous dirons que tous ces avantages doivent disparaître devant ce fait brutal que, des deux, c'est lui le plus dangereux. Évidemment le protoxyde d'azote nécessite un appareil un peu volumineux, d'un maniement qui peut paraître compliqué. Mais c'est de tous les anesthésiques connus celui qui nous offre la plus grande sécurité, même administré pur, sécurité augmentée encore par l'adjonction d'oxygène. N'oublions jamais que des centaines de mille narcoses ont été faites avec lui sans le moindre incident. Devant ces considérations d'ordre supérieur, que devraient peser les convenances personnelles ? Offrant le minimum de risques, c'est donc à lui qu'il faudrait toujours avoir recours dans les opérations de courte durée. Et cela est tellement admis dans certains pays que nos confrères d'Angleterre et d'Amérique n'hésitent pas à préférer, même pour de simples extractions dentaires banales, l'anesthésie protoazotée à la simple anesthésie locale par la cocaïne ou ses succédanés : ce faisant, ils croient de très bonne foi faire courir à leurs patients des dangers infiniment moindres.

Et cette opinion n'est pas seulement celle des dentistes. Le Dr Dudley Buxton, un des plus éminents anesthésistes de Londres, n'hésite pas à laisser les dentistes user librement du protoxyde

d'azote, de crainte que cette interdiction ne les pousse à utiliser d'autres agents tels que la cocaïne, qu'il juge plus dangereuse. Mais, pour comparer des choses vraiment comparables entre elles, constatons, que les charlatans qui inondent nos rues de leur réclame n'emploient, malgré les noms mirifiques dont ils le couvrent, d'autre anesthésique général que le protoxyde d'azote. C'est qu'ils savent bien, malgré l'opinion si répandue parmi les médecins, qu'avec le protoxyde d'azote eux et leurs patients courent le minimum de danger !

Nul doute que le choix judicieux de l'anesthésique n'épargne au praticien bien des mécomptes. Malheureusement, malgré les précautions les plus minutieuses, malgré l'administration la plus habile du moins dangereux des anesthésiques, un accident peut toujours arriver. C'est qu'à côté des causes connues, affections du myocarde, des valvules, lésions graves des poumons, des reins, hypertrophie du thymus, combien de facteurs dont l'influence nous échappe ! Et c'est précisément cette lacune dans nos connaissances qui nous défend de donner à aucun des anesthésiques connus l'épithète d'innocent. Nous savons qu'avec le meilleur il peut exister quelque risque, et la possibilité de ce risque, si minime soit-il, doit toujours être présente à notre esprit. Et cela doit nous inciter à redoubler de précautions, à toujours considérer la narcose comme une chose grave par les multiples et difficiles problèmes qu'elle soulève, par la responsabilité énorme qu'elle fait peser sur nous et dont jamais trop de savoir et de conscience ne saurait légitimer l'application. Avec sir Francis Cruise, nous dirons que, dans cette importante question, le médecin doit savoir s'inspirer toujours du vieil adage : *Salus populi suprema lex.*

XVI. — ANESTHÉSIE LOCALE.

Tandis que, dans l'anesthésie générale, l'agent arrive au contact des centres nerveux et les annihile, dans l'anesthésie locale, c'est sur un territoire limité que l'agent porte son action, la conscience et l'intelligence restant intactes. Les dangers inhérents à la narcose devaient fatalement pousser les chirurgiens à multiplier les applications de l'anesthésie localisée. Aussi de grands progrès ont-ils été accomplis dans cette voie, au point même que cette méthode, dans certaines branches de la chirurgie, est devenue la règle. L'anesthésie rachidienne, qui n'est qu'une extension du même procédé est venue aussi élargir son domaine.

Il est probable que ses progrès ne s'arrêteront pas là et, s'il est actuellement chimérique d'espérer se passer de la narcose, nul doute qu'on y aura plus rarement recours, à moins qu'on n'arrive à la rendre complètement inoffensive.

En ce qui concerne la stomatologie, l'anesthésie locale est d'une nécessité quotidienne, et nous devons nous efforcer d'étendre encore ses applications pour le plus grand bien de nos patients.

Dans ce domaine spécial, elle a fait dans ces dernières années des progrès considérables qui permettent de fonder sur son avenir les plus belles espérances. Aussi donnerons-nous à cette étude la plus grande extension et n'hésiterons-nous pas à décrire parfois des procédés techniques appliqués sur d'autres régions que les maxillaires ou les dents, mais qui, par comparaison, peuvent nous rendre les plus grands services, et dont la connaissance, par conséquent, nous paraît utile et même nécessaire.

Méthodes pour obtenir l'anesthésie locale. — Il existe de nombreux moyens pour obtenir l'anesthésie localisée, moyens aussi intéressants en eux-mêmes les uns que les autres, mais d'une importance pratique bien différente. Si l'on envisage la question à ce dernier point de vue, on peut dire que deux grandes méthodes dominent toutes les autres : l'anesthésie locale par réfrigération et l'anesthésie locale par injection dans les tissus de l'agent anesthésique. A cette dernière méthode se rattache l'anesthésie rachidienne. D'autres procédés : application de narcotiques, compressions diverses, applications de l'électricité, nous arrêteront également, bien qu'ils n'aient en réalité pour nous qu'une utilité bien restreinte.

. — ANESTHÉSIE PAR RÉFRIGÉRATION.

L'action du froid comme anesthésique local avait été reconnue par Larrey et Hunter, sans cependant qu'il en résultât des applications pratiques. Ce fut un chirurgien anglais, James Arnott (de Brighton), qui le premier appliqua systématiquement la glace dans les opérations. Venu en France, il poursuivit ses expériences avec Velpeauet, grâce à des mélanges réfrigérants de glace et de sel marin, il obtint une anesthésie remarquable. C'est ainsi que Ad. Richard réussit la désarticulation de deux doigts après les avoir réfrigérés et rendus localement insensibles. Ce dernier ajoutait à la glace et au sel marin un cinquième de chlorhydrate d'ammoniaque. Il avait obtenu ainsi un abaissement de température de 16° au-dessous de 0, maintenu pendant sept minutes sans aucun inconvénient.

D'après Perrin, la réfrigération ainsi produite ne détermine aucun accident sur les tissus, au point que, chez un malade atteint d'ongle incarné, le mélange réfrigérant ayant été laissé trop longtemps en place, l'orteil était complètement gelé, glacé, terne et sonore; l'opération n'amena pas une goutte de sang; mais, au bout de dix minutes environ, l'écoulement se fit, avec une sensation de brûlure, et il n'y eut aucun accident consécutif. Il faut, pour que la réfrigération ait toute son activité, que le mélange soit aussi intime que possible: pour cela, il faut piler la glace et ajouter peu à peu le sel, en continuant à piler; le tissu qui sert d'enveloppe doit être poreux et non imperméable, afin de favoriser l'écoulement de l'eau, qui, si elle ne pouvait s'échapper, élèverait rapidement la température.

On conçoit que cette méthode ne puisse être applicable dans toutes les régions du corps. Telle par exemple la région buccale. Plusieurs chirurgiens cependant ont essayé de l'utiliser pour l'extraction des dents, mais la nécessité de maintenir un certain temps la glace dans la bouche constituait une très grande difficulté. Rottenstein avait fait construire un tube dont une des extrémités, découpée de façon à s'appliquer facilement sur la bouche et les alvéoles, était remplie de glace repoussée, au fur et à mesure qu'elle fondait, par un ressort à boudin. Mais cet instrument ne donna pas les résultats espérés.

On eut alors recours à des réfrigérants d'un maniement plus facile. Simpson et Nunneley cherchèrent à anesthésier avec l'éther les points à opérer, mais l'application simple de l'éther ne donna que des résultats médiocres jusqu'au jour où Richet père eut l'idée d'activer l'évaporation de l'éther à l'aide d'instruments spéciaux.

Éthérisation localisée. — Richet laissait tomber goutte à goutte l'éther sur la partie à opérer, tandis qu'un aide activait l'évaporation au moyen d'un soufflet ordinaire.

Guérard imagina un appareil permettant de projeter directement l'éther sur la partie à anesthésier et d'en provoquer l'évaporation

rapide. C'était une petite seringue mobile, à long bec, munie d'un robinet. Cette seringue, remplie d'éther, se plaçait sur un support portant un ressort à boudin, sur lequel venait s'appuyer la tête du piston de la seringue. Dès qu'on ouvrait le robinet, le ressort à boudin poussait le piston, et l'éther était projeté sur la peau : à cet appareil était adapté un soufflet ordinaire, que l'on faisait marcher en même temps. Les résultats obtenus furent satisfaisants.

Mais la vulgarisation de l'éther comme anesthésique local date de l'appareil de Richardson. Cet appareil se compose d'un flacon contenant l'éther, muni d'une tubulure fermée par un bouchon à travers lequel passe un système tubulé destiné à produire la pulvérisation. Ce système se compose de deux tubes métalliques d'inégale longueur, d'inégal diamètre et placés l'un dans l'autre sans juxtaposition. Leur extrémité supérieure, située à 2 centimètres l'une de l'autre, est effilée : par son extrémité inférieure, l'un des deux tubes, celui qui a le plus petit diamètre, plonge dans l'éther; l'autre, qui lui sert de manchon, n'atteint pas la surface du liquide. Le courant d'air est fourni et entretenu d'une façon continue par deux poires en caoutchouc, reliées entre elles par un tube de communication : l'une des poires, munie d'une soupape, fait l'office de soufflet, l'autre de réservoir à air. Cette dernière est en communication médiate avec le flacon.

Pour faire fonctionner l'appareil, on met en mouvement la poire à soupape avec la main : l'air est ainsi projeté d'abord dans la seconde poire, puis dans le flacon, dont la pression augmente. Cet excès de pression fait monter le liquide dans la partie supérieure du petit tube, en même temps qu'il établit un courant de dedans en dehors à travers l'espace ménagé entre les deux tubes. Il résulte de cette disposition ingénieuse que le liquide anesthésique, au fur et à mesure qu'il s'écoule par l'orifice supérieur du tube interne, est enveloppé par un courant d'air et divisé à l'infini. L'air comprimé dans la seconde poire transforme la force de projection intermittente en une force de projection continue. On conçoit aisément que l'activité du soufflet peut être variée au gré de l'opérateur (Jamain).

Mathieu a modifié heureusement l'appareil de Richardson. Le système d'envoi et de régulation de l'air est le même. Le flacon est renversé de manière à favoriser la sortie de l'éther, qui s'échappe tout naturellement et qui est saisi par le courant d'air et divisé à l'infini.

L'éther ainsi projeté sur la peau amène rapidement l'insensibilité de la surface; l'anesthésie atteint peu à peu les tissus sous-jacents. La sensation éprouvée au début et pendant la projection varie naturellement suivant les parties sur lesquelles elle agit.

Au lieu d'employer l'éther pur, on a conseillé divers mélanges. Richardson lui-même avait proposé la formule suivante :

Éther sulfurique.....	75 grammes.
Acide phénique.....	05,30

Dobish a recommandé le mélange suivant :

Chloroforme.....	10 grammes.
Éther sulfurique.....	15 —
Menthol.....	1 —

Schleich :

Éther sulfurique.....	100 grammes.
Essence de pétrole.....	25 —

Cette méthode est applicable en stomatologie. Cependant on peut lui faire un reproche grave : celui de nécessiter un temps trop long pour anesthésier les tissus, surtout les tissus humides de la bouche. Elle a, en réalité, cédé le pas à des méthodes similaires, mais dans lesquelles l'éther est remplacé par des liquides plus volatils.

Citons encore pour mémoire le procédé de Leclerc, qui consiste à refroidir le pulvérisateur à éther dans un mélange réfrigérant et à ne pratiquer la pulvérisation qu'après quinze minutes de refroidissement.

Celui de von Lesser fait agir l'éther indirectement : l'éther, manié à l'aide d'un appareil de Richardson, sert à refroidir des plaques métalliques d'un métal bon conducteur ; ces plaques, qui affectent des formes diverses selon la région où on veut les appliquer, sont mises ensuite en contact avec cette région.

Pulvérisation de chlorure d'éthyle. — Rotteinstein, dès 1866, avait proposé à la Société allemande de médecine de Paris l'emploi d'un mélange de chlorure d'éthyle et d'éther pur en pulvérisation pour obtenir l'anesthésie locale. Cependant l'usage du chlorure d'éthyle ne se répandit que beaucoup plus tard.

Comme on le sait, le chlorure d'éthyle, chloréthyle, ou éther éthylchlorhydrique, est un liquide incolore d'un goût sucré, entrant en ébullition à $+ 10^{\circ}$, soit 25° plus bas que l'éther ordinaire. La chaleur de la main suffit donc pour provoquer son évaporation rapide sans le secours d'un pulvérisateur quelconque.

On le trouve dans le commerce sous forme d'ampoules en verre munies d'une fermeture à vis métallique ou d'une fermeture automatique à ressort.

L'abaissement de température produit par l'évaporation du chlorure d'éthyle peut atteindre $- 39^{\circ}$. C'est un corps inflammable avec lequel il est impossible de faire usage du thermo ou de l'électrocautère.

La surface sur laquelle le jet de chlorure d'éthyle est projeté devient rose, puis rouge intense, et enfin blanche et parcheminée. Cette réfrigération ne s'obtient qu'assez lentement. Elle n'est ni douloureuse, ni désagréable.

Pulvérisation de chlorure de méthyle. — Le chlorure de méthyle, éther méthylchlorhydrique ou formine monochloré, est un gaz incolore qui se liquéfie sous une pression de 6 atmosphères ou une température de -36° . Il bout à $-23^{\circ},7$. Aussi est-il nécessaire de le conserver dans des récipients métalliques à parois épaisses pour le maintenir à l'état liquide. Ce récipient est recouvert extérieurement d'une enveloppe de cuir et muni d'une vis qui permet la projection du jet fin.

L'évaporation de chlorure de méthyle est très rapide et détermine une réfrigération pouvant atteindre -55° ou -60° . Aussi est-il nécessaire de ne pas prolonger l'action de ce liquide sur les tissus, si l'on veut éviter des accidents de sphacèle.

C'est précisément la crainte de ces accidents qui fit imaginer par le D^r Bailly le procédé du *stypage*.

Stypage. — C'est une méthode de réfrigération locale basée sur l'évaporation rapide de chlorure de méthyle emmagasiné, à l'état liquide, dans un corps spongieux.

Il faut disposer pour cela des instruments suivants :

- a. Une source de chlorure de méthyle ;
- b. Des tampons spongieux, récepteurs du liquide frigorifère ;
- c. Des pinces isolantes (*stypes*) destinées au maniement des tampons ;
- d. Du thermo-isolateur d'Arsonval et Bailly.

La source de chlorure méthyle est généralement un siphon métallique à parois épaisses : on peut également se servir du thermo-isolateur, qui permet de conserver le chlorure de méthyle liquide à l'air libre pendant plusieurs heures ; cet appareil est composé d'un récipient transparent formé de deux tubes concentriques en verre, dans l'intervalle desquels a été fait le vide sec. Le tube intérieur sert à recevoir le chlorure de méthyle, qui se trouve isolé de la chaleur extérieure par le vide sec.

Les tampons sont formés d'ouate au centre, de bourre de soie à la périphérie, l'ensemble étant recouvert de gaze de soie : ils sont de formes et de dimensions diverses. L'imprégnation des gros tampons se fait par le jet direct du chlorure de méthyle ; les petits se plongent dans le liquide du thermo-isolateur.

Les *stypes* étaient des instruments porte-tampons de formes diverses, à manche d'ébonite.

Le tampon bien imbibé de chlorure de méthyle est promené sur les parties à anesthésier : la peau devient blanche, puis insensible. On peut ainsi doser pour ainsi dire avec un peu d'habitude le refroidissement.

Lebrun a utilisé le procédé pour l'anesthésie dentaire en se servant d'un double *stype* imaginé par Martin. C'est un *stype* à deux branches, réunies par une charnière, pour pouvoir anesthésier

à la fois les deux côtés de la dent : il faut, de plus, que les tampons soient enveloppés dans une feuille de gutta-percha très mince pour éviter l'adhérence du coton à la muqueuse.

Voici comment on agit après avoir pris les précautions suivantes, qu'il faut toujours observer dans le stypage : 1° ne jamais se servir d'un tampon humide ; 2° l'imprégner de chlorure de méthyle proportionnellement à l'étendue du stypage ; 3° essuyer, étancher, dessécher la surface qui va être stypée.

On recueille donc dans le thermo-isolateur une petite quantité de chlorure de méthyle ; on y plonge un des tampons pendant un certain temps, de façon à bien l'imprégner de la substance anesthésique, puis on le retire et on le remplace immédiatement pendant quelques secondes par le second tampon. On découvre ensuite rapidement les deux tampons de gutta-percha laminée, et, saisissant la dent au niveau de son collet, entre les deux tampons, on serre fortement les branches de la pince et on la maintient dessus jusqu'au moment où se produit, au lieu d'application, une tâche blanche parcheminée. Si, quand on enlève la pince, on s'aperçoit que l'on n'est pas parvenu à produire le parcheminement, on replace pendant quelques secondes l'appareil. L'anesthésie est très rapidement complète (1).

Galippe a préconisé une autre méthode qui consiste à verser dans un verre ou dans le thermo-isolateur un mélange de chlorure de méthyle et d'éther. On trempe dans le liquide des tampons d'ouate entourés de bourre de soie, et on les applique sur la gencive pendant deux à cinq minutes.

Galippe n'a que très rarement observé la mortification de la muqueuse, et, quand elle s'est produite, elle était absolument superficielle et semblable à celle que détermine une simple application d'iode.

Pulvérisation de bromure d'éthyle. — Le bromure d'éthyle a été également employé pour produire la réfrigération des tissus. C'est un corps volatil qui fond à 41°. Terrillon le premier utilisa ses propriétés, et Dominique Tourreil, dans sa thèse, en précisa les applications.

On l'emploie à l'aide du pulvérisateur de Richardson. Il présente sur l'éther et le chlorure d'éthyle un certain nombre d'avantages, entre autres celui de n'être pas inflammable.

Mélanges de chlorure de méthyle et de chlorure d'éthyle (coryl, anesthyle). — Chacun des corps précédents présentait, au point de vue de ses applications dans la pratique, de grands inconvénients. C'est ainsi que le chlorure de méthyle est difficile à manipuler, qu'il risque de déterminer la formation d'escarres, tandis

(1) *Journ. de méd. et de chir. pratiques*, 10 avril 1892.

que le chlorure d'éthyle, par la lenteur de son évaporation, ne donne qu'une réfrigération légère et tardive. Il était à présumer que le mélange judicieux de ces deux corps donnerait un produit réunissant les qualités de chacun d'eux, en réduisant au minimum leurs inconvénients respectifs. De là la création de mélanges divers auxquels les fabricants ont donné des noms fantaisistes, dont les plus connus sont le coryl et l'anesthyle.

Le *coryl* est un liquide d'une odeur agréable, dont le point d'ébullition est voisin de 0°. Il est maintenu liquide dans des réservoirs métalliques sous une pression qui, à la température ordinaire, atteint environ 3 atmosphères. Il est inflammable.

On emploie le coryl à l'aide d'un appareil spécial muni d'ajutages de formes variées permettant de projeter le jet sur les diverses parties de la bouche. Un réservoir de 500 à 1000 grammes permet de remplir l'appareil de pulvérisation quand sa provision est épuisée. La réfrigération est obtenue très rapidement en quinze secondes environ.

L'*anesthyle*, combiné par le Dr Bengué, est un mélange de chlorure d'éthyle et de chlorure de méthyle dans la proportion de 1 p. 5. Comme le coryl, l'anesthyle est renfermé dans des réservoirs métalliques munis d'ajutages divers, qui en font un appareil très pratique. Il détermine une anesthésie rapide et sans danger pour les tissus.

D'autres mélanges du même genre sont utilisés à l'étranger sous les noms d'anesthol, de météthyle, etc. Ils ne constituent ni une invention nouvelle, ni un progrès réel.

Technique opératoire. — Qu'il s'agisse de chlorure d'éthyle ou d'un des mélanges sus-mentionnés, la manière d'agir est sensiblement la même. Elle présente, en ce qui concerne son application à l'art dentaire, certaines difficultés.

Il faut d'abord s'assurer qu'il n'existe pas dans la région où doit porter le jet de liquide réfrigérant une dent atteinte de carie. Ce jet, en effet, venant frapper une pulpe à découvert ou une dentine sensible, provoque une douleur aiguë, d'où mouvement de réaction violent de la part du patient et impossibilité de mener l'opération à bonne fin. Il sera prudent, dans ces cas, de protéger la dent malade avec un peu de paraffine ou de coton hydrophile.

Indiquer ensuite au patient ce qui va se passer, afin que l'arrivée brusque de ce jet de liquide ne le surprenne pas et ne l'effraye pas.

Sécher alors soigneusement toute la région et maintenir de chaque côté de la dent un tampon d'ouate hydrophile à l'aide des deux doigts de la main gauche.

Projeter à ce moment le jet directement sur la gencive. Il est cependant une précaution à prendre : c'est d'éviter de projeter ce jet sur les yeux ou sur la face du patient. Le mieux, pour cela, c'est de

projeter d'abord ce jet sur sa propre main, afin de bien se rendre compte de sa direction exacte. On le porte alors très aisément sur le point choisi de la gencive. Il est nécessaire de maintenir l'orifice du pulvérisateur à une certaine distance, que seule l'expérience permettra d'apprécier. Si cet orifice est trop près, le liquide s'écoule sur la gencive en excès sans aucun avantage : s'il est trop éloigné, la pulvérisation se fait, mais en avant des tissus. Il faut que cette pulvérisation se fasse sur les tissus mêmes. Au bout de quelques secondes, la gencive blanchit en un point très limité. On promène alors le jet tout autour de ce point jusqu'à ce que la tache blanche s'étende autour de la dent. Il est bon de prolonger encore la pulvérisation pour obtenir une réfrigération suffisante.

D'autres corps ont été employés encore pour obtenir la réfrigération.

Citons, parmi eux, l'acide carbonique, sous ses trois formes : liquide, solide et gazeuse, et le sulfure de carbone.

Acide carbonique liquide. — On l'utilise en appliquant sur les tissus des récipients métalliques de formes diverses contenant l'acide carbonique liquide. Le premier phénomène observé est une anémie du tissu accompagnée d'une légère sensation de brûlure et bientôt suivie d'une anesthésie qui dure une à deux minutes.

L'acide carbonique solide est obtenu par la pulvérisation d'un jet d'acide liquide dans une boîte métallique ou dans un petit sac de laine. Il se forme bientôt un amas neigeux, qu'on met dans un moule métallique, où on le comprime avec un marteau. En promenant le cône d'acide carbonique sur le tissu, on obtient une anesthésie très marquée.

Cette action anesthésique du froid sur les tissus est très réelle et peut rendre dans la pratique de grands services. En stomatologie, on l'utilisera surtout pour l'ouverture des abcès gingivaux, quand la fluctuation est très nette, c'est-à-dire quand les tissus à inciser ont une très faible épaisseur. On pourra l'appliquer en outre à l'extraction des dents de lait chez les enfants, où elle procure une anesthésie suffisante, et encore quand il s'agira chez l'adulte d'extraire des racines très accessibles et peu solidement implantées. Enfin on peut également appliquer la réfrigération comme adjuvant de l'anesthésie par injection. Mais on ne saurait compter obtenir une analgésie parfaite quand il s'agira d'extraire une dent solidement adhérente au maxillaire. C'est que la réfrigération n'agit que superficiellement et ne saurait de ce fait constituer une méthode applicable à la majorité des cas.

On peut se demander si l'action de la vapeur anesthésique sur les extrémités nerveuses est une action chimique, anesthésique ou bien une action réfrigérante. La question, dit Ch. Richet, n'est

pas facile à résoudre (1). « On admet, en général, que l'évaporation de l'éther agit surtout par le froid produit. Mais je pencherais à croire qu'on fait trop bon marché de l'action locale de la vapeur d'éther. La peau, même parfaitement intacte, absorbe les gaz et les vapeurs des liquides volatils. C'est une démonstration qui a été faite bien des fois par les physiologistes. Il suffit d'avoir manié de l'éther pour que les mains en conservent encore l'odeur pendant quelque temps, de sorte que nous pouvons regarder non seulement comme possible, mais même comme nécessaire, le pénétration d'une certaine quantité d'éther à travers la peau. Ainsi les nerfs de la peau étant en contact avec l'éther sont anesthésiés par une sorte d'inhibition locale, sans que les centres nerveux aient reçu l'atteinte d'une quantité de poison suffisante pour anéantir leur activité. Dans les expériences préliminaires qu'il faisait avec l'éther, mon père avait remarqué que, si l'on fait la compression circulaire du doigt (de manière à empêcher la circulation d'enlever l'éther dont la peau est imbibée et qui s'est probablement combiné aux cellules nerveuses du derme), l'anesthésie survient plus facilement. Il est d'ailleurs vraisemblable que le froid, en ralentissant énormément la circulation, et presque en l'abolissant, a pour effet de ne pas permettre au sang d'enlever l'éther qui a pénétré dans le derme. Par conséquent, le froid agit non seulement en tant que froid, mais encore comme agent retardateur de la circulation : ce qui favorise l'imbibition par le derme. Il est probable que tous les liquides volatils à basse température, ainsi que tous les gaz projetés sur la peau à l'état liquide, agissant par réfrigération, d'une part et, d'autre part, par imbibition du derme, sont capables, quels qu'ils soient, de produire l'anesthésie locale. » Le même auteur ajoute : « En physiologie, on a aussi utilisé la réfrigération, et cela non seulement par pulvérisation locale de telle ou telle partie du corps, comme dans la pratique chirurgicale, mais encore en agissant directement sur les centres nerveux. R. Dubois a anesthésié des tortues et des grenouilles, spécialement des vipères, en refroidissant l'encéphale au moyen d'un jet d'éther. »

Quoique nous nous soyons toujours servi du mot anesthésie pour ces phénomènes, le mot analgésie serait évidemment plus exact. Il semble que la sensibilité tactile à la pression ne puisse disparaître que très tardivement, tandis que l'algésie disparaît assez vite. Encore faut-il distinguer dans la sensibilité tactile deux phases : une première, qui est la *finesse du toucher* — celle-ci disparaît tout de suite — et une autre qui donne une *vague notion du toucher* — celle-ci disparaît lentement. La sensibilité à la douleur disparaît après la finesse du tact, mais longtemps avant que toute sensibilité à la pression ait disparu. On rapprochera ces faits de ceux qui ont

(1) CH. RICHEL, Dictionnaire de physiologie : *Anesthésie et Anesthésiques.*

été observés d'abord par Longet (1847), puis par beaucoup de physiologistes, sur les effets des substances anesthésiques directement appliquées sur les tissus nerveux. La sensibilité et la motilité ne sont pas atteintes en même temps. Surtout on a bien constaté que l'excitabilité d'un nerf périt avant la conductibilité. Autrement dit, un nerf empoisonné localement peut encore conduire l'excitation, alors que, si cette excitation est portée directement sur le point empoisonné, elle n'a plus aucun effet excitateur.

Sulfure de carbone. — Ce corps a été utilisé comme anesthésique local par Delcominète (de Nancy). Il agirait comme réfrigérant, et, toutes choses égales d'ailleurs, il produirait, d'après Perrin, un abaissement de température plus considérable que l'éther. L'évaporation rapide du sulfure de carbone produit une cuisson assez vive avant de déterminer l'anesthésie. Au lieu de provoquer l'anémie des tissus, c'est un état congestif qu'il provoque. On peut l'utiliser en pulvérisation, en se servant de l'appareil de Richardson.

II. — ANESTHÉSIE PAR COMPRESSION ET DIVERS AGENTS.

Anesthésie par compression. — Les anciens chirurgiens avaient parfaitement observé que la compression était capable de produire l'anesthésie locale. Nul doute même qu'ils ne missent couramment ce procédé en pratique, dénués qu'ils étaient de méthodes plus parfaites. Ils pratiquaient la compression circulaire de la totalité d'un membre et aussi la compression directe des troncs nerveux. C'est ainsi qu'en 1781 James Moore avait préconisé l'emploi d'un compresseur de la cuisse capable de faire sentir son action à la fois sur le nerf sciatique et sur le nerf crural.

Mais la compression directe des troncs nerveux profonds est difficile à réaliser et ne saurait constituer une méthode efficace d'anesthésie. Seule la compression des filets nerveux superficiels pourrait donner des résultats appréciables. C'est ainsi que les bijoutiers utilisent cette méthode quand ils veulent percer le lobule de l'oreille et les chirurgiens quand ils veulent pratiquer une piqûre hypodermique ou une incision des téguments.

La compression agit en supprimant l'irrigation sanguine dans les tissus. La démonstration expérimentale de ce fait a été donnée par Maurel et Abelous. Découvrant l'aorte abdominale d'un lapin, ils l'isolent et la compriment de manière à arrêter sûrement toute circulation dans le train postérieur. Or quelques minutes suffisent pour voir les membres inférieurs perdre leur sensibilité et leurs muscles tomber en résolution. Cependant, même lorsque cette résolution est complète, l'excitation électrique prouve que les muscles ont conservé leur contractilité et les filets nerveux leur double conductibilité. Qu'on supprime ensuite la compression, et on voit revenir la contractilité d'abord et plus tard la sensibilité : l'irrigation sanguine est donc indispensable aux fonctions des divers éléments histologiques. Dans cette irrigation, les terminaisons nerveuses sensibles perdent leur sensibilité, les fibres musculaires, leur contractilité, etc. De tous les éléments histologiques, ce sont les terminaisons sensibles qui souffrent les premières de la suppression de cette irrigation. Dans ces expériences, la circulation avait été supprimée d'une manière complète, aussi bien dans les capillaires que dans les gros vaisseaux.

A l'aide d'injections de poudre de lycopode dans des artères, ces auteurs ont réussi à supprimer la circulation dans les capillaires : ils ont vu que, sous l'influence de cette suppression partielle de la circulation, les téguments perdent leur sensibilité et les muscles entrent en résolution.

Pratiquement, d'ailleurs, on voit la ligature d'un doigt amener rapidement l'anesthésie de la région sous-jacente, dans laquelle la circulation se trouve de ce fait entravée.

Au point de vue stomatologique, il est difficile d'appliquer la compression aux nerfs des mâchoires. Nous avons cependant tenté la chose à l'aide de pinces spéciales à cran, dont les mors recouverts de caoutchouc permettaient d'opérer une pression progressive sur les tissus. Les résultats n'ont pas été encourageants par suite de la douleur très vive déterminée par la pression des mors.

Anesthésie locale par les narcotiques. — Ce procédé d'anesthésie locale, encore appelé *narcotisation*, consiste à appliquer sur les muqueuses de la peau un narcotique, tel que la belladone ou l'opium, en vue de suspendre la sensibilité.

Malheureusement, ces substances ne jouissent que d'une action anesthésique locale très faible. En outre, la peau les absorbe difficilement, protégée qu'elle est par la couche cornée de son épiderme. Il faudra donc, pour activer l'absorption, enlever cette couche cornée. Pour cela, on a préconisé l'emploi du vésicatoire : dans la phlyctène, on introduit le narcotique, le mettant ainsi directement en contact avec la surface plus absorbante du derme. Cette méthode endermique n'a donné dans la pratique aucun résultat appréciable d'anesthésie locale.

On a eu recours sans plus de succès à l'application sur la peau de pommades contenant la belladone ou l'opium.

Quant aux muqueuses, leur pouvoir absorbant est infiniment plus considérable : quand on applique sur elles un médicament actif, son action sur l'organisme ne tarde pas à se faire sentir. Si l'opium et la belladone ne donnent dans ce cas aucun résultat c'est que leur action, anesthésique locale est extrêmement faible.

Aussi faut-il renoncer d'une façon générale à l'anesthésie locale par les narcotiques. En stomatologie surtout, ils ne nous rendront aucun service, et nous avons pour les remplacer comme anesthésiques locaux des médicaments autrement actifs.

Anesthésie par l'acide phénique. — L'acide phénique en solution concentrée (85 p. 100, par exemple) jouit de propriétés anesthésiques très nettes. Malheureusement il est en même temps très caustique, et ne doit être manié qu'avec une grande prudence.

Bell, Squibb, Andrew H. Smith l'ont préconisé comme anesthésique local. Si l'on badigeonne la peau à l'aide d'un pinceau imbibé d'acide phénique, il se produit une sensation très nette de brûlure. Les téguments blanchissent, se plissent et deviennent insensibles.

Cette action est surtout très nette sur les muqueuses. L'anesthésie est parfaite, mais très superficielle. Cette propriété de l'acide phénique est fréquemment utilisée en stomatologie. Mais on associe généralement à l'acide phénique d'autres substances, qui, tout en jouissant de propriétés également anesthésiques, diminuent sa causticité. Tels sont la cocaïne, le menthol, le chloral ou le camphre.

Mais toutes les préparations contenant l'acide phénique en solution concentrée doivent être utilisées sur des surfaces très restreintes

et appliquées très légèrement. Malgré toutes les précautions prises, il n'est pas rare de voir une couche plus ou moins profonde et plus ou moins étendue d'épiderme se sphacéler.

Anesthésie locale par l'acide carbonique gazeux. — Le gaz acide carbonique a été très anciennement utilisé comme anesthésique local. Percival Pott s'en était servi dès 1772 pour calmer les douleurs des ulcérations cancéreuses. Ingenhouz et Beddoes reconnurent en 1784 son action sédative très nette sur la peau. Follin, vers 1860, reprit cette étude et préconisa ce gaz en douches vaginales comme calmant.

Son action sur la peau est très peu marquée. Brown-Sequard a réussi à rendre insensibles les muqueuses de la gorge et du larynx sous l'action d'un jet d'acide carbonique. Gellé a, par le même moyen, calmé les violentes douleurs de l'otalgie.

Fordos a eu l'idée d'ajouter à l'acide carbonique les vapeurs du chloroforme pour renforcer son action anesthésique.

Acide carbonique en solution sous pression. — On a également cherché à utiliser l'acide carbonique en solution sous pression, et on s'est servi pour cela des siphons d'eau de Seltz artificielle.

En projetant à 10 centimètres de distance le contenu de deux à trois siphons d'eau de Seltz sur une région limitée de la peau, on a obtenu une anesthésie qui persista pendant quatre à cinq minutes.

III. — ANESTHÉSIE LOCALE PAR L'ÉLECTRICITÉ.

Des tentatives furent faites en Amérique pour obtenir l'anesthésie locale par le courant électrique dans l'extraction des dents. Le dentiste Francis faisait passer un courant galvanique à travers la dent par l'intermédiaire du davier en communication avec le pôle négatif, tandis que le pôle positif était tenu à la main par le patient. Cette découverte suscita un grand enthousiasme à Philadelphie en 1858. Une commission fut nommée et déclara la méthode d'une efficacité réelle. Malheureusement les expériences conduites d'une façon scientifique furent loin d'être aussi concluantes. Ainsi, à Londres, le président du Collège des dentistes, Mattheus, déclara que « le galvanisme agit en produisant une diversion à la douleur, mais non une véritable insensibilité ». Magitot, à son tour, à la suite d'observations nombreuses dans les hôpitaux de Paris, termina ainsi son rapport :

1° Les opérations chirurgicales et en particulier les extractions dentaires sont susceptibles de causer des douleurs infiniment variées d'intensité, suivant les sujets et les conditions opératoires;

2° Les opérations chirurgicales effectuées avec l'intervention du courant électrique ont présenté les mêmes variations de douleurs que dans les opérations ordinaires;

3° Toutefois le passage brusque du courant électrique a produit chez certains sujets une impression si imprévue et si spéciale qu'elle a pu servir de diversion à la douleur, d'ailleurs légère, d'une opération rapide;

4° En définitive, le courant électrique ne saurait être considéré comme un agent anesthésique.

Richardson eut l'idée d'aider à la pénétration des médicaments dans les tissus avec le courant électrique. C'est la méthode qu'il appela *narcotisme voltaïque*. Il utilisait surtout les narcotiques; le mélange dont il se servait était le suivant :

Teinture d'aconit.....	90 grammes.
Extrait d'aconit.....	1 gramme.
Chloroforme.....	12 grammes.

Les expériences faites à l'école de médecine de Grosvenor Place donnèrent des résultats concluants, tant chez l'homme que chez les animaux : malheureusement l'anesthésie n'était obtenue qu'après une heure. Cette action du courant fut d'ailleurs mise en doute par le P^r Waller, qui déclara, à la suite de ses expériences, que l'électricité ne jouait dans ces phénomènes aucun rôle et que les effets observés devaient être attribués exclusivement à l'application des médicaments narcotiques sur la peau.

Quand la cocaïne fut entrée dans la pratique, ces essais furent

repris sous le nom de *cataphorèse* par Harries en 1890. Le procédé est basé sur le « transport » qui s'opère du pôle positif au pôle négatif du courant continu. En formant l'électrode positif par un tampon recouvert de flanelle bien imbibé de la solution de cocaïne à 10 p. 100, le passage du courant détermine l'absorption de la cocaïne. Harries emploie un courant de 25 milliampères, qu'il maintient pendant quarante minutes. Le courant passe pendant tout ce temps dans le même sens sans mouvement.

Si la cataphorèse n'a pas donné en stomatologie des résultats bien probants pour l'extraction des dents, elle a pu rendre quelques services pour obtenir l'anesthésie de la dentine. Nous étudierons en détail, dans un chapitre spécial, la technique de cette méthode.

En 1893, Oudin fit dans le service dentaire de la Charité, avec Cruet, des expériences sur l'anesthésie par les courants de haute fréquence. La dent à extraire et même une partie de la gencive étaient coiffées d'un tampon d'ouate hydrophile humide et comprimée sous une plaque de caoutchouc en contact avec un des fils conducteurs. L'autre électrode, terminé par un tampon d'ouate humide, était appliqué sur la peau. On faisait passer le courant pendant cinq à six minutes sans que le sujet ressentit la moindre impression. « Vingt-cinq opérations d'extraction furent ainsi faites en trois séances. Mon ami le D^r Oudin interpréta, je crois, les résultats obtenus un peu plus favorablement que moi. Ces résultats furent, à mon sens, insuffisamment démonstratifs. L'appareil était d'ailleurs bruyant, encombrant. Pour ma part, je ne continuai pas l'expérience » (Cruet).

Analgésie par l'électricité. — Se basant sur les expériences de d'Arsonval, qui à l'aide des courants de haute fréquence et de haute intensité, avait obtenu l'anesthésie de la peau, Regnier et H. Didsbury ont essayé d'appliquer cette méthode à la pratique stomatologique.

L'appareil utilisé est celui du P^r d'Arsonval, construit par Gaiffe. Il comprend essentiellement une bobine de 30 centimètres d'étincelle avec interrupteur Contremoulin et condensateur à pétrole, relié à un résonnateur Oudin.

L'électrode correspondant à la dent est constituée par un moulage en *stent* de la région à anesthésier. Ce moulage est revêtu, à l'intérieur, de poudre métallique et d'une mince feuille d'étain. Pour absorber la chaleur développée par le courant, cette feuille d'étain est encore enduite d'une couche de pâte d'amiante humide. Le courant est alors amené dans ce moule. Un galvanomètre placé sur la partie du circuit qui joint le résonnateur à l'électrode indique, pendant toute la durée de la séance, l'intensité du courant.

L'insuffisance de l'anesthésie dans ce procédé tient, dans la plupart des cas, aux deux causes physiques suivantes : 1^o insuffisance

du contact de l'électrode et de la dent (soit parce que le moule n'est pas bien appliqué, soit parce que le dégraissage de la gencive n'a pas été suffisamment fait) ; 2° intensité trop faible du courant.

En outre, bien que le courant de haute fréquence, lorsqu'il est convenablement réglé, n'éveille aucune sensation, il arrive parfois que des personnes pusillanimes ou nerveuses, effrayées par l'aspect de l'appareil et le bruit de la décharge du condensateur, ne laissent pas terminer l'application, et le résultat se trouve ainsi forcément modifié.

Enfin il faut veiller soigneusement à ce que tous les conducteurs soient bien montés, dans l'ordre voulu, sur les appareils, faute de quoi le courant passe mal et ne produit pas l'effet attendu.

Afin d'éviter des dérivations préjudiciables au malade, il est indispensable que celui-ci soit placé dans un siège entièrement dépourvu de pièces métalliques.

Les résultats obtenus par Regnier et Didsbury sont ainsi indiqués par ces auteurs :

a. Les dents monoradiculaires, non atteintes de périostite, sont enlevées avec l'indolence la plus absolue, après une application électrique de trois à cinq minutes, avec une intensité de 150 à 200 milliampères ;

b. Les dents polyradiculaires, non atteintes de périostite, exigent une application un peu plus longue et une intensité de 200 à 250 milliampères ;

c. Les dents atteintes de périostite aiguë ou chronique sont beaucoup plus rebelles à l'anesthésie. Sur ce point, de nouvelles recherches sont nécessaires. Il y a lieu, notamment, de se demander s'il ne faudrait pas en pareil cas ajouter à l'action électrique celle d'un autre agent.

IV. — ANESTHÉSIE LOCALE PAR INJECTION DE LIQUIDES DANS LES TISSUS.

On peut dire que l'anesthésie locale n'est vraiment entrée dans le domaine chirurgical que du jour où les propriétés de la cocaïne furent connues. Seule, la pénétration dans les tissus de la solution cocaïnique réalisa l'arrêt de toute sensibilité. Aujourd'hui, d'autres corps, dérivés de la cocaïne ou synthétiquement créés par la chimie, partagent avec elle les propriétés anesthésiques. Mais la présence dans le liquide injecté de substances vraiment anesthésiques n'est pas indispensable. Avant la découverte même de la cocaïne, des tentatives couronnées de succès avaient été faites pour réaliser la suspension de la sensibilité par injection intratissulaire de liquides absolument neutres, comme l'eau par exemple. Postérieurement même à cette découverte, d'autres recherches furent entreprises pour déterminer la part respective dans cette suppression de la sensibilité du médicament anesthésique et du véhicule lui-même. C'est ainsi que furent appréciées les propriétés anesthésiques de l'eau distillée, de l'eau alcoolisée, des solutions à basse température, etc.

ANESTHÉSIE LOCALE PAR INJECTION D'EAU

Burney Yeo et Griffith furent les premiers à utiliser les injections sous-cutanées d'eau pour obtenir l'anesthésie locale en 1858. Halstead (de Baltimore) aurait, d'après Dawbarn, employé avec succès l'eau comme anesthésique local jusqu'en 1885.

En France, à la suite d'une observation du P^r Potain, que l'injection sous-cutanée d'eau produisait la cessation de la douleur, on utilisa les injections comme méthode d'anesthésie à maintes reprises.

Schleich arriva aux mêmes résultats à la suite de recherches entreprises pour déterminer la limite d'extrême dilution à laquelle une solution de cocaïne exerce encore ses effets analgésiants. Il fut ainsi amené à se demander si l'injection dans les tissus d'un liquide indifférent ne produisait pas les mêmes résultats. Des expériences faites sur lui-même et sur deux de ses aides confirmèrent cette hypothèse. L'injection d'eau dans l'épaisseur du derme déterminait une anesthésie locale sur toute la région où cette injection produisait de l'œdème blanc. Schleich agissait ainsi : après désinfection de la peau, il remplissait la seringue d'eau stérilisée et procédait ensuite à l'injection. Mais cette injection était plus ou moins douloureuse suivant la région où elle était faite et suivant la rapidité avec laquelle on opérait. Ainsi une injection faite lentement à la face externe de l'avant-bras était presque indolore, tandis que la même injection faite à la face interne de ce même avant-bras était ordinairement très douloureuse. Pour supprimer toute sensation de douleur,

il faut employer concomitamment avec l'injection le spray d'éther (éther sulfurique, 4 parties : essence de pétrole, 1 partie). Pendant une demi-minute, on dirige le jet de vapeur sur la région de la peau que l'on veut anesthésier, puis, tout en continuant la pulvérisation, on enfonce l'aiguille parallèlement à la direction de la peau, et l'on a soin de rester dans l'épaisseur du derme. On voit alors se produire un œdème cutané et, au bout d'une demi-minute environ, la zone occupée par cet œdème est devenue tout à fait insensible ; on peut l'inciser sans la moindre douleur.

Malheureusement Schleich trouva que l'eau pure déterminait dans la pratique, aussi bien pendant qu'après l'injection, des douleurs trop grandes, et il abandonna cette méthode pour sa méthode d'infiltration par une solution extrêmement étendue de cocaïne (1891), méthode qui donne d'ailleurs entre les mains des chirurgiens d'excellents résultats et que nous étudierons plus loin.

Les applications de l'eau stérilisée pour obtenir l'anesthésie locale ont été étudiées par le Dr Samuel G. Gant (1), spécialement dans la chirurgie du rectum. Il ne fait usage que d'eau stérilisée pure sans adjonction d'aucune solution saline et l'emploi de préférence chaude.

Après avoir pincé fortement la peau entre le pouce et l'index pour diminuer la douleur de la piqûre, l'aiguille est introduite dans les couches de la peau, et un peu d'eau est lentement injectée. Elle doit produire une petite distension localisée semblable à une ampoule. En même temps qu'apparaît cette ampoule, l'anesthésie de la peau survient. On fait une nouvelle injection, et ainsi de suite, en ayant soin de ne pas passer complètement au travers de la peau. Quand la seringue est vide, on la remplit de nouveau, et on injecte de l'eau jusqu'à ce que la distension soit complète dans toute la région à inciser. On fait alors des injections dans la région sous-dermique rapidement, jusqu'à ce qu'une arête rigide, blanchâtre, de la grosseur de l'index, se produise. Cela fait, on peut inciser la peau et le tissu sous-cutané sans douleur.

Anesthésie par injection dans les tissus de liquides à basse température. — Le grand reproche qu'on peut faire à la méthode de réfrigération, c'est, d'une façon générale, de ne donner qu'une anesthésie limitée à la surface des tissus et de déterminer parfois la formation d'escarres par mortification. Dans notre spécialité, elle est passible en outre de quelques autres critiques. La réfrigération est souvent douloureuse, surtout quand elle se fait sentir sur une pulpe à découvert ; elle est souvent d'une application difficile dans la bouche. Elle est enfin très incertaine dans ses effets et très limitée dans ses indications.

Était-il possible de porter cette action du froid dans la profondeur des tissus et d'en prolonger à volonté la durée ? C'est par l'affirmative

(1) SAMUEL G. GANT, Sterile water anesthesia in the office treatment of rectal diseases. (*New-York med. Journ.*, 23 janv., 1904).

que répond le Dr Marc Létang, en faisant connaître une nouvelle méthode des plus originale, dont voici les grandes lignes.

Par un moyen quelconque, mélange réfrigérant, pulvérisation, on refroidit au degré voulu un liquide convenable placé dans une éprouvette. On remplit une seringue de Pravaz de ce liquide et on l'injecte avec les précautions ordinaires dans la région à anesthésier. Il se produit immédiatement une anesthésie complète, superficielle ou profonde, qu'on peut prolonger à volonté en renouvelant l'injection. Pour cela on prépare un mélange réfrigérant composé de 8 parties de sulfate de soude et de 5 parties d'acide chlorhydrique, qui produit un abaissement de température de -27° . Au milieu du mélange, on place un tube à essai rempli d'eau salée, dans lequel plonge une seringue de Pravaz remplie du même liquide et un thermomètre qui indique les progrès constants du refroidissement. Quand la température est descendue à environ 10° , on retire la seringue, dont le contenu est à une température voisine de 0° , et on fait une injection d'un ou plusieurs centimètres cubes dans la région à anesthésier. Le sujet n'éprouve aucune douleur autre que celle de la piqure de l'aiguille; aucune induration ne se manifeste au point injecté, et cependant l'anesthésie est complète et durable.

Des expériences nombreuses, faites sur les cobayes, Létang a pu déduire des faits très instructifs auxquels, à notre avis, on n'a pas donné l'attention qu'ils méritaient. C'est ainsi que, ayant étudié l'action nocive produite par la constitution chimique des substances et par l'action même du froid, il a trouvé qu'il y avait parfois un véritable antagonisme entre ces deux effets. L'injection rapide, par exemple, de 10 centimètres cubes d'eau pure à $+1^{\circ}$ provoque de très légères lésions dans les tissus: or ces lésions ne se produisent pas si l'on ajoute à l'eau une goutte d'éther. Ici l'action mécanique du froid a été neutralisée par l'action chimique de l'éther. Ainsi la limite inférieure de la réfrigération inoffensive est variable selon la nature du produit employé, ce qui fait que certaines substances sont de ce fait à rechercher ou à éliminer.

Il résulte de ces expériences que toute injection d'eau distillée faite à une température supérieure à 75° provoque des lésions de brûlure graves dans les tissus, si bien que la recherche de la sensibilité est impossible, la sensation de brûlure dépassant toutes les autres. L'injection de la même substance entre des limites de température variant de 40 à 75° provoque une vive douleur, et la sensibilité de la région ainsi traitée est plus élevée qu'à l'état normal (action de vaso-constriction jusqu'à 50° , de vaso-dilatation au-dessus).

Si l'on fait varier la température de l'injection entre 15 et 40° , on constate une très légère diminution de la sensibilité autour du point piqué, à la condition toutefois que le volume d'eau soit assez considérable; dans le cas contraire, il y aurait plutôt exagération de la

sensibilité. L'action anesthésique devient très appréciable quand la température descend au-dessous de 10° . Elle se manifeste bien nettement à $+1^{\circ}$. Elle est à peu près complète à -5° ; elle devient pratiquement absolue à -10° . Cette étude a été faite avec une substance incongelable au-dessous de 0° et n'ayant presque pas d'action propre par elle-même, comme la solution de sel marin.

Le diagramme de la figure 61 rend compte de ces résultats. Il indique des effets bien différents de ceux obtenus par de simples varia-

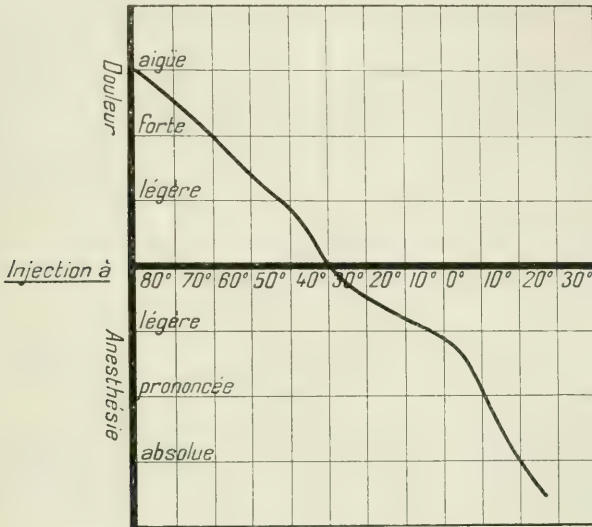


Fig. 62. — Diagramme de Marc Létang.

Les mots *douleur*, *légère*, *forte* ou *aiguë*, s'appliquent à la fois à la sensation que produit l'injection et à celle produite par l'excitation électrique.

Au contraire, les mots *anesthésie légère*, *prononcée*, *absolue*, signifient uniquement perte de la sensibilité aux courants électriques d'induction.

lions de température agissant sur la peau ou les muqueuses. Bien que ces recherches aient porté sur l'appréciation des diverses sensibilités à l'excitation électrique, à celle de la chaleur ou du pincement, on n'a figuré qu'un seul trait, représentant la courbe de la sensibilité aux courants d'une bobine d'induction, l'anesthésie à cette excitation étant la plus difficile à obtenir. La seule inspection de ce diagramme montre que l'intensité des diverses anesthésies est sensiblement proportionnelle à la quantité de chaleur soustraite à l'organisme.

Le choix du liquide injectable présentait quelques difficultés. Létang avait d'abord adopté le mélange par parties égales d'eau et de glycérine, comme remplissant toutes les conditions de facile préparation, de facile emploi, d'innocuité très grande; mais, après de nombreux essais, il dut le mettre, à cause de sa causticité trop grande, au second rang et lui préférer la solution au tiers qui lui semble la

meilleure : pour empêcher qu'elle ne se congèle vers 0°, il faut seulement lui ajouter 2 p. 100 d'éther à 66°. Quant à la solution d'eau dans l'éther, elle a le défaut d'avoir une chaleur spécifique très faible et d'avoir une action trop énergique sur l'organisme pour qu'on puisse l'employer à de fortes doses.

La formule suivante peut être recommandée :

Eau distillée bouillante.....	100	grammes.
Glycérine neutre pure.....	100	—
Éther à 66°.....	2	—

F. S. A. une solution pour injections interstitielles à — 10.

Cette solution se conserve bien et peut, du reste, être préparée partout extemporanément et aseptiquement avec de l'eau bouillante. Elle oxyde assez peu les aiguilles d'acier pour que l'emploi des aiguilles en métal inoxyidable ne soit pas indispensable. On peut sans inconvénient faire avec elles jusqu'à dix injections de 10 centimètres cubes chacune.

Pour réaliser dans la pratique cette réfrigération, Létang avait établi un appareil composé de deux parties :

1° Un pulvérisateur spécial à acide carbonique avec lequel on obtenait en quelques secondes un froid intense;

2° Une seringue à injections interstitielles de 4 centimètres cubes munie d'un thermomètre.

Le pulvérisateur contenait 100 grammes d'acide carbonique, dont le jet, avant de s'échapper à l'air libre, passait dans une caisse en bois renfermant la seringue, dispositif qui permettait de diminuer notablement la dépense d'acide et de maintenir la basse température atteinte pendant un temps très long.

Au lieu de se servir de cet appareil à acide carbonique, on peut employer des ampoules de chlorure d'éthyle; mais, dans ce cas, il faut, pour obtenir la réfrigération, deux à trois minutes, et c'est à peine si l'on peut faire descendre le thermomètre au-dessous de — 3°, ce qui est pratiquement insuffisant.

Anesthésie par injection d'eau alcoolisée. — Nous avons, pendant longtemps, poursuivi des expériences d'anesthésie locale par injections de solutions d'eau alcoolisée. Ces injections furent faites dans la région des gencives. Les solutions employées étaient formées d'eau stérilisée et d'alcool rectifié : 65 et 45 p. 100 d'alcool.

La solution d'alcool à 65 p. 100, injectée dans les tissus gingivaux, déterminait au moment de la pénétration une douleur assez vive, qui se prolongeait pendant quatre à cinq minutes pour disparaître ensuite. L'anesthésie était manifeste une ou deux minutes après l'injection. Dans un grand nombre de cas, elle permit l'extraction de dents très solidement implantées sans douleur appréciable, parfois même avec une anesthésie absolue.

L'injection des solutions d'alcool à 45 p. 100 était infiniment

moins douloureuse et très bien supportée. Malheureusement l'anesthésie qu'elle déterminait était peu marquée.

Sur 150 observations, nous n'eûmes à noter, ni inflammation des tissus intéressés, ni accidents consécutifs. Quelques patients accusèrent des douleurs post-opératoires assez vives.

S'il est impossible de compter sur l'injection d'eau alcoolisée pour obtenir une anesthésie locale suffisante dans la pratique, nul doute que l'adjonction de l'alcool dans certaines solutions anesthésiques ne puisse renforcer l'action du médicament, en permettant ainsi l'emploi de doses moindres.

ANESTHÉSIE PAR INJECTION DANS LES TISSUS DE MÉDICAMENTS ANESTHÉSQUES.

Nous avons vu que l'anesthésie locale pratique date de la découverte du premier corps jouissant de propriétés anesthésiques, de la cocaïne. Il ne s'agit donc plus ici d'injection de substances neutres sans action sur l'organisme autre que l'action locale, mais bien de substances actives d'un maniement délicat, souvent dangereux. De là la nécessité de connaître, pour chacune d'elles, l'action physiologique sur la plupart des grands organes, la posologie précise. Une étude complète de chaque anesthésique local est donc absolument nécessaire. La cocaïne, la première en date et la mieux étudiée, pourra servir de prototype ; mais il n'en est pas moins nécessaire de connaître les autres : eucaine, stovaine, novocaïne, adrénaline, etc. Nous serons ainsi à même de juger de leurs indications ou contre-indications, de les appliquer avec la prudence indispensable et de combattre avec chance de succès les accidents parfois graves qu'elles peuvent déterminer.

COCAÏNE.

On extrait la cocaïne, dit le P^r Reclus, des feuilles d'un arbuste, l'*Erythroxylum coca*, un cocailier abondant au Pérou, en Bolivie et dans la République de l'Équateur. La zone de l'Amérique où il croît spontanément ne s'étend guère que du 26^e degré de latitude sud au 12^e degré de latitude nord. Il croît de préférence sur les collines rocailleuses des Andes, à des altitudes de 600 à 1600 mètres ; il est délicat, sensible au changement de température, ce qui en rend difficile la culture industrielle, activement poussée dans les vallées de la Magdalena. On l'a acclimaté dans l'ancien monde à Ceylan et dans les Indes anglaises. Dès la troisième année de la plantation, on peut commencer la cueillette des feuilles, que l'on fait sécher au soleil et d'où l'on retire la cocaïne brute, expédiée ensuite à Hambourg, son grand et presque unique marché en Europe.

La cocaïne est un alcaloïde, « éther méthylique de l'acide cocayl-

benzoyl-oxypropionique », qu'on désigne aussi sous le nom peut-être meilleur de « méthyl-benzoyl-ecgonine ». Elle n'est connue que depuis un demi-siècle : Wackenroder, en 1852, et Gaedeke, en 1854, isolèrent un produit cristallisé, qu'ils prirent à tort pour la substance active du cocalier : celle-ci ne fut découverte qu'en 1857 par Maclagan ; deux ans plus tard, en 1859, Nieman la retrouve de son côté et la signala au monde savant sous le vocable de cocaïne, qui devait lui rester. Encore fallut-il plusieurs années pour connaître les merveilleux effets de la substance nouvelle.

Cependant voilà trois siècles et demi que les *conquistadores* avaient parlé de la plante sacrée qui figure sur l'écu de la Bolivie ; il semblait qu'elle était la richesse du pays et servait aux Indiens à payer leur tribut de guerre. Quelques pincées de ces feuilles, macérées avec de la chaux, rendaient le Quichona, l'Aymara, capables d'endurer la faim : avec elles, ils pouvaient affronter le *soroche* ou mal des montagnes et traverser sans fatigue les plateaux péruviens aussi hauts que le mont Blanc.

Mais à tout cela on ne crut guère, et il faut atteindre la seconde moitié du XIX^e siècle pour trouver un premier travail sur les propriétés physiologiques des feuilles de coca. En 1859, à la suite de l'absorption d'une infusion de coca, Montegazza avait constaté sur lui-même l'accroissement de la fréquence du pouls et des mouvements respiratoires ; des doses plus élevées avaient provoqué de la congestion cérébrale, du délire et des hallucinations. Schroff, en 1862, obtenait des résultats analogues ainsi que Isaac Ott en 1876 ; en 1877, Coupard observait sur les malades adonnés au vin de Mariani une certaine anesthésie de la gorge : il voulut la reproduire et se procura d'abord de l'extrait de coca aussi liquide et aussi concentré que possible, dont il badigeonnait les tissus enflammés par la laryngite et les pharyngites douloureuses ; il eut même l'idée d'anesthésier ainsi les cordes vocales pour permettre à Rosapelly de faire ses expériences sur la phonation ; puis, dès 1882, avec le concours de Laborde, il étudia non plus le coca, mais son alcaloïde, la cocaïne : malheureusement ces recherches ne furent publiées qu'après le retentissant travail communiqué, en 1884, au Congrès d'Heidelberg et où Karl Köller prouvait que les instillations de cocaïne sur la muqueuse oculaire analgésient la cornée, la conjonctive et permettent d'y porter l'instrument tranchant sans provoquer de douleurs. En France, Terrier répète ces expériences, dont il fait part à ses collègues de la Société de chirurgie, et de ce jour l'analgésie des muqueuses par les badigeonnages de cocaïne entre dans la pratique courante.

On eut alors l'idée, un peu partout, d'injecter avec la seringue de Pravaz l'alcaloïde sous la peau, dans les mailles du tissu cellulaire, et on obtint une analgésie suffisante pour tenter,

sans éveiller de trop grandes douleurs, quelques opérations de petite chirurgie. Chacun voulut en essayer ; mais on ignorait tout de la cocaïne et même sa puissance toxique ; on fixait au hasard et comme « au petit bonheur » les doses à injecter et le titre des solutions. Il en résulta des désastres retentissants : plusieurs morts furent signalées presque simultanément en divers points de l'Europe, et l'épouvante fut telle que cette substance parut à jamais proscrite des services de chirurgie.

Non seulement, disait-on, la cocaïne peut tuer, mais ce poison, en réactif sur l'organisme humain, n'est soumis à aucune loi, et l'arbitraire le plus décourageant préside à ses effets : parfois une dose insignifiante amène les accidents le plus redoutables, tandis que des quantités massives sont tolérées sans inconvénients. L'analgésie elle-même reste problématique et, si une injection jugule toute douleur pour une intervention petite ou grande sur certains individus, sur d'autres la même injection, pour la même intervention, est souvent inefficace (1).

Préparation. — La cocaïne proprement dite est composée de plusieurs alcaloïdes, dont les plus connus sont : la cocaïne *l*, la cocaïne *d*, la benzol-ecgonine, la cinnamyl-ecgonine, la cinnamyl-cocaïne, les truxillines, la tropacocaïne et l'hygrine.

La seule utilisée en médecine est la cocaïne gauche ou méthylbenzolecgonine. On l'obtient par deux procédés : l'extraction et la synthèse.

1° *Extraction.* — C'est à la méthode due à M. Bignon, pharmacien à Lima, que l'on a recours en Amérique pour extraire la cocaïne des feuilles de coca.

Les feuilles, à l'état pulvérulent, sont intimement mélangées à une solution de carbonate de sodium ; puis on ajoute du pétrole distillable entre 200 et 250°, et l'on agite le tout d'une manière continue, pendant quelques heures, à une température tiède ; sous l'influence du réactif alcalin, les alcaloïdes de la coca sont déplacés de leurs combinaisons salines et se dissolvent dans l'hydrocarbure.

Le résidu est enfermé dans des sacs d'étoffe assez résistants pour subir la pression qui permettra de séparer les liquides de la masse solide ; des liquides recueillis on obtiendra, par décantation, la dissolution des alcaloïdes dans l'hydrocarbure, que l'on neutralisera en l'agitant avec une solution aqueuse d'acide chlorhydrique : on obtiendra alors par évaporation et refroidissement le chlorhydrate de cocaïne, que l'on traitera par la dessiccation et la pression.

Les chlorhydrates ainsi obtenus sont repris par l'eau, puis décomposés par l'ammoniaque, qui précipite les bases libres ; celles-ci séchées prennent le nom de cocaïne brute.

(1) Dr PAUL RECLUS, L'anesthésie localisée par la cocaïne, Paris, 1903.

La cocaïne brute contient 80 à 95 p. 100 de cocaïne *l* et 20 à 15 p. 100 de cocaïne *d*, d'isatropyl-cocaïne, de benzoyl-ecgonine, de truxillines et d'hygrine.

On dissout alors la cocaïne brute dans l'alcool ; on neutralise en ajoutant une solution alcoolique d'acide chlorhydrique, et l'on obtient ainsi le chlorhydrate de cocaïne cristallisé séparé des autres bases qui restent dans la liqueur alcoolique.

2° *Synthèse.* — La cocaïne est un éther méthylique et benzoïque de l'ecgonine gauche ; elle est retirée des résidus du traitement de la cocaïne brute en les dissolvant dans un excès d'acide chlorhydrique et en portant la solution à l'ébullition pendant une heure ; on filtre, on concentre la liqueur, on isole le chlorhydrate d'ecgonine par cristallisation ; on termine la séparation de ce sel en ajoutant de l'alcool et de l'éther aux eaux mères, puis on le traite par un alcali pour obtenir la base.

On prend une molécule d'ecgonine en solution aqueuse saturée à chaud avec un peu plus d'une molécule d'anhydride benzoïque ; on chauffe pendant une heure, on laisse refroidir, on épuise la masse, cristallisée en partie, par de l'éther qui enlève l'anhydride benzoïque en excès et l'acide benzoïque formé.

Le résidu, traité par un peu d'eau, dissout l'ecgonine et laisse son éther benzoïque en suspension ; la benzoyl-ecgonine est transformée en méthyl-benzoyl-ecgonine par l'action de l'iodeure de méthyle en solution alcoolique alcalinisée (procédé de Liebermann et Giesel).

En remontant de la tropine à la cocaïne, on passe par les corps suivants (1) :

1° Tropinone, pseudo-tropine, tropacocaïne ;

2° Ecgonine, benzoyl-ecgonine, éther méthylique de l'ecgonine, cocaïne.

Tous ces alcaloïdes ont été étudiés par les physiologistes, qui les ont classés en quatre groupes :

1° Le groupe de la tropine et de ses dérivés immédiats (benzoyl-tropine et homotropine) comprend les mydriatiques non anesthésiques ;

2° Le groupe de la pseudo-tropine : tropacocaïne, comprend des anesthésiques locaux non mydriatiques ;

3° Le groupe de l'ecgonine : éther méthylique, benzoyl-ecgonine, comprend des corps intermédiaires entre la tropine et la cocaïne, peu ou pas mydriatiques, non anesthésiques ;

4° La cocaïne est en même temps mydriatique et anesthésique.

Quels enseignements pouvons-nous retirer des faits qui ont amené cette division ?

Nous constatons surtout une différence très intéressante entre les dérivés immédiats de la tropine et ceux de la pseudo-tropine. Chi-

(1) ERNEST FOURNEAU, *Bull. des sciences pharm.*, sept. 1904.

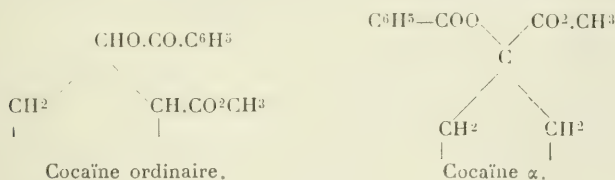
miquement, ces deux séries ne se distinguent l'une de l'autre que par la position de l'oxydride dans l'espace, la pseudo-tropine étant la forme *stable* de la tropine. Mais cette simple isomérisie stéréométrique entraîne des perturbations considérables dans l'action physiologique. On pourrait comparer la tropine et la pseudo-tropine à deux navires construits identiquement sur le même modèle, auxquels un gouvernail respectif imprimerait des directions opposées. Pousant plus loin la comparaison, on pourrait dire que, de même que l'action du gouvernail peut être contrariée par celle des rames ou des voiles, de même on peut diriger la molécule tropinique dans le sens de l'analgésie locale, en accumulant sur elle certains groupements dont aucun ne suffit à lui seul.

Voilà donc deux enseignements bien distincts, que l'on peut résumer ainsi.

Dans certains cas, la molécule primitive, par exemple la pseudo-tropine, est pour ainsi dire en puissance d'anesthésie ; elle est, pour parler un langage médical, candidate à l'action analgésique locale. Il suffit de lui adjoindre un seul groupement bien choisi pour obtenir un corps éminemment actif.

Dans d'autres cas, comme, par exemple, celui de la tropine, la molécule a besoin d'être surchargée de certains groupements agissant dans le même sens anesthésique.

Il est très important d'ajouter que ces groupements ne peuvent être répartis d'une manière quelconque. Wiltstaetter a, en effet, préparé une cocaïne synthétique, la *cocaïne*, dans laquelle le carboxyle et l'oxydride, tous deux étherifiés de la même façon que dans la cocaïne, se trouvent placés sur le même atome de carbone :



en position *para* relativement à l'azole.

Cette cocaïne α contenant par conséquent toutes les chaînes latérales de la cocaïne, mais dans un ordre différent, est dépourvue de toute action anesthésique.

Propriétés physiques de la cocaïne. — *Cristallisation.* — Prismes rhomboïdaux à quatre ou six pans, dans l'alcool.

Solution. — Peu soluble dans l'eau ; 1 700 dans l'eau à 12° ; très soluble dans l'alcool et l'éther ; soluble dans l'oléonaphte, l'huile d'olive, l'huile d'arachide (Poinso, Vigier).

Fusion. — Fond à 98°.

Odeur. — Sans odeur.

Saveur. — Amère.

Le sel anhydre, employé en médecine, est très soluble dans l'eau et dans l'alcool.

Lorsqu'on met la cocaïne en contact avec l'épiderme normal, même en solutions concentrées (solution hydro-alcoolique à 20 p. 100), on n'observe aucune action générale ou locale. C'est que cet épiderme forme une barrière infranchissable pour la pénétration du médicament. Mais, si l'on détermine sur cette surface imperméable une perte de substance, on voit de suite son action se manifester. Il en est de même quand la cocaïne est mise au contact d'une muqueuse. Il se produit une vaso-constriction intense, et de rosée la muqueuse devient blanche. Nulle part cette action n'est aussi nette que sur la pituitaire. En même temps que l'anémie des tissus se produit l'anesthésie. Il était naturel de penser que la perte de la sensibilité était sous la dépendance de la vaso-constriction. Mais Arloing ne tarda pas à démontrer qu'il n'en était rien. Pour cela, chez un lapin dont l'œil a été insensibilisé par la cocaïne, il coupe le cordon sympathique du même côté : aussitôt on voit une vascularisation considérable remplacer l'anémie, et cependant la sensibilité reste abolie.

L'insensibilité persiste pendant trois à quatre minutes, puis disparaît progressivement : les tissus reprennent leur coloration normale. Il en est de même si l'on fait pénétrer la cocaïne dans l'épaisseur des tissus, en franchissant la barrière épidermique avec l'aiguille de Pravaz.

« La cocaïne, le type le plus parfait des anesthésiques locaux, possède la plupart des propriétés qui caractérisent les anesthésiques généraux et doit de ce chef être rapprochée du protoxyde d'azote, du chloroforme et de l'éther. Introduite dans l'organisme, elle retentit sur tous les éléments anatomiques et sur toutes les activités physiologiques, qu'elle excite d'abord et qu'elle paralyse ensuite. Cette action est temporaire : elle ne fait qu'arrêter, pour un moment, les phénomènes qui se reproduisent lorsqu'on éloigne l'agent perturbateur. La cocaïne à dose faible retarde la fermentation et la germination : à dose forte, elle la suspend ; elle exerce une action universelle sur le protoplasma vivant, ce qui est un des principaux attributs des véritables anesthésiques » (Reclus).

Pendant cette anesthésie générale ne survient qu'à la fin, comme un phénomène ultime de l'intoxication, alors que la vitalité de l'animal est gravement atteinte. Et encore, même à ces doses considérables, elle n'anesthésie pas complètement les centres nerveux.

Action sur les animaux. — L'action générale de la cocaïne sur les animaux varie selon l'espèce d'animal sur laquelle on expérimente. Anrep avait montré que la cocaïne chez les animaux à sang chaud, déterminait une action excitante des plus marquée sur les centres nerveux. Mais ces phénomènes ne s'observent guère chez les animaux à sang froid, par exemple chez les grenouilles. Chez le même animal à sang chaud, augmentons les doses : les phénomènes d'exci-

tation augmentent rapidement et les convulsions apparaissent. A partir de ce moment, on obtient des phénomènes véritablement toxiques. On pourrait peut-être appeler *dose physiologique* la dose d'alcaloïde capable d'exalter simplement les fonctions physiologiques de l'animal sans le perturber, c'est-à-dire sans donner naissance à des convulsions (Delbosc).

A côté de ces phénomènes dominants, il s'en produit d'autres de même origine, mais qu'on peut considérer comme accessoires.

Vulpian a noté chez le chien une propulsion des globes oculaires, de la mydriase et un agrandissement des paupières, résultat absolument semblable à celui que l'on obtient en faradisant le bout supérieur du cordon cervical sympathique coupé en travers. Vulpian croyait en effet que la cocaïne excitait tout d'abord les origines cervicales du sympathique, c'est-à-dire la moelle. Cette excitation avait pour conséquence une constriction des vaisseaux, qui lui permettait de comprendre l'élévation de la pression sanguine. Cette élévation succédait d'ailleurs à un abaissement primitif, dû à un effet direct de la cocaïne sur les parois du cœur.

Laborde croyait également à une excitation des filets vaso-constricteurs du grand sympathique, car il avait observé sur le lapin une anémie constante des vaisseaux auriculaires.

La fréquence excessive des battements du cœur doit être expliquée de la même façon. Aussi tous ces phénomènes, joints à l'hyperexcitabilité réflexe, sont une preuve non douteuse de l'action de la cocaïne sur la moelle.

Mais les autres parties de l'axe encéphalo-médullaire sont également influencées. On doit penser tout naturellement au bulbe, en présence des modifications apportées dans le rythme respiratoire et à l'encéphale pour expliquer l'impulsion motrice inévitable qui anime un animal cocaïnisé. Il est bon de remarquer que cette action sur l'encéphale est beaucoup plus manifeste chez l'homme, dont les facultés psychiques sont notablement augmentées et même perturbées.

On peut conclure que la cocaïne à dose physiologique est un excitant de l'axe encéphalo-médullaire, avec prédominance peut-être médullaire.

Chez les animaux à sang chaud, dès qu'on injecte une dose suffisante de cocaïne, on voit apparaître les convulsions. Cette dose varie avec la taille de l'animal. Avec deux animaux de même espèce, mais de poids différent, celui qui pèse le moins est toujours plus sensible à l'action de la cocaïne, même la dose de cocaïne étant proportionnellement la même (Delbosc). La raison est que le rapport entre le poids total du corps et le poids du cerveau est à l'avantage du plus petit. Ce rapport est très important, et cette importance va être mise en relief par l'étude comparative des doses de cocaïne nécessaires pour produire des convulsions suivant l'espèce animale.

Voici les résultats obtenus par les expérimentateurs :

Cobaye : injections dans le tissu cellulaire ou le péritoine.

Compain, Paris, 1886.....	0,02	cocaïne :	légère excitation.
Delbosc — 1889.....	0,03	—	excitation.
—	0,06	—	vive excitation.
—	0,07	—	convulsions, survie.
—	0,08	—	convulsion, mort.
—	0,08	—	—
Laborde — 1889.....	0,08	—	—

Dose convulsivante : 0,07 par kilogramme d'animal.

Lapin : injections dans le péritoine.

Delbosc 1889.....	0,05	de cocaïne :	rien.
—	0,10	—	excitation.
—	0,12	—	excitation.
—	0,15	—	vive excitation.
—	0,15	—	convulsions, survie.
—	0,18	—	vive excitation.
—	0,18	—	convulsions, survie.
—	0,20	—	—
—	0,20	—	convulsions, mort.
—	0,20	—	—
—	0,20	—	—

Dose convulsivante 0,18 par kilogramme d'animal.

Si maintenant on recherche chez chacun de ces animaux ayant servi aux expériences quel est le rapport existant entre le poids moyen de son cerveau rapporté au kilogramme de son poids, on trouve (Delbosc) :

	Poids du cerveau rapporté au kilo d'animal.	Dose convulsivante.
Lapin.....	4	0,18
Cobaye.....	7	0,07

Du simple examen de ce tableau résulte ce fait que la dose de cocaïne nécessaire pour produire des convulsions est d'autant plus petite que la masse cérébrale est plus grande.

Il est intéressant de rechercher si cette loi se vérifie chez l'homme. C'est ce que Delbosc a essayé de faire.

Tout d'abord, dit-il, il nous est facile de trouver une des inconnues. En effet, d'après Cuvier, le rapport moyen entre la masse cérébrale de l'homme et le poids total de son corps est de un vingt-huitième, ce qui donne 35, en rapportant cette proportion au kilogramme d'animal.

Lorsqu'on emploie une quantité de cocaïne supérieure à celle qui est capable de provoquer des mouvements épileptiformes, l'animal est souvent tué. Il suffit en effet de se reporter aux tableaux précédents pour voir que la dose mortelle suit la dose convulsivante. La même loi préside d'ailleurs à l'évolution de ces deux phénomènes ; et pour tuer un animal, il faudra une quantité de cocaïne d'autant moindre que le cerveau sera plus développé.

Action de la cocaïne sur l'homme. — D'une façon générale, on peut dire que l'action de la cocaïne à dose toxique sur l'homme se manifeste par une extrême pâleur de la face, par une décoloration

très marquée des muqueuses et des extrémités accompagnée de refroidissement. Accélération et intermittences des battements du cœur, fréquence de la respiration, angoisse précordiale, perte incomplète de la connaissance avec sentiment de fin prochaine, sont les phénomènes concomitants. A une dose plus élevée (0^{gr},20 chez l'adulte), les convulsions peuvent apparaître.

Prenons maintenant avec Delbosc ces phénomènes un à un, et nous verrons qu'ils peuvent être expliqués par l'action de la cocaïne sur le système nerveux et plus particulièrement par excitation de l'axe encéphalo-médullaire.

Dans l'intoxication légère, la moelle sera la première et souvent la seule prise. D'où la pâleur de la face et des téguments, car c'est dans la moelle que se trouvent principalement les origines du grand sympathique, et l'on sait, d'après Dastre, que les phénomènes de la circulation se trouvent sous la dépendance de ce système sympathique. On conçoit alors que l'excitation de la moelle due à la cocaïne se manifeste, grâce aux filets vaso-constricteurs, par une diminution notable du calibre des vaisseaux. En effet, la pâleur des téguments est quelquefois poussée à l'extrême.

On conçoit que, sous cette même influence, la circulation de l'encéphale soit modifiée. Schilling en a eu la preuve directe : dans un cas d'empoisonnement, il a examiné le fond de l'œil à l'ophtalmoscope et a trouvé que les vaisseaux de la rétine étaient à peine visibles.

C'est encore à l'influence prédominante de la cocaïne sur l'axe médullaire que sont dus les troubles circulatoires. Car l'excitation de la moelle cervico-dorsale, dans laquelle le sympathique prend ses fibres cardiaques, produit une précipitation des mouvements du cœur qui les amène au taux de 150 à 160 par minute. On comprend de même que la pression sanguine s'élève dans les premiers moments pour baisser aussitôt, car les battements du cœur, quoique nombreux, sont très petits, perdant en force ce qu'ils gagnent en vitesse.

Cette excitation du grand sympathique peut encore expliquer bien des phénomènes. Sous son influence, tous les organes à muscles lisses peuvent se contracter, et cette action se manifestera plus particulièrement sur la pupille, qui se dilatera ; sur l'estomac, dont les contractions seront parfois augmentées jusqu'à produire le vomissement ; sur l'intestin, dont le péristaltisme pourra aller jusqu'à l'effet purgatif.

D'autres fois, les phénomènes médullaires passeront inaperçus ou même n'existeront pas : les effets de la cocaïne se localiseront sur le bulbe ; alors on verra la respiration s'accélérer grâce à l'excitation directe des origines du pneumogastrique (Mosso). Dans les premiers moments, la fréquence des contractions diaphragmatiques devient extrême : les mouvements sont petits, précipités, saccadés,

puis se ralentissent progressivement par épuisement nerveux.

Si, au contraire, la cocaïne porte son action sur l'encéphale, on voit alors éclater la série des phénomènes psychiques. Le sujet pourra avoir des attendrissements subits, puis sans transition des accès de fureur. Parfois ses facultés intellectuelles seront surexcitées au plus haut degré : il se rappellera tout à coup des faits qui s'étaient passés il y a vingt et trente ans et qu'il avait totalement oubliés.

Enfin, si la dose de cocaïne est trop forte, on voit tout à coup éclater des phénomènes plus graves : des convulsions. Les mouvements toniques d'abord et cloniques ensuite deviennent plus violents à mesure qu'on se rapproche de la terminaison fatale. Pendant cette période convulsive, on peut voir la face se cyanoser, la respiration s'embarasser : les battements du cœur deviennent de moins en moins perceptibles et le malade meurt.

Le premier effet de la cocaïne est de provoquer une contraction des tuniques vasculaires : les cellules sensitives insuffisamment nourries perdent ensuite toutes fonctions physiologiques. Arloing (1) a prouvé que ces deux phénomènes étaient absolument indépendants. Il rapporte d'abord l'anémie, la pâleur des tissus à une excitation de filets vaso-constricteurs du grand sympathique. Il suffit, en effet, de cocaïniser l'œil d'un lapin et de faire ensuite la section du sympathique cervical pour voir une vascularisation énorme de la conjonctive succéder à l'anémie de cette membrane. Et cependant l'œil reste toujours insensible. Dès lors, il faut renoncer à expliquer l'analgésie par la constriction des vaisseaux. Arloing croit à une action directe sur les fibres terminales sensitives. Et cette opinion n'est pas une simple hypothèse : il l'appuie sur les expériences suivantes :

Un fragment de nerf sciatique d'une grenouille est immergé dans une solution forte de cocaïne. Le nerf devient brun jaunâtre, et on trouve à l'examen microscopique que tout le contenu des fibres nerveuses est coagulé, dissocié. Un autre fragment de nerf immergé pendant le même temps dans de l'eau distillée ne présente de coagulation qu'au voisinage de la gaine de Schwann. Il faut donc admettre que la cocaïne agit en altérant le protoplasma des éléments nerveux.

D'ailleurs, il est à remarquer que, dans un nerf mixte, les fibres sensitives sont les premières atteintes : les fibres motrices ne le sont que secondairement. Feinberg a vu que la cocaïne, appliquée sur un nerf mis à nu, produit une anesthésie locale qui se propage à la périphérie, tandis que le bout central du nerf et sa motilité restent intacts.

(1) ARLOING, *Lyon méd.*, 17 mai 1885. — DELBOSC, Thèse de Paris, 1889.

Parfois, après une application locale de cocaïne, on obtient une analgésie généralisée à tout le tégument. Laborde, qui le premier (1) a vu le phénomène, renonce à l'expliquer : il se contente de faire remarquer que le système nerveux central n'est pas influencé, car l'excitabilité du tronc nerveux est conservée et même augmentée. Brown-Séquard (2) croit que ce phénomène doit être rapproché de ce cas cité par Richet en 1846, et dans lequel une simple cautérisation au fer rouge produisit une analgésie non seulement du point touché, mais encore du corps tout entier.

Les opinions sont actuellement divisées sur la question de savoir si l'anesthésie produite par la cocaïne est le résultat du trouble vaso-moteur (les artérioles se contractant sous son influence, les filaments nerveux se trouveraient anémiés), ou si la cocaïne paralyse directement les extrémités nerveuses, soit de sensibilité, du toucher, soit de sens spécial, car elle fait disparaître la faculté du goût et de l'odorat, aussi bien que la perception du toucher et de la douleur. Quand on administre la cocaïne à la dose et de la façon voulues pour affecter toute l'économie, le cerveau paraît s'exciter, le cœur être stimulé et la pression sanguine augmenter. Les doses délétères tuent par asphyxie, la respiration cessant et le cœur s'arrêtant en diastole ; mais ce fait n'a pas encore été observé chez l'homme, la quantité nécessaire au dénouement fatal étant très considérable.

Cet agent diminue toutes les sécrétions et, bien qu'au début les mouvements de l'intestin soient légèrement stimulés, des doses plus fortes ou la continuation, du médicament amènent de la paresse intestinale, la dyspepsie et la constipation. Les échanges moléculaires s'atténuent, et la quantité de l'urine diminue parallèlement ; la température semble s'élever un peu. On a constaté la production de l'albuminurie et la présence du sucre dans l'urine. C'est probablement par les reins que la cocaïne s'élimine. On ne sait rien de positif relativement à son action sur la fibre musculaire.

« Brown-Séquard considère l'effet de la cocaïne comme un nouvel exemple d'action inhibitrice, ses expériences l'ayant convaincu que la cocaïne agit sur les centres nerveux par l'intermédiaire des nerfs périphériques. Les phénomènes qui résultent de l'injection de la cocaïne au niveau du larynx sont, pour lui, les mêmes que ceux produits par l'application d'un jet d'acide carbonique sur la membrane muqueuse de cet organe. Deux minutes après l'injection, il y a une anesthésie généralisée et une analgésie des différentes plaies faites sur le corps de l'animal. L'anesthésie cutanée ne dure que quelques minutes, mais l'analgésie des plaies persiste même encore le lendemain. Si l'on fait de nouvelles blessures, celles-ci,

(1) LABORDE, *Soc. de biol.*, 24 déc. 1884.

(2) BROWN-SÉQUARD, *Soc. de biol.*, 14 mars 1885.

loin d'être analgésiques, deviennent au contraire hyperalgésiques. Ce qui prouverait que la cocaïne agit sur les centres nerveux et particulièrement sur le cervelet, c'est que des injections de cette substance produisent quelquefois un mouvement de roulement du côté opposé à l'injection et d'autres fois un mouvement tournant. D'autres expériences de Brown-Séguard prouvent l'action inhibitrice de la cocaïne : quand la dose injectée était assez grande pour produire des convulsions, il suffisait de tirer ou de fléchir fortement les doigts de pieds pour arrêter immédiatement les convulsions. Chez les animaux qui mouraient dans ces conditions, la température du corps après la mort s'élevait jusqu'à 44°.

Le mécanisme de l'action anesthésiante de la cocaïne n'est pas explicable, d'après Ch. Richet, par ses effets vaso-constricteurs. L'anémie qu'on observe constamment après une injection de cocaïne ne suffit pas pour rendre compte de l'insensibilité, et cela pour plusieurs raisons : d'abord parce que l'insensibilité survient plus vite que ne pourrait le faire l'anémie, ensuite parce que l'anémie n'est jamais complète. Les tissus, quoique insensibles, saignent encore quand on les incise. Enfin, dans la cornée, par exemple, il n'y a pas de vaisseaux sanguins; et cependant nous voyons qu'elle devient insensible du fait de la cocaïne. Il faut donc admettre, ce qui est d'ailleurs très rationnel, que la cocaïne, portant son action sur les terminaisons nerveuses, les empoisonne directement et non par le mécanisme de l'anémie. D'ailleurs, en physiologie, l'explication mécanique des intoxications par les effets vaso-moteurs est bien rarement exacte. Presque jamais ni l'anémie, ni la congestion ne suffisent pour expliquer les symptômes observés.

D'après Gabriel Pouchet (1), l'action paralysante de la cocaïne n'a absolument rien de spécifique sur les terminaisons nerveuses comme on l'avait admis à un moment donné : on avait cru que la cocaïne exerçait son action exclusivement sur les terminaisons nerveuses sensitives, que les terminaisons motrices n'étaient en aucune façon touchées, et on avait traduit cette interprétation par une image qui, comme beaucoup de figures de rhétorique, n'était pas exacte : on avait appelé la cocaïne un *curare sensitif*; c'est une expression pittoresque jusqu'à un certain point, mais absolument dépourvue de vérité.

Ce qui est vrai, c'est que la cocaïne suspend l'activité de tous les éléments vivants au contact desquels on la met à dose suffisante. C'est un véritable poison protoplasmique : toutes les variétés du protoplasma sont touchées par la cocaïne, à la condition que cette cocaïne agisse sur ce protoplasma, quel qu'il soit, à une dose et à un degré de dilution suffisants. On peut dire que c'est un poison paraly-

(1) P^r GABRIEL POUCHET, Cours de pharmacologie et de matière médicale de la Faculté de médecine de Paris, 1899.

sant banal, aussi bien des terminaisons nerveuses motrices que des terminaisons nerveuses sensibles, aussi bien des nerfs périphériques de toutes catégories que des centres nerveux, aussi bien des éléments musculaires que des éléments glandulaires, aussi bien des cellules épithéliales vibratiles que des leucocytes; enfin, pour ce qui regarde le protoplasma végétal, la cocaïne est un poison de toutes les cellules, de tous les microbes, de tout ce qu'on peut imaginer de vivant (G. Pouchet).

Sous l'influence de la cocaïne mise au contact d'un tronc nerveux, ainsi que l'a démontré François-Franck dans une série de recherches extrêmement précises, on peut obtenir une section physiologique progressive et transitoire des nerfs, en déterminant une véritable action paralysante locale; un cordon nerveux quelconque, qu'il soit centripète ou centrifuge, qu'il appartienne au système cérébro-spinal, ou bien au sympathique, peut être fonctionnellement sectionné dans une zone très limitée, par une application locale de 5 à 10 milligrammes de cocaïne suivant, bien entendu, le volume du nerf et le mode d'application. Cette action suspensive locale peut s'observer très bien même sur les nerfs moteurs et sur les nerfs exclusivement moteurs, et c'est François-Franck qui en a donné le premier la preuve en montrant que, chez le chien, par exemple, le phrénique pouvait être inhibé par la cocaïne et empêcher tout mouvement du diaphragme.

Cette paralysie que produit ainsi le contact d'une solution de cocaïne avec le tronc nerveux s'établit progressivement; elle survient très rapidement lorsque la cocaïne est introduite par voie d'injection interstitielle dans la gaine celluleuse; mais il faut avoir soin de ne pas déterminer de traumatisme des tubes nerveux; au point de vue de la pratique de la chirurgie, c'est extrêmement difficile. Cela n'a que peu d'importance quand on fait de la physiologie expérimentale; on en est quitte, si on a un accident, pour recommencer son expérience; mais il en est autrement dans la pratique chirurgicale. Cette action paralysante se produit aussi, mais avec lenteur, lorsque, au lieu de faire l'injection dans la gaine celluleuse, on fait simplement un enveloppement du nerf dans de la ouate hydrophile imbibée d'une solution de cocaïne; on observe alors une perte de la conductibilité nerveuse, et cela à la suite d'une très courte période d'excitation; cette perte de conductibilité s'accuse alors, au point de vue périphérique, par l'apparition graduelle de modifications fonctionnelles résultant de l'isolement des organes périphériques innervés. C'est ainsi, par exemple, que, si on fait une injection dans la gaine celluleuse des phréniques, ou si on enveloppe les deux phréniques d'un chien avec un peu d'ouate hydrophile imprégnée d'une solution de chlorhydrate de cocaïne, on voit cesser peu à peu les contractions du diaphragme, par suite de la disparition des propriétés

fonctionnelles du nerf ainsi mis au contact de la cocaïne.

La perte d'activité est complète, comme l'a montré François-Franck, et cela dans les deux sens; elle équivaut véritablement à une section, et elle s'étend environ à 1 ou 2 centimètres au maximum au-dessus et au-dessous de la zone cocaïnée, toutes précautions étant prises, bien entendu, pour éviter la diffusion, l'imbibition qui pourrait se faire des tissus avoisinants. Cet isolement du nerf, — ce résultat que François-Franck a très bien caractérisé au point de vue expérimental par le nom de section physiologique, — persiste pendant un temps variable, bien entendu, avec la dose de cocaïne; puis la restitution à l'état primitif, à l'état normal, se fait graduellement, et cela après une phase très courte d'augmentation de l'excitabilité, phase qui est, dans la période de retour, équivalente à ce qu'est, au début, la période d'excitation.

La réparation est parfaitement complète, absolue; il ne reste véritablement pas la moindre trace de l'action de la cocaïne sur le nerf, et François-Franck part de là pour en conclure qu'il ne s'agit pas d'une combinaison fixe entre le protoplasma et la cocaïne, pas plus que d'une altération histologique des centres nerveux; c'est une véritable action de contact, une action physico-chimique, peut-être même simplement une action mécanique.

Au point de vue de l'expérimentation, le principal avantage de cette section physiologique consiste surtout dans ce fait qu'on peut obtenir la survie des animaux sur lesquels on a pratiqué une opération de ce genre et qu'on peut recommencer cette opération dans des conditions absolument identiques. La cocaïnisation locale peut donc, comme l'a fait ressortir François-Franck, être utilisée dans tous les cas où la section était nécessaire, et cela quel que soit le nerf sur lequel on veuille agir, et sans que l'animal sur lequel on opère soit définitivement sacrifié.

Enfin, au point de vue de la chirurgie humaine, elle a tous les avantages que nous venons de voir tout à l'heure : la possibilité d'opérer une région qui est absolument dépourvue de sensibilité, et même de mouvement jusqu'à un certain point, puisque l'action motrice elle-même est éteinte sous l'influence de la cocaïne.

Mais, pour tirer le meilleur parti de la cocaïne au point de vue de son application à la physiologie opératoire, il est nécessaire de réaliser certaines conditions qui, si elles sont différentes, comme cela semble évident *a priori*, des conditions dans lesquelles on peut se trouver au point de vue de la pratique chirurgicale, n'en sont pas moins intéressantes, parce qu'elles montrent comment on a pu arriver à établir la technique des opérations chirurgicales en se basant sur les résultats de cette technique physiologique et de l'expérimentation sur les animaux.

La dose doit être suffisante pour paralyser localement le nerf et

insuffisante pour provoquer des troubles généraux à la suite de son absorption; c'est là, également, l'idéal de son emploi au point de vue de la chirurgie. Un fait que l'expérimentation physiologique seule pouvait apprendre et qui a une importance considérable au point de vue de l'application à la chirurgie humaine, c'est celui-ci : la quantité de cocaïne nécessaire pour obtenir cette action inhibitrice sur le nerf ne varie pas suivant la taille des sujets, comme on pourrait se l'imaginer au premier abord; elle est différente, par exemple, chez le cobaye, chez le chien, chez la grenouille; mais elle varie étroitement suivant le volume et la consistance des tissus nerveux.

Le contact de la solution de cocaïne doit être exactement limité au nerf qu'il s'agit de supprimer fonctionnellement, et c'est ainsi, par exemple, que la cocaïnisation involontaire et accidentelle des phréniques, lorsqu'on veut arriver à cocaïniser la pneumogastrique chez le chien, peut arriver à déterminer l'arrêt des contractions du diaphragme, d'où résulte l'arrêt des mouvements respiratoires, par suite de la cocaïnisation en masse, non seulement des vagues, mais encore des phréniques qui leur sont accolés. De plus, lorsqu'on ne réalise pas cette action du simple contact sur un tissu nerveux, on s'expose à l'absorption et aux accidents généraux qui peuvent résulter de cette absorption. Ce sont là précisément les inconvénients que Kummer (de Vienne) avait mis en évidence, à la suite de ce qu'il appelait les injections perdues, c'est-à-dire les injections faites dans les cas où l'anesthésie n'était pas suivie d'une opération sanglante donnant issue, par le sang qui s'écoulait, à une quantité plus ou moins considérable de la solution de cocaïne introduite dans l'économie.

Enfin il y a une solution de choix pour cette expérimentation physiologique, solution de choix dont le titre, naturellement, diffère, dans une notable mesure, de celui qui est nécessaire pour obtenir l'anesthésie en chirurgie humaine : cette solution de choix est au titre de 1 p. 20; c'est une de ces solutions de richesse extrême dont il faudrait se garder de faire usage dans la pratique habituelle. IV gouttes de cette solution équivalent à 1 centigramme de chlorhydrate de cocaïne. Les expériences de François-Franck ont montré qu'il fallait des quantités variables de cette solution de cocaïne pour déterminer chez un même animal, chez un chien de taille moyenne par exemple, et en quelques secondes, la perte locale de l'excitabilité et de la conductibilité nerveuses par injection dans la gaine celluleuse. Ainsi, III gouttes de cette solution sont suffisantes pour déterminer l'inhibition du vago-sympathique; IV gouttes sont nécessaires pour déterminer l'inhibition du sciatique; II gouttes suffisent pour déterminer la disparition des propriétés fonctionnelles des récurrents, du laryngé supérieur, du phrénique; I goutte enfin

suffit pour la corde du tympan, pour l'hypoglosse, pour les branches supérieures (triennes et carotidiennes) du ganglion cervical supérieur, pour le nerf vertébral, etc.

Pour apprécier l'étendue de la zone insensibilisée par la cocaïne, François-Frank injectait dans la gaine celluleuse du nerf une solution de son chlorhydrate colorée avec une substance douée d'un pouvoir colorant intense : cela permettait de localiser exactement les régions en contact direct avec la cocaïne et d'acquérir une notion approximative de l'étendue de la zone imprégnée, toutes réserves faites pour une différence possible entre l'affinité des éléments nerveux, d'une part pour la matière colorante, d'autre part pour la cocaïne.

Il ressort des intéressantes recherches de Maurel les faits suivants, auxquels on n'a pas à notre avis prêté toute l'attention qu'ils méritent :

1° Tous les agents physiques ou chimiques capables de donner la forme sphérique aux leucocytes, dans les mêmes conditions, sont capables de produire l'anesthésie ;

2° Pour tous ces agents, il y a une concordance aussi exacte que possible entre les degrés de température ou les titres qui donnent la forme sphérique aux leucocytes et les degrés ou les titres qui provoquent l'anesthésie ;

3° Par conséquent, vu cette concordance, il est probable que le troubles circulatoires dépendant des modifications subies par les leucocytes sous l'influence de ces agents entrent pour une part importante dans la production de l'anesthésie ;

4° Enfin la cocaïne étant comprise parmi les substances pouvant produire cette modification, il est probable qu'au moins une partie de son action anesthésique doit s'expliquer par ce mécanisme.

Mais comment cette action de la cocaïne sur le leucocyte peut-elle déterminer l'anesthésie ? Les leucocytes devenus sphériques diminuent la circulation capillaire. Or, dès qu'il y a dans les tissus suppression de l'irrigation sanguine, il y a anesthésie. Quand on comprime l'aorte abdominale de manière à supprimer complètement la circulation dans le train postérieur d'un animal, le premier phénomène observé est la perte de la sensibilité. C'est-à-dire que, de tous les éléments histologiques de ce membre inférieur, ce sont les terminaisons sensibles qui ont le plus besoin de l'irrigation sanguine et par conséquent les premières qui, après sa suppression, perdent leur fonction. Depuis quelques minutes déjà les excitations cutanées sont peu senties que les fibres musculaires se contractent encore et que les filets nerveux mixtes conservent leur double conductibilité. C'est cette plus grande sensibilité des terminaisons sensibles à la suppression de la circulation qui permet d'isoler la sensibilité des autres fonctions, et c'est

parce que l'action de la cocaïne est avant tout mécanique qu'elle est anesthésique.

En outre, son action sur les leucocytes est augmentée par celle sur les vaso-moteurs. On a même pu croire que cette action vaso-constrictive était suffisante pour produire l'anesthésie. Mais les expériences d'Arloing ont montré que l'on pouvait éviter la contraction des vaisseaux sans supprimer leurs propriétés anesthésiques.

Cette action de la cocaïne peut-elle expliquer comment les divers auteurs ont été conduits à la théorie du curare sensitif ou à l'action de la cocaïne sur les centres nerveux? Maurel pense que cette explication est désormais des plus facile.

L'expérience fondamentale sur laquelle repose la théorie du curare sensitif est la suivante : si l'on injecte de la cocaïne dans un membre inférieur, les téguments perdent leur sensibilité, et les troncs nerveux conservent la leur. L'action de la cocaïne s'exercerait donc spécialement sur les extrémités sensitives.

Mais on obtient les mêmes résultats soit après les injections hypodermiques, soit après les injections intra-artérielles. Si, dans les conditions où ces expériences ont été faites, la sensibilité disparaît, tandis que les fonctions des muscles et des nerfs persistent, c'est que les terminaisons nerveuses sensitives sont les éléments dont la fonction a le plus besoin de l'irrigation sanguine. Le même fait se passe toutes les fois que cette irrigation sanguine est supprimée, et cela quelle qu'en soit la cause, si bien que la compression artérielle et l'injection artérielle de poudre inerte conduisent aux mêmes résultats. Il s'agit donc ici d'une action sur la circulation et non sur les terminaisons sensitives, sur lesquelles la compression et la poudre de lycopode ne peuvent en exercer aucune.

Si l'on sectionne la moelle épinière au niveau de la quatrième vertèbre et qu'on injecte de la cocaïne dans le tronc, on voit la sensibilité persister moins longtemps dans le train antérieur que dans le train postérieur. D'où l'on conclut que c'est sur la moelle qu'agit la cocaïne, et ce qui le prouverait, c'est que ce sont les parties du corps desservies par la portion de la moelle non soumise à l'action de la cocaïne qui conservent la sensibilité. Les auteurs de l'expérience font eux-mêmes remarquer qu'en sectionnant la moelle ils sectionnent forcément ses vaisseaux.

Or la cocaïne, par son action sur les leucocytes et les petits vaisseaux, en diminuant la circulation, exerce une influence sur toutes les parties de l'organisme : elle tend à diminuer les fonctions de tous les tissus et organes. Dans la première expérience, elle exerçait seulement son action sur la circulation d'un membre, et son action se faisait seulement sentir sur le membre. Dans la dernière expérience, au contraire, la cocaïne exerce son action sur la circulation de tout l'organisme, sauf sur la circulation d'une partie de la moelle, et

forcément celle-ci échappe seule à son influence. Il est vrai que la cocaïne agit sur les tissus du train postérieur, mais il paraît évident que le pouvoir excito-moteur de ces tissus doit se manifester d'une manière plus énergique, puisque, pour le train antérieur, la cocaïne agit non seulement sur les tissus, comme pour le train postérieur, mais de plus sur l'organe central des réflexes, sur la moelle épinière. Ces résultats s'expliquent donc par l'action de la cocaïne sur la respiration.

Il en est de même pour l'expérience dans laquelle on ne laisse communiquer le train postérieur avec le tronc que par ses filets nerveux, et dans laquelle, après avoir injecté de la cocaïne dans le tronc, on voit ces filets nerveux perdre leur conductibilité.

Dans cette expérience, les filets nerveux perdent leur conductibilité motrice sous l'influence d'une condition indépendante de la cocaïne et seulement parce que la circulation est supprimée par la ligature depuis un certain temps; ils perdent leur conductibilité sensitive parce que, sous l'influence de la cocaïne, la circulation de la moelle se faisant mal, cet organe perd ses fonctions comme les autres.

La perte de la double conductibilité des troncs nerveux par l'action directe de la cocaïne s'explique de la même manière : on sait, en effet, que l'on peut supprimer la sensibilité d'une région en cocaïnant directement les filets nerveux qui la desservent. Or ici encore l'explication se présente d'elle-même.

La cocaïne supprime la fonction de ce nerf parce que, en agissant localement, elle supprime sa circulation.

C'est enfin de la même manière qu'il faut expliquer les expériences faites sur la substance cérébrale, lorsque la cocaïne a été mise directement en contact avec elle. Si l'on voit la cocaïne manifester son action après le contact avec les centres nerveux, ce n'est pas qu'elle ait une action élective sur eux. C'est que là, comme partout, elle agit sur la circulation de ces centres, et que ces centres, comme les autres organes, ne fonctionnent plus quand on supprime leur irrigation.

En somme, toutes ces expériences s'expliquent par le même mécanisme. La cocaïne n'agit électivement ni sur les terminaisons sensitives, ni sur les nerfs, ni sur les centres nerveux. Elle n'a d'action élective que sur les leucocytes et les vaso-moteurs. Mais, par contre, grâce à ces deux éléments, elle agit sur la circulation et, en la supprimant, elle peut agir indifféremment sur tous les tissus, sur tous les organes, parce qu'il n'est pas de tissu, pas d'organe, qui n'ait une circulation et qui puisse fonctionner sans elle.

Quant à l'opinion de Dastre, qui en était arrivé à rapprocher la cocaïne des anesthésiques généraux, les expériences de Maurel tendent à prouver que c'est par le même mécanisme que la cocaïne que les anesthésiques généraux exercent leur action. Ces derniers,

comme la cocaïne, n'agiraient qu'en supprimant les oxydations.

C'est là une théorie séduisante. Maurel l'appuie d'arguments dont la valeur ne saurait être négligée.

Toxicité. — La cocaïne, de même que certains autres toxiques, dit Maurel, présente ce fait singulier que sa toxicité peut se manifester à des doses très éloignées les unes des autres, selon le mode d'administration. Tandis que, en effet, par la voie stomacale on peut atteindre la dose de 0^{gr},50 à 1 gramme prise en une seule fois sans donner la mort, on a vu cette mort se produire avec des doses beaucoup plus faibles, telles que 0^{gr},20 et même 0^{gr},15, lorsque l'administration a eu lieu par la voie hypodermique. Les mêmes différences se retrouvent pour l'apparition des accidents plus faibles, indiquant seulement que les doses médicamenteuses ont été dépassées.

Ces différences déjà si tranchées, constatées par la clinique chez l'homme, s'accusent encore bien davantage quand on se place sur le terrain expérimental. Sur les animaux, ce n'est plus par des doses quatre à vingt fois plus élevées que se manifeste cette différence, mais par l'écart considérable de 1 à 25. En effet, tandis qu'il faut 0^{gr},25 de chlorhydrate de cocaïne pour tuer 1 kilogramme de lapin en donnant le sel par la voie hypodermique ou stomacale, il suffit de 0^{gr},01 de ce même sel injecté à certain titre dans les veines pour tuer la même quantité du même animal.

Cette différence considérable entre les doses mortelles selon le mode d'administration conduit donc à cette conclusion qu'il est possible que la cocaïne puisse tuer par deux mécanismes différents.

Il est évident, d'abord, qu'une différence si grande ne peut s'expliquer par la moindre quantité de toxique que la voie stomacale ferait pénétrer dans le sang. Lorsqu'on injecte à un animal par la voie stomacale 0^{gr},15 à 0^{gr},20 de chlorhydrate de cocaïne par kilogramme de poids, dans les quinze à vingt minutes qui suivent, le sang de cet animal contient plus de 0^{gr},01 de ce sel, quantité qui cependant le tue instantanément dès qu'on l'injecte à un titre donné dans un point quelconque de son système veineux général.

Ainsi cette différence considérable dans les doses mortelles de cocaïne, dans les deux cas, ne saurait être expliquée par la quantité de cocaïne contenue dans le sang, puisque cette quantité est sûrement plus considérable dans le premier cas, où il survit, que dans le second, où il meurt.

Cette différence des résultats ne saurait non plus trouver son explication par la différence dans la voie d'administration, de quelque manière que cette différence soit interprétée.

S'il en était ainsi, si la différence de toxicité de la cocaïne tenait seulement à la différence des voies d'administration, on verrait cette différence être constante : elle ne l'est pas.

Si, en effet, quand on administre la cocaïne par la voie stomacale, la quantité nécessaire pour amener la mort reste toujours sensiblement la même, il n'en est pas de même pour les morts et les accidents constatés chez l'homme après l'administration par la voie hypodermique. Au contraire, ces accidents et ces morts ne constituent heureusement que de rares exceptions, et, jusqu'à présent, seul le hasard le plus capricieux semble présider à leur apparition.

Une même quantité administrée par le même procédé dans la même région, au même titre, reste inoffensive chez certains sujets et provoque des accidents chez un autre. Le même sujet chez lequel on a injecté souvent la cocaïne à une dose donnée, sans inconvénient, est pris d'accidents inquiétants après une administration absolument identique aux précédentes.

Enfin chez les animaux, à la condition de suivre certaines indications, la quantité de cocaïne nécessaire pour tuer l'animal reste la même, que le toxique soit donné par les voies stomacales ou par la voie hypodermique.

Les différences constatées chez l'homme ne peuvent être expliquées par les différences des voies d'administration.

Ainsi donc, les différences de résultats observées chez l'homme, sous l'influence de la cocaïne, ne pouvant être expliquées ni par les quantités de cocaïne contenues dans le sang, ni par la voie d'administration, on est conduit de nouveau à cette conclusion, de plus en plus probable, qu'il s'agit réellement là de deux mécanismes différents. Les faits suivants, du reste, vont apporter un nouvel appui à cette conclusion (Maurel).

Si, en effet, en restant dans le domaine clinique, l'un de ces deux genres de mort, celui par les petites doses, semble n'être que le jeu du hasard, il prend au contraire un singulier caractère de certitude quand on se place sur le terrain expérimental. Sur ce terrain, les caractères des deux genres de mort s'accroissent, et la différence de leurs mécanismes, sans que nous puissions encore pénétrer ces mécanismes, ressort plus nettement.

Nous pouvons à volonté produire les deux morts et à des doses sûres. Pour tuer un kilogramme de lapin par la voie stomacale ou la voie hypodermique, il faut arriver à environ 0^{gr},25 de sel de cocaïne, et tout aussi sûrement, nous pouvons tuer la même quantité de cet animal en injectant dans ses veines 0^{gr},01 de ce même sel à un titre donné.

Ici, on le voit, le second genre de mort se dégage de ses obscurités. Pour donner la mort d'une manière certaine avec les petites doses, il faut injecter le toxique dans le système veineux : d'où cette conclusion probable que, dans les cas d'injection hypodermique suivie d'accidents, l'injection a dû exceptionnellement pénétrer dans les vaisseaux.

Ainsi, pour produire la mort par petites doses, la pénétration voulue ou involontaire de la cocaïne dans le système veineux est indispensable : sans cette pénétration, elle ne peut avoir lieu. Mais cette pénétration suffit-elle ? Non, car si l'on fait arriver dans les veines la cocaïne en solution étendue, on évite ces accidents. Ce qui fait donc le danger des injections intraveineuses, c'est-à-dire les accidents ou les morts sous l'influence des petites doses, c'est surtout le titre des solutions injectées. Tandis que le lapin succombe instantanément sous l'influence d'une injection intraveineuse de 0^{gr},01 de chlorhydrate de cocaïne par kilogramme de poids en solution à 1 p. 10, on peut, à la condition d'employer des solutions étendues, injecter dans les mêmes veines des quantités trois ou quatre fois plus fortes, sans produire de graves accidents.

D'une série d'expériences des plus minutieuses, Maurel a pu déduire des faits intéressants qu'on peut ainsi résumer :

Si l'on étudie l'action de la cocaïne sur les éléments figurés du sang, on trouve que les injections faites au titre de 0^{gr},20 p. 100 tuent les leucocytes très rapidement, tandis qu'à partir de 0^{gr},10 et au-dessous les leucocytes résistent pendant quelques heures et que jusqu'au titre de 0^{gr},02 p. 100 et peut-être au delà, ces titres suffisent pour leur donner une tendance marquée vers la forme sphérique. Quant aux hématies, même les fortes doses de 1 gramme p. 100 sont sans action sur elles. Donc, si la cocaïne agit sur le sang, c'est par l'intermédiaire des leucocytes qu'elle exerce son action.

De plus il existe une certaine concordance entre les quantités de cocaïne suffisantes pour produire les phénomènes d'intoxication chez l'homme et celles qui sont nécessaires pour imprimer des modifications sensibles à la totalité, ou tout au moins à une partie notable de ses leucocytes.

C'est cette forme globuleuse des leucocytes qui va, d'après Maurel, jouer un rôle si considérable dans les accidents toxiques.

Sous l'influence de la cocaïne administrée à la limite des doses toxiques, les leucocytes perdent leur forme étalée et prennent une forme subglobuleuse, qui incontestablement doit gêner la circulation.

Que l'on suppose, par exemple, un vaisseau d'un calibre de 12 μ sur la paroi interne duquel rampe un leucocyte. Tant que cet élément sera étalé, son épaisseur ne dépassant pas 3 μ , il laissera un espace de 9 μ , permettant aux hématies de passer ; mais qu'au contraire ce leucocyte prenne une forme subglobuleuse faisant ainsi une saillie de 6 à 8 μ dans l'intérieur du vaisseau, qu'en même temps sa consistance augmente, et ce vaisseau deviendra infranchissable pour ces mêmes éléments. Or les vaisseaux de ce calibre ne sont pas rares ; ils sont forcément presque aussi nombreux que

les capillaires et répandus dans tous les tissus et dans tous les organes. Cette gêne de la circulation sera donc générale : elle se produira dans la totalité de l'organisme. Or, étant donné que tissus et organes perdent leur fonction quand la circulation leur manque, on comprendra quels troubles considérables cette gêne de la circulation peut entraîner dans toutes les fonctions et quel danger elle devient pour l'organisme, pour peu qu'elle s'accroisse.

Aussi, vu ces considérations sur la circulation des capillaires et des petits vaisseaux, vu l'importance bien connue de cette circulation sur le fonctionnement régulier des tissus et des organes ; vu enfin les conclusions des expériences montrant que la mort, sous l'influence de la cocaïne, n'arrive qu'aux doses suffisantes pour imprimer aux leucocytes mobiles des modifications qui doivent forcément gêner la circulation de ces tissus et organes, on peut conclure : qu'il est probable que les modifications que la cocaïne imprime aux leucocytes mobiles interviennent dans la mort par cet agent, au moins dans les cas d'empoisonnement par la voie stomacale.

La suite des expériences faites par les voies hypodermiques intra-veineuse ou intra-artérielle est venue confirmer ces résultats.

Quand la mort survient par saturation de l'organisme, l'anatomie pathologique montre très nettement qu'il existe une contraction des petits vaisseaux presque complète et un arrêt ou une gêne de la circulation des hématies par les leucocytes qui, prenant une forme globuleuse et devenant plus consistants, diminuent le calibre de ces vaisseaux ou l'obstruent complètement.

Mais la mort peut survenir, sans pour cela qu'on ait injecté chez l'homme des doses toxiques : elle a été observée sous l'influence de doses relativement minimales. C'est alors la mort par accident.

Lorsque la cocaïne pénètre dans le torrent circulatoire à un titre non toxique pour les leucocytes, il faut donc, pour que cet agent fasse sentir son action, que la quantité ayant pénétré dans l'organisme soit telle que la totalité de sa partie liquide contienne la cocaïne à un titre qui puisse influencer les leucocytes. La cocaïne n'agit alors qu'après saturation de l'organisme. C'est la mort par saturation : et il suffit dans ces cas que les leucocytes aient une tendance marquée vers la forme sphérique pour conduire à ce résultat.

Au contraire, quand la cocaïne arrive dans le sang à un titre fortement toxique pour les leucocytes, ceux-ci, déjà en contact, perdent leur adhérence, deviennent sphériques et rigides, sont emportés par le torrent circulatoire et peuvent produire la mort comme de véritables embolies.

C'est exactement ce qui se produit quand on injecte dans les veines d'un animal une poudre inerte, telle que la poudre de lycopode : les symptômes et les lésions anatomiques sont les mêmes

que ceux qu'on observe dans la mort par injection intraveineuse de cocaïne à un titre fortement leucocyticide. C'est dans les troubles de la circulation pulmonaire qu'il faut en chercher la cause.

Si on injecte la cocaïne aux mêmes doses, mais à un titre incapable de rendre les leucocytes sphériques, la mort ne se produit pas : c'est donc le titre et non la dose qui constitue le danger de ces injections intraveineuses.

Enfin, si la mort accidentelle par la cocaïne est souvent d'ordre mécanique, si ce toxique n'intervient que pour transformer les leucocytes en embolies inertes qui vont obstruer les capillaires pulmonaires, n'était-il pas possible de rendre ces injections intraveineuses inoffensives, même quand elles sont faites à un titre très toxique, en filtrant le sang et en le débarrassant des leucocytes devenus sphériques avant leur arrivée au poumon ?

En effet, si l'on injecte la cocaïne dans les artères (fémorale, rénale, etc.), les leucocytes rendus sphériques sont arrêtés dans le système capillaire et ne peuvent arriver au poumon. Il n'y a donc pas d'embolie. Dans ces cas cependant, la cocaïne, après avoir exercé son action sur les leucocytes, reste bien dans le sang, et elle ne perd aucune de ses propriétés. Mais elle ne fait sentir son action que lorsque la quantité injectée a mis la totalité des liquides de l'organisme à un titre suffisant pour agir sur les leucocytes. Nous retombons dans le cas de mort par saturation. Dans l'autre, rappelons-le, la mort est due à la suppression de l'acte respiratoire, qui elle-même reconnaît pour cause la suppression de la sensibilité de la surface pulmonaire. Les leucocytes emboliques, en supprimant les échanges du tissu pulmonaire, suppriment sa sensibilité à son excitant naturel, et, le réflexe respiratoire étant ainsi suspendu dans son acte initial, la respiration s'arrête : c'est la mort par embolie pulmonaire.

Intoxication. — Il faut bien connaître le tableau d'une intoxication par la cocaïne. Le P^r Reclus, avec sa profonde expérience et son grand talent, nous l'expose ainsi :

L'intoxication débute par une sorte d'ivresse que traduisent de la loquacité, des fusées de rire, de l'attendrissement, puis souvent aussi de la fureur, des hallucinations de la vue et de l'ouïe, un délire bruyant que suspendent des vertiges, des lipothymies et parfois la syncope totale ; la face est d'une pâleur livide et couverte de sueur froide. S'il n'y a pas de syncope ou si le patient revient à lui, il est pris de tremblements et de convulsions toniques ou cloniques qui, lorsqu'elles atteignent certains muscles essentiels, tels que le diaphragme, peuvent provoquer un danger immédiat. On observe en même temps des nausées, des vertiges, une dilatation de la pupille, puis le collapsus vient et le malade meurt.

On a signalé des troubles, moins graves, mais qui prennent sou-

vent une marche chronique, des défaillances intellectuelles, une perte de mémoire, de l'insomnie, des cardialgies rebelles, de l'anémie persistante, une démarche spasmodique, une exagération des reflexes, de la maladresse musculaire, du ténésme rectal et viscéral, de la polyurie. Enfin on a constaté qu'une simple injection pouvait, chez un prédisposé, éveiller une psychose post-opératoire.

Nous avons vu que la cocaïne avait, au delà de certaines doses, une action toxique très nette chez l'homme comme chez les animaux. Ces doses, seules l'expérimentation et la clinique pouvaient les déterminer avec une suffisante précision.

Aussi, au début de l'anesthésie cocaïnique, certains accidents dus à l'imprudence des opérateurs survinrent, dont quelques-uns retentirent au point de jeter le discrédit sur ce précieux agent.

Le plus célèbre fut celui du P^r Kolommin, qui injecta dans le rectum d'une malade la dose énorme de 1^{gr},50 de cocaïne : la patiente mourut et de désespoir le malheureux chirurgien se suicida. Baratoux a rapporté l'histoire d'un pharmacien qui, se croyant atteint de diphtérie, se fit dans la gorge pendant plusieurs heures des pulvérisations de cocaïne. Après une série de syncopes, il succomba. Abadie a cité l'observation d'une femme de soixante-douze ans, déjà frappée d'apoplexie depuis trois mois, qui subit dans la paupière inférieure une injection de 0^{gr},04 de cocaïne : l'opération terminée, la malade se leva en titubant, pour s'affaisser sur le sol. Malgré des injections d'éther et de caféine, cette malade mourut cinq heures après.

Delbosc, dans son excellente thèse de 1889, a relevé tous les cas d'intoxication connus à cette époque sous la forme de tableaux qu'il est intéressant de reproduire.

OBSERVATEURS.	PHÉNOMÈNES OBSERVÉS.	DOSE.
Adams Frost (<i>Tribune méd.</i> , 1 ^{er} janv. 1888).	Pâleur de la face, sueurs profuses, pouls petit et ralenti.	0,0005
Ziem (<i>Allg. med. Centralzeitung</i> , 1885, n ^o 90).	Pâleur de la face, embarras de la respiration.	0,004
Heuse (<i>Tribune méd.</i> , 1 ^{er} janv. 1888).	Dyspnée, vomissements.	0,0045
Mayerhausen (<i>France méd.</i> , 27 févr. 1886).	Céphalalgie, sécheresse de la gorge, nausées; puis agitation, inappétence pendant 48 heures.	0,005
Call (<i>Soc. médico-chirurgicale de Madrid</i> , cité par Mattison dans <i>Therapeutic Gazette</i> , du 16 janv. 1888).	Mouvements convulsifs.	0,005
<i>Bull. gén. de thérap.</i> , 1885, p. 422.	Céphalalgie, malaise, titubation, perte de l'appétit.	0,005
Mowat (<i>Lancet</i> , 13 oct. 1888).	Petitesse du pouls, convulsions.	0,0075
Tipton (<i>Tribune méd.</i> , 1 ^{er} janv. 1888).	Pâleur de la face, vomissements, petitesse du pouls.	0,008
Reich (<i>Paris méd.</i> , 6 févr. 1886).	Tremblements, vertiges, sueurs froides.	0,91
Coculet (<i>Art dentaire</i> , janv. 1888, p. 644).	Pâleur de la face, syncope, puis convulsions et contractures.	0,01
Ducourneau (<i>Art dentaire</i> , avril 1888, p. 718).	Stupeur, angoisse.	0,01
Knapp (<i>Paris méd.</i> , 8 févr. 1886).	Lividité cadavérique, sueurs.	0,011
Id.	Pâleur de la face.	0,012
Reich (<i>Paris méd.</i> , 6 févr. 1886).	Défaillance, vomissements.	0,012
Hall et Halster (<i>Gaz. méd. de Paris</i> , 1885, n ^o 4).	Vertiges, vomissements.	0,012 à 0,014
Howel Way (<i>Tribune méd.</i> , 1 ^{er} janv. 1888).	4 cas d'intoxication.	0,012 à 0,0015
Galezowski (<i>Trib. méd.</i> , 1 ^{er} janv. 1888).	Titubation, embarras paralytique de la langue pendant 30 heures.	0,015
<i>Cosmos</i> , 11 fév. 1888	Syncope, accidents graves pendant 1 heure.	0,015
Bresgen (<i>Trib. méd.</i> , 1 ^{er} janv. 1888).	Nausées, troubles dans la marche, excitation suivie de dépression.	0,015
Griswald (<i>Trib. méd.</i> , 1 ^{er} janv. 1888).	Défaillance, vertige, pouls filiforme, troubles de la vue, syncope.	0,018
Blodgett (<i>Boston med. and surgical Journal</i> , cité par Mattison, <i>loc. cit.</i>).	Défaillance, sueurs froides, intervalle de collapsus profond avec perte de connaissance, délire.	0,018
Stevens (<i>France méd.</i> , 27 févr. 1886).	Convulsions, perte de sensibilité.	0,02
Préterre (La cocaïne en chirurgie dentaire, p. 25).	Mouvements convulsifs, troubles visuels.	0,02
Mannheim (<i>Berl. klin. Wochenschr.</i> , 1888, p. 583).	Résolution musculaire, troubles de la circulation, angoisse, excitation cérébrale pendant 3 heures; 3 jours après nouvel accès, suivi d'autres accès pendant des semaines.	0,02
Meyer et Bardet (<i>Bull. de thérap.</i> , 1885, p. 122).	Syncope.	0,02
Stevens (<i>France méd.</i> , 27 févr. 1886).	Défaillance, vertiges.	0,024

OBSERVATEURS.	PHÉNOMÈNES OBSERVÉS.	DOSE
Mac Intyre (<i>Saint-Louis med. and surgical Journ.; France méd.</i> , 25 nov. 1886).	Paralysie partielle, embarras de la respiration, incapacité de parole et de déglutition.	0,03
Préterre (Cocaïne en chirurgie dentaire, p. 28).	Céphalalgie, nausées, troubles visuels, pleurs abondants.	0,03
Préterre (Cocaïne en chirurgie dentaire, p. 26).	Nausées, difficulté de respirer, embarras de la parole; ensuite pleurs, suivis d'accès d'hilarité.	0,03
O. Williams (<i>New-York med. Journal</i> , cité par Mattison, <i>loc. cit.</i>).	Dilatation de la pupille, sécheresse de la gorge; troubles de la vue pendant une semaine.	0,0314
Préterre (Cocaïne en chirurgie dentaire, p. 30).	Nausées, crampes dans les mollets, fièvre pendant la nuit.	0,04
Abadie (<i>Soc. d'ophtal.</i> , 2 oct. 1888).	Mort.	0,05
Préterre (Cocaïne en chirurgie dentaire, p. 50).	Sensation d'étouffement, impossibilité d'avaler, prostration, aphonie, faiblesse dans les jambes.	0,05
Laborde (<i>Soc. de biol.</i> , 15 oct. 1887).	3 heures de collapsus voisin du coma.	0,05
Préterre (Cocaïne en chirurgie dentaire, p. 20).	Difficulté d'avaler, trouble de la vision, faiblesse dans les jambes.	0,05
Préterre (Cocaïne en chirurgie dentaire, p. 12).	Sueurs et refroidissement des extrémités.	0,05
Stickler (<i>Medical Record</i> , cité par Mattison, <i>loc. cit.</i>).	Vertiges, nausées, diarrhée.	0,05
Thuiller (<i>Art dentaire</i> , juin 1887, p. 458).	Sueurs froides, nausées, vomissements.	0,05
James Magill (<i>Brit. med. Journal</i> , p. 617, mars 1887).	Pâleur, angoisse précordiale, troubles circulatoires.	0,06
Whistler (<i>Bull. méd.</i> , 29 févr. 1888).	Accélération des battements du cœur, état marqué d'hilarité.	0,06
Addinsell (<i>Therapeutic Gazette</i> , 16 janv. 1888).	Palpitation, sentiment de suffocation, excitation générale et loquacité.	0,06
Schilling (<i>London med. Record</i> , 15 mars 1885).	Syncope de 3 minutes.	0,06
Godding (<i>Lancet</i> , 25 févr. 1888).	Délire, refroidissement des extrémités.	0,06
Schubert (<i>Tribune méd.</i> , 1 ^{er} janv. 1888).	Troubles de la vue et syncope.	0,06
Walter Tothill (<i>London med. Journal</i> , cité par Mattison, <i>loc. cit.</i>).	Deux heures et demie de syncope.	0,064
Walter Tothill (<i>London med. Journ.</i> , cité par Mattison, <i>loc. cit.</i>).	Délire, troubles de la circulation et de la respiration.	0,064
Howel Way (<i>Med. News</i> , 30 avr. 1887).	Tendance à la syncope pendant six heures.	0,065
Wood (<i>Therapeutic Gazette</i> , 18 juin 1888).	Convulsions.	0,05
Préterre (Cocaïne en chirurgie dentaire, p. 37).	Étouffement, tremblement nerveux, faiblesse dans les jambes, pleurs.	0,07
Barshy (<i>British med. Journal</i> , cité par Mattison, <i>loc. cit.</i>).	Pâleur, vertiges, dyspnée, vomissements.	0,07
Grube (<i>Tribune méd.</i> , 1 ^{er} janv. 1888).	Vertiges, vomissements, oppression.	0,08

OBSERVATEURS.	PHÉNOMÈNES OBSERVÉS.	DOSE.
Préterre (Cocaïne en chirurgie dentaire, p. 55).	Céphalalgie, nausées, troubles visuels.	0,08
Schnyder (<i>Corresp. Blatt. f. sch. Erzste</i> , cité par Mattison, <i>loc. cit.</i>).	Mouvements convulsifs, refroidissement des extrémités.	0,09
Pitts (<i>Lancet</i> , 1887, 24 déc.)	Troubles de la circulation et de la respiration, vomissements.	0,09
Préterre (Cocaïne en chirurgie dentaire, p. 23).	Constriction à la gorge, engourdissement des pieds, prostration, syncope.	0,10
Uunkorsky (<i>Bull. méd.</i> , juillet 1888).	Douleurs lombaires, vertiges, collapsus pendant une heure.	0,10
Bullock (<i>Boston med. and surgical Journal</i> , 16 juin 1887).	Vertiges, prostration, dyspnée, faiblesse du pouls.	0,10
Szummann (<i>Therap. Monatshefte</i> , 1888, p. 394).	Syncope, raideur des extrémités.	0,10
Moreau (<i>Compte rendu de la Soc. de biol.</i> , 1887, 560).	Excitation cérébrale, analgésie généralisée.	0,10
Hoelzel (<i>Berl. klin. Wochenschr.</i> , 22 oct. 1888).	Syncope et convulsions.	0,115
Whisthe (<i>Union méd.</i> , 22 sept. 1888).	Vertiges, tendances syncopales.	0,12
Samuel Earle (<i>Therap. Gazette</i> , 16 janv. 1888).	Convulsions pendant demi-heure.	0,12
Service de Reclus, communiqué par M. Cestan.	Excitation cérébrale: accès de fureur et d'attendrissement.	0,15
Service de M. Reclus (Obs. pers.).	Troubles de la respiration, résolution musculaire.	0,15
Roberts (<i>Lancet</i> , cité par Mattison, <i>loc. cit.</i>).	Délire, amaurose pendant 4 h.	0,18
Manheim (<i>Trib. méd.</i> , 1 ^{er} janv. 1888).	Dyspnée, dysphagie et agrypnée pendant 20 heures.	0,20
Steer Bowler (<i>Trib. méd.</i> , 1 ^{er} janv. 1888).	Nausées, état de collapsus.	0,24
Moissard (<i>Courrier méd.</i> , 22 déc. 1888).	Troubles respiratoires, nausées, crampes dans les jambes, hallucinations.	0,25
Ke'ham (<i>Lancet</i> , 8 janv. 1887).	Confusions des idées, imminence de suffocation.	0,25
Samuel Earle (<i>Maryland med. Journal</i> , cité par Mattison, <i>loc. cit.</i>).	Convulsions, syncope de 5 minutes.	0,30
Kilham (<i>Lancet</i> , 1 ^{er} janv. 1887).	Nausées, incohérences de la parole et des idées.	0,30
<i>Centralblatt f. klin. Med.</i> , 1889, n° 16, p. 296).	Agitation, subdelirium, troubles intellectuels suivis de céphalalgie.	0,65
Symes (<i>Med. News</i> , 11 juill. 1888).	Mort.	0,75
Dejerine (<i>Soc. de biol.</i> , 17 déc. 1887).	État demi-comateux, contracture musculaire généralisée.	1 gr.
Heymann (<i>Bull. de thérapeut.</i> , 1886, p. 93).	10 heures de collapsus.	1 gr.
Kolomin (<i>Therap. Monatshefte</i> , 1888 ang.).	Mort.	1,04
<i>Bulletin méd.</i> , 24 févr. 1889.	Mort.	1,25
Ricci (<i>Deutsche med. Wochenschr.</i> , 1887, n° 81, p. 894).	Excitation extrême, gesticulations choréiques, accélération du pouls et de la respiration; 4 jours plus tard, retour des mêmes accidents.	1,25
Montalti (<i>Sperimentale</i> sept. 1888, p. 294).	Mort.	1,50

Depuis, d'autres cas de mort ont été signalés et même des cas d'intoxication grave avec des doses minimales.

« En somme, dit Reclus, les accidents graves imputables à la cocaïne sont dus à des doses invraisemblables. Certes nous ne prétendons pas toujours innocenter les faibles doses : il est possible que les 5, 10, 15, 20 centigrammes que nous employons d'habitude puissent provoquer des accidents légers ou redoutables. Pourquoi cet alcaloïde échapperait-il à la commune loi ? Sans qu'on ait dépassé les quantités ordinaires, la morphine, l'atropine, la strychnine ont souvent provoqué des intoxications. Il faut compter avec les idiosyncrasies, les susceptibilités particulières, et nous ne saurions trop recommander la plus extrême prudence. »

On ne saurait, en effet, trop insister sur ce dernier conseil. C'est que les cas d'idiosyncrasie se présentent fréquemment dans la clientèle. Hallopeau accuse une dose de 8 milligrammes d'avoir occasionné des accidents qui durèrent plusieurs mois. Marsat (de Béthune), qui s'en est servi journallement pendant deux ans pour l'extraction des dents, a observé chez un grand nombre d'individus de petits accidents, tels que pâleur de la face, transpiration abondante, vertiges, voire même des alertes assez sérieuses : tachycardies, syncopes, convulsions épileptiformes. Chez un homme de dix-neuf ans, robuste et sans antécédents nerveux, il observa, cinq minutes après l'injection de 1 centigramme de cocaïne, de la pâleur de la face, de la dilatation des pupilles, de la moiteur de la peau. Puis légère rougeur des pommettes, persistance de la dilatation pupillaire, raideur de la nuque, contractures musculaires généralisées aux jambes, à l'annulaire, au petit doigt et enfin à la face et aux lèvres. Pendant toute la durée de cette crise, le malade ne perdit pas connaissance : aucune trace de salive dans la bouche, et la langue sèche avait l'aspect d'une langue de chat.

On rappelle souvent l'intéressante observation de Hugenschmidt pour montrer quelle peut être l'influence de l'imagination sur un malade. Notre confrère est appelé pour administrer la cocaïne à une dame d'une soixantaine d'années pour une opération dentaire douloureuse. Il la trouve très surexcitée et persuadée, d'après le récit d'un médecin, que le médicament dont on va se servir est des plus dangereux. Dans de telles conditions, Hugenschmidt refuse d'administrer la cocaïne : mais, pressé par sa cliente, il fait semblant d'accéder à son désir et injecte X gouttes d'eau distillée. En moins de trente secondes, la malade se plaignait de douleurs terribles dans la tête, se levait rapidement, faisait quelques pas et tombait dans un fauteuil en criant : « Je meurs ! » Puis survint une syncope qui dura une demi-heure.

Traitement de l'intoxication cocaïnique. — Si nous partons de cette hypothèse de Maurel que tout le danger de la cocaïne provient

de l'embolie pulmonaire, l'indication la plus nette est la nécessité de la respiration artificielle. Ce qu'il faut, c'est faire pénétrer dans le sang une quantité d'oxygène suffisante pour entretenir la vie des éléments histologiques : sans cela, aux dangers de l'embolie pulmonaire se joindra bientôt celui du défaut de fonction de tous les éléments.

On fera donc la respiration artificielle par tractions rythmées de la langue. Elle devra être continuée sans répit et parfois fort longtemps.

En effet deux cas peuvent se présenter. Il peut se faire que les leucocytes emboliques n'aient pas été tués par la cocaïne. Or, dans ce cas, on verra les accidents disparaître rapidement. La circulation, quoique faible, se faisant toujours, les leucocytes se trouvent bientôt dans un sang moins chargé de cocaïne, et ils ne tarderont pas à reprendre leur mobilité et leur souplesse. La perméabilité des capillaires pulmonaires se trouve ainsi rétablie et, avec cette perméabilité, la sensibilité de la surface pulmonaire, ce qui rendra dès lors la respiration artificielle inutile.

Dans le second cas, lorsque les leucocytes emboliques auront été tués, l'intervention devra être plus prolongée. L'obstacle mécanique qu'ils constituent ne pourra disparaître que par leur désagrégation. Or parfois une heure et peut-être plusieurs heures seront nécessaires pour que cette désagrégation ait lieu.

Mais la respiration artificielle n'est pas la seule indication. La cocaïne agit en outre en contractant fortement les petits vaisseaux. Il faudra donc faire appel aux vaso-dilatateurs et, en premier lieu, à la chaleur. Ne serait-il pas avantageux de faire respirer de l'air à 40° (Maurel)?

Enfin il faudrait faciliter la perméabilité des capillaires par l'emploi des agents capables d'exagérer l'impulsion cardiaque.

Quand il s'agit des accidents produits par la saturation de l'organisme, il faudrait connaître un agent qui fût l'antidote de la cocaïne. Mais cet agent n'a pas été découvert ; on peut utiliser ici cette notion que les températures élevées rendent les leucocytes plus résistants à l'intoxication cocaïnique. Il faudra donc réchauffer le malade par tous les moyens possibles, boissons chaudes, bains chauds, etc. ; administrer les agents vaso-dilatateurs, les médicaments cardiaques.

Tenant compte que la toxicité de la cocaïne est proportionnelle non à la quantité contenue dans l'organisme, mais au titre auquel cette quantité met le sang (Maurel), il paraît indiqué de faire pénétrer dans le torrent circulatoire la plus grande quantité d'eau possible pour diminuer ainsi le degré de la solution sanguine. Les boissons abondantes agiront en diminuant la dose de cocaïne contenue dans une quantité donnée de sang. Mais, en outre, ces boissons abondantes répondront à une indication tout aussi importante, celle de favoriser

l'élimination du toxique. Cette élimination devra être obtenue par trois voies :

a. Les purgatifs qui, en diminuant le plasma sanguin, débarrassent l'organisme d'une quantité proportionnelle de cocaïne ;

b. Les diurétiques, qui augmentent l'élimination rénale ;

c. Les sudorifiques, qui produisent du côté de la peau le même résultat que les diurétiques du côté du rein.

Comme traitement de l'intoxication cocaïnique, on a proposé le nitrite d'amyle en inhalations à la dose de III à IV gouttes. C'est un vaso-dilatateur énergique. Cependant la pratique n'a guère sanctionné les données de la théorie.

On ne saurait compter sur l'action de médicaments antagonistes, qui restent d'ailleurs encore à découvrir. Le mieux, comme le conseille Legrand, à la suite de son maître Reclus, c'est de s'en tenir aux moyens que le bon sens conseille : coucher le malade dans le décubitus horizontal, la tête légèrement renversée en arrière ; pratiquer sur le visage et la poitrine des flagellations avec des compresses trempées dans de l'eau chaude ou de l'eau froide, faire absorber du café relevé de quelques cuillerées de rhum ou de cognac, injecter sous la peau de la caféine et de l'éther, frictionner vigoureusement tout le corps et, le cas échéant, recourir sans relâche à la respiration artificielle, car on l'a vue ramener le jeu normal des poumons, qui se ralentissait tout à coup.

Titre des solutions cocaïniques. — Doses. — C'est le P^r Reclus qui, après des années de patientes recherches, a pu formuler les règles de l'anesthésie cocaïnique. Ces règles, il les a résumées dans cette formule lapidaire qu'il sera prudent de toujours observer : dose faible, titre faible, injection traçante.

Le titre de la solution a une importance extrême. Au début de l'anesthésie cocaïnique, on employait couramment les solutions à 5 et même 10 p. 100 ; mais ce titre a été de plus en plus réduit, et aujourd'hui on n'emploie plus que les solutions à 1 p. 100 et à 1 p. 200.

Ce titre joue d'abord un rôle au point de vue de la toxicité. Une solution concentrée à un titre déterminé est aussi toxique qu'une solution étendue qui introduirait dans le même temps cinq à six fois autant de cocaïne que la première dans l'épiderme. Il semble que la saturation exagérée d'une petite portion de l'organisme ait par elle-même des conséquences toxiques graves, et cela tout à fait indépendamment de la saturation totale qui l'accompagne. Ce phénomène, très curieux au point de vue physiologique, a été observé très nettement sous l'influence de la cocaïne ; mais on l'a vu se reproduire aussi avec d'autres substances (G. Pouchet).

Le titre de la solution joue un rôle important dans la rapidité, dans l'intensité et dans la durée de l'anesthésie (Reclus). Avec les

solutions à 20, 10 et même 5 p. 100, on pouvait saisir l'instrument tranchant dès l'injection finie, l'analgésie étant immédiate; elle est encore presque immédiate avec les solutions à 2 p. 100. Mais avec les solutions actuelles à 0,5 p. 100, un plus long temps est nécessaire: il faut attendre au moins deux à trois minutes avant d'intervenir, sous peine de provoquer de la douleur.

Avec les solutions à 0,5 p. 100, on obtient une analgésie complète, mais la sensibilité tactile est conservée. Il en est de même de la sensibilité thermique.

La durée de l'anesthésie est également beaucoup moindre avec les solutions à 0,5 p. 100 qu'avec les solutions au vingtième: avec ces dernières, on avait pu prolonger les opérations pendant plus d'une heure.

Notre solution préférée, dit le P^r Reclus, et recommandée est 0,5 p. 100. Cependant, pour les tissus très sensibles, tégument interne et externe, peau et muqueuse, et chez des personnes très impressionnables, on pourrait encore user quelquefois de solutions à 1 p. 100; mais, pour les aponévroses, beaucoup mieux innervées cependant qu'on semble le croire, pour les muscles et pour le périoste, j'ai toujours, dans toutes les circonstances, eu recours aux injections à 0,5 p. 100 seulement, mais peut-être injectées plus largement que mes anciennes solutions à 1 p. 100. J'ai, comme disent mes élèves, la seringue plus « facile ».

Quant aux doses, elles sont évidemment très variables selon bien des circonstances. Reclus n'hésite pas à pousser les doses jusqu'à 4, 6, 10, 15 seringues et même 19 seringues de la solution à 1 p. 100, le double avec la solution moitié moindre, ce qui représente une dose d'alcaloïde allant jusqu'à 19 centigrammes. Reclus recommande de ne jamais atteindre 20 centigrammes, se basant sur ce fait qu'on a observé un cas de mort après une injection de 22 centigrammes.

Il estime que, en prenant toutes les précautions qu'il indique, il n'y a aucun danger au-dessous de ces doses.

En stomatologie, on ne saurait conseiller ces doses élevées. C'est que, dans notre spécialité, il n'est guère possible d'opérer comme le conseille Reclus dans la position couchée. Force est donc de réduire les doses à leur minimum. Nous pensons donc que la dose de 1 centigramme doit être la dose habituelle. Mieux vaut également adopter la dilution de 0,5 p. 100. Dans ces conditions, 1 centimètre cube contient 0^{gr},005, et on utilise une seringue de la capacité de 2 centimètres cubes: une seringue entière représente 1 centigramme. Parfois 1 centimètre cube de liquide est suffisant autour de certaines dents; d'autres fois on peut aller jusqu'à la seringue complète. Une trop grande quantité de liquide ne saurait en effet être injectée dans les tissus gingivaux sans inconvénients (fluxions consécutives, œdème, etc.).

Contre-indications de la cocaïne. — La cocaïne est contre-indiquée chez les enfants au-dessous de huit à dix ans ; encore conviendra-t-il, quand on en fait usage au-dessous de quinze à seize ans, de se montrer très circonspect.

Elle est contre-indiquée chez tous les affaiblis, les cachectiques, les vieillards, les artérioscléreux et chez toute personne présentant quelques lésions cardiaques.

Il sera particulièrement sage de ne jamais l'administrer aux brightiques et de se montrer très prudent chez les emphysémateux.

Gabriel Pouchet a excellemment formulé les contre-indications de la cocaïne.

Tout d'abord, dit-il, une contre-indication, c'est celle mise en avant par une Commission de l'Académie de médecine qui s'est occupée, en 1891, d'étudier les conditions dans lesquelles devait se pratiquer l'analgésie par la cocaïne. Ces conditions sont relatives à l'état névropathique de l'individu.

Il y a des individus chez lesquels il est impossible de faire usage de certains médicaments, parce qu'ils ont, au sujet de ces médicaments, une terreur, une aversion plus ou moins justifiée et qu'on est à peu près sûr de voir se développer chez eux, sous l'influence non seulement d'une dose très minime, mais même de pilules de mie de pain, des accidents plus ou moins graves. Dans ce cas, il est bon de s'abstenir de l'usage de la cocaïne.

On a dit qu'il était illogique de pratiquer des injections de cocaïne dans les tissus sans vitalité, dans des tissus en état d'asphyxie ou bien atteints de troubles trophiques. Cette manière de voir, de l'avis de Pouchet, serait en concordance avec l'action nécosante de la cocaïne dans certaines circonstances.

D'autre part, Reclus insiste beaucoup sur ce fait que, dans ce qu'il appelle les opérations non réglées, la cocaïne est plutôt nuisible qu'utile. Par opérations non réglées, il faut entendre celles dans lesquelles on peut se trouver exposé à aller beaucoup plus loin qu'on ne pensait. Par exemple, quand, dans une opération pour néoplasme, on peut se trouver entraîné à poursuivre des ganglions plus ou moins éloignés.

Un autre inconvénient peut résulter de la trop grande étendue du champ opératoire, à moins que ce champ ne soit superficiel, qu'il n'y ait pas plusieurs plans de tissus à analgésier.

Enfin, dans les tissus ulcérés, le liquide peut s'échapper sans servir utilement à l'anesthésie. Cela se produit surtout lorsqu'on introduit des solutions de cocaïne chez des individus affectés de gingivo-périostite ou bien d'adénite tuberculeuse suppurée, ou bien lorsqu'on veut se servir de cocaïne pour l'analgésie de fistules anales multiples. En pareilles circonstances, on risque de ne produire qu'une analgésie

insuffisante par suite de l'écoulement trop rapide, en dehors des tissus, de la solution de cocaïne ; ou bien encore on risque des accidents d'intoxication générale à cause de l'absorption trop intense.

En résumé, les opérations irrégulières, telles que Reclus les dépeint : celles à foyer mal délimité, capables de déterminer des surprises pour l'opérateur, ou bien celles qui doivent se faire sur un champ opératoire trop étendu à étages superposés, nécessitant l'emploi d'une trop grande quantité de cocaïne, ou bien l'emploi de cocaïne dans des tissus ulcérés, déjà enflammés : toutes ces circonstances sont autant de contre-indications à l'emploi de la cocaïne. Elles mettent l'opérateur dans l'obligation d'avoir recours aux hypno-anesthésiques, à moins cependant que l'âge, la faiblesse du malade, l'état de déchéance organique ou des stases d'origine cardiaque ou pulmonaire ne viennent constituer des contre-indications encore plus impérieuses à l'emploi des hypno-anesthésiques.

Anesthésie cocaïnique par infiltration. Méthode de Schleich.— En 1892, Schleich fit connaître son procédé d'anesthésie par infiltration basé sur l'observation de Liebreich, qu'on peut obtenir une anesthésie locale, précédée d'une période d'hyperesthésie, par une simple injection sous-cutanée d'eau distillée. Il se produit une papule fortement saillante à la surface de l'épiderme. Si, au lieu d'eau distillée, on injecte du sérum physiologique (chlorure de sodium à 6 p. 1000), il n'y a ni hyperesthésie, ni anesthésie.

Schleich pensa que, entre l'eau distillée produisant une hyperesthésie puis une anesthésie, et la solution de sérum physiologique ne produisant ni l'une ni l'autre, il devait exister une solution de chlorure de sodium à un titre particulier ne déterminant pas d'hyperesthésie, mais capable cependant de produire l'anesthésie, et en effet il aurait réalisé cette solution en faisant dissoudre du chlorure de sodium dans de l'eau dans la proportion de 2 p. 1000. Bien plus, lorsqu'au lieu d'expérimenter avec des solutions de sels inoffensifs, comme le chlorure de sodium, on utilise des solutions de cocaïne, il observa que l'action anesthésiante de la cocaïne était variable suivant le titre des solutions, la technique du procédé restant toujours la même, c'est-à-dire des gouttelettes étant introduites sous l'épiderme dans l'épaisseur du derme.

En partant du titre de 1 p. 100 de chlorhydrate de cocaïne et en abaissant peu à peu le titre des solutions, il arriva à remarquer que la solution de cocaïne à 2 centigrammes pour 100 grammes d'eau déterminait une anesthésie aussi nette, aussi intense que celle produite par une solution de cocaïne à 1 p. 100. Avec des solutions plus faibles, c'est-à-dire d'une teneur moindre que 2 centigrammes de chlorhydrate de cocaïne pour 200 grammes d'eau, il avait bien de l'anesthésie,

mais cette anesthésie était précédée d'une période plus accentuée d'hyperesthésie.

Enfin, avec des solutions de cocaïne, de richesse supérieure à 2 p. 100 (il essaya les solutions de 2 à 4 p. 100), il y avait des modifications diverses des sensations douloureuses, suivies d'anesthésie; il en était de même avec les solutions de chlorure de sodium à des titres différents, mais supérieurs à 6 p. 1000 ou inférieurs à 2 p. 1000. La solution de chlorure de sodium à 2 p. 1000 détermine au début non pas l'hyperesthésie, mais de la paresthésie, c'est-à-dire une modification dans la perception ressentie, n'allant pas jusqu'à la douleur, et qui consiste en une sensation de tension, de démangeaison, qui est bientôt remplacée par une anesthésie absolument complète.

La solution de chlorure de sodium à 2 p. 1000 réalise donc pour Schleich un véritable anesthésique local; mais il fait cette restriction que l'anesthésie locale ainsi obtenue se réalise surtout dans les tissus sains et que, lorsque les tissus ne sont pas dans leur état d'intégrité parfaite, il est nécessaire de faire intervenir une substance agissant d'une façon physico-chimique sur les terminaisons nerveuses sensibles. Il fait alors intervenir la cocaïne et même, comme nous allons le voir dans un moment, la morphine. Il aurait observé, en effet, que cette solution de chlorure de sodium à 2 p. 1000 est capable, lorsqu'on y fait dissoudre de la cocaïne, de déterminer une anesthésie aussi considérable que celle produite par la solution de cocaïne à 1 p. 100, mais à des titres de cocaïne infiniment inférieurs. Ainsi le titre de la solution de cocaïne suffisant pour produire l'anesthésie, c'est-à-dire 2 centigrammes de cocaïne pour 100 grammes d'eau, peut être réduit de moitié, soit à 1 centigramme, quand on opère la dissolution dans une solution de chlorure de sodium à 2 p. 1000 au lieu d'eau distillée.

Schleich montra également que le chlorure de sodium n'était pas la seule substance capable de déterminer ainsi de l'anesthésie; qu'une solution de sucre à 3 p. 100, une solution de bromure de potassium au même titre, une solution de caféine à 2 p. 100, seraient également capables de déterminer une anesthésie plus ou moins considérable. Mais, pour toutes ces substances, de même que pour la morphine et pour la cocaïne, il y aurait un titre optimum de solution qui serait celui auquel il faudrait s'arrêter pour réaliser de la meilleure façon possible l'anesthésie chirurgicale. Ainsi, pour ce qui concerne exclusivement la cocaïne, on observerait une paresthésie préalable avec une solution de cocaïne à 1 centigramme p. 100 et au-dessous, tandis qu'on observe une anesthésie locale pure et simple avec des solutions dont le titre varie de 2 centigrammes jusqu'à 2 grammes p. 100, et enfin l'anesthésie douloureuse, c'est-à-dire l'anesthésie précédée de la période

d'hyperesthésie avec une solution dont le titre est supérieur à 2 grammes p. 100.

Le phénol est seulement anesthésique au titre de 2 centigrammes à 1 gramme p. 100; tandis qu'au titre de 2 à 5 grammes p. 100 il détermine une très vive douleur.

Schleich remarqua également que le chlorhydrate de morphine en solution à 10 centigrammes p. 100 était capable de donner des solutions anesthésiques produisant sensiblement les mêmes effets que la solution de cocaïne à 2 centigrammes p. 100.

Pour lui, lorsqu'il s'agit des tissus sains et de solution de chlorure de sodium exclusivement, l'action anesthésiante ainsi obtenue peut être interprétée grâce à l'intervention de trois facteurs : d'abord une ischémie assez notable des tissus infiltrés par le liquide qu'on y injecte : ensuite une compression, assez notable également, des rameaux nerveux sensitifs qui plongent dans ces tissus infiltrés, et enfin la température du liquide qui viendrait jouer un rôle également, car, toujours d'après Schleich, l'action anesthésique est d'autant plus marquée que le liquide en question est injecté à une température plus basse, ceci, bien entendu, dans certaines limites et relativement à la température normale physiologique : la température la plus basse à laquelle il fait ses injections est comprise entre 10 et 12° C.

Il a recommandé trois solutions à des titres différents. Il les appelle : solution forte, solution moyenne et solution faible; elles sont ainsi composées :

	Forte.	Moyenne.	Faible.
Chlorhydrate de cocaïne.....	0 ^{gr} ,20	0 ^{gr} ,10	0 ^{gr} ,010
Chlorhydrate de morphine.....	0 ^{gr} ,02	0 ^{gr} ,02	0 ^{gr} ,005
Chlorure de sodium.....	0 ^{gr} ,20	0 ^{gr} ,0	0 ^{gr} ,200
Eau distillée.....	100 gr.	100 gr.	100 gr.

En somme, ces solutions diffèrent entre elles surtout par la proportion de cocaïne, la quantité de morphine étant plus petite aussi dans la solution faible, mais dans une moindre proportion que la cocaïne.

Pour une seule opération, Schleich admet qu'on peut aller jusqu'à injecter 25 centimètres cubes de la solution forte, 50 centimètres cubes de la solution moyenne et 500 centimètres cubes, c'est-à-dire un demi-litre, de la solution faible.

A son avis, la solution forte et la solution faible doivent être réservées pour des cas particuliers; c'est la solution moyenne, c'est-à-dire la solution à 10 centigrammes de cocaïne, 2 centigrammes de chlorhydrate de morphine, 20 centigrammes de chlorure de sodium pour 100 grammes d'eau, qui est celle avec laquelle il pratique la presque totalité, ou la grande majorité tout au moins, de ses opérations.

La solution forte doit être réservée pour les cas suivants : lorsque la solution moyenne détermine de la douleur, lorsque les tissus à anesthésier sont déjà le siège d'une inflammation aiguë, ou bien lorsqu'on opère dans un tissu cicatriciel en présence de névromes, lorsqu'il y a une hyperesthésie généralisée. D'après Schleich, ces cas seraient assez rares.

Quant à la solution faible, il ne faut l'employer que dans les circonstances suivantes : lorsque, après l'usage soit de la solution forte, soit de la solution moyenne, on approche de la dose maxima qu'il est prudent de ne pas dépasser, c'est-à-dire lorsqu'on a employé 20 centimètres cubes de la solution forte, ou 40 centimètres cubes de la solution moyenne. Il est alors prudent de continuer avec la solution faible, pour ne pas atteindre tout de suite, en quelques seringues seulement, les 25 grammes que Schleich donne comme limite de la solution forte ou les 50 grammes qu'il donne comme limite de la solution moyenne.

Au point de vue pratique, il aurait été très commode de pouvoir condenser sous un petit volume le mélange des sels nécessaires et de préparer des comprimés comme on le fait maintenant pour un certain nombre de sels minéraux ou organiques, comprimés qu'il eût été très simple de faire dissoudre dans la quantité voulue d'eau distillée pour réaliser ainsi extemporanément la composition de ces liquides. Malheureusement toutes les tentatives faites jusqu'ici pour obtenir des comprimés présentant la composition voulue ont échoué complètement, et on est obligé de préparer des solutions fraîches à chaque opération.

Pour employer ces solutions, Schleich recommande également une technique particulière, qu'il est absolument indispensable, d'après lui, de suivre point par point si l'on ne veut pas aboutir à un échec dans l'emploi de la méthode.

Il faudrait d'abord faire l'insensibilisation superficielle de la région par la vaporisation soit d'éther, soit de chlorure d'éthyle, ou bien, lorsque la région ne se prête pas à ce mode d'insensibilisation, par l'application circonscrite d'une solution phéniquée forte (solution à 5 ou même 10 p. 100), ou bien encore par le badigeonnage préalable d'une solution de cocaïne. C'est ainsi, par exemple, que, pour le vagin, le rectum, la cavité buccale, il est impossible de faire au préalable l'insensibilisation de la muqueuse avec un jet de chlorure d'éthyle ou d'éther, et l'on est obligé d'avoir recours à l'attouchement avec la solution phéniquée ou avec un cristal de cocaïne. Il importe beaucoup que la première piqûre ne développe aucune douleur. Le jet de vapeur anesthésique, lorsque l'opération doit porter sur les tissus enflammés, doit être dirigé progressivement de la partie saine du tissu vers la partie enflammée.

Enfoncer alors l'aiguille de la seringue lentement et juste assez

pour recouvrir entièrement l'orifice de la canule. On pratique alors une pression légère, et on voit se former, autour de l'aiguille, une papule qui s'accroît peu à peu à la périphérie : lorsque la dimension de cette papule est à peu près égale à celle d'une pièce de 60 centimes, — et il est indispensable d'attendre ce moment, — on retire la seringue et on l'enfonce de nouveau presque à la périphérie de cette première papule, de façon à en produire une seconde, dont les bords soient tangents ou même empiètent un peu sur les bords de la première. On arrive ainsi à produire un chapelet de papules qui se succèdent et qui indiquent le trajet que doit suivre l'instrument tranchant.

Ensuite il faut faire l'anesthésie des couches profondes. D'après Schleich, cette anesthésie doit se faire après avoir pratiqué des incisions préalables lorsqu'il s'agit d'aller au delà des couches musculaires ou aponévrotiques, à moins que les couches profondes à atteindre ne soient par trop éloignées de la peau.

Par ces procédés et avec ces solutions, on pourrait arriver à anesthésier jusqu'au périoste et jusqu'à la moelle osseuse même, en faisant des injections sous-périostées, en introduisant quelques gouttes de la solution de cocaïne au contact de la moelle osseuse après effraction préalable d'une fraction de l'os. Quant aux tissus nerveux d'un volume un peu considérable qu'on pourrait rencontrer sur sa route pendant le cours de l'opération et qu'il faudrait anesthésier, Schleich n'a pas l'air d'avoir ici grande confiance dans sa solution de cocaïne, car il recommande de les toucher de préférence avec une solution phéniquée à 5 p. 100, ou bien de pratiquer dans la gaine celluleuse du nerf, suivant le procédé utilisé par François-Franck pour l'expérimentation physiologique, l'injection d'une ou deux gouttes de la solution cocaïnée.

Si, en pratiquant cette injection de solution cocaïnée dans la gaine celluleuse des nerfs, on était absolument sûr de ne pas blesser les éléments nerveux, ce serait très simple ; mais, en raison des phénomènes graves qui pourraient résulter d'une lésion accidentelle bien difficile à éviter en toute certitude, mieux vaut recourir à la solution phéniquée à 5 p. 100 (G. Pouchet).

L'anesthésie persiste pendant une durée de quinze à vingt minutes, et Schleich dit qu'il ne lui est jamais arrivé d'être obligé de recommencer l'insensibilisation des couches superficielles pour faire les sutures terminales.

L'opinion du D^r H. Braun (de Leipzig) (1) sur l'anesthésie par infiltration mérite d'être citée :

« Je me suis livré à une série de recherches en vue de définir les différents facteurs physiologiques dont il convient de tenir compte

(1) H. BRAUN, XXVII^e Congrès de la Soc. de chir., 13 avril 1898.

relativement à l'action de l'anesthésie par infiltration : je m'occuperai en premier lieu de l'effet produit par l'injection des solutions aqueuses en général.

« Le premier de ces facteurs réside dans la température de la solution et le second, qui est en même temps le plus important, dans la pression osmotique. Cette dernière dépend de la concentration de la solution et correspond de ce fait au point de congélation, c'est-à-dire que toutes les solutions ayant la même température de congélation provoquent dans les tissus la même pression osmotique. Plus ce point de congélation se rapproche de celui des tissus de l'organisme humain, plus la solution est indifférente. En prenant les solutions de chlorure de sodium, j'ai trouvé que la solution indifférente est représentée par une concentration de 0,9 p. 100.

« Pour la cocaïne, la solution indifférente au point de vue osmotique serait de 5,8 p. 100. Plus une solution s'éloigne de la concentration indifférente, plus elle irrite les tissus, en produisant ultérieurement un certain degré d'anesthésie. Celle-ci atteint son maximum avec l'injection d'eau absolument pure.

« Cette anesthésie est cependant de beaucoup inférieure à celle que détermine l'injection de certains alcaloïdes possédant le pouvoir spécifique de l'anesthésie locale. Les seuls qui peuvent entrer en ligne de compte sont la cocaïne et l'eucaine. Leur puissance anesthésiante se manifeste de la manière la plus nette quand on les dissout dans une solution physiologique de chlorure de sodium, et ils atteignent leur effet maximum lorsqu'on les injecte à la température du corps, sans que toutefois la température de la solution soit capable de modifier sensiblement leur action. Je considère que l'adjonction d'une petite quantité de morphine, préconisée par Schleich, ne présente aucun avantage, la morphine n'agissant pas sur les terminaisons périphériques des nerfs sensibles : elle paraîtrait plutôt nuisible, en ce sens qu'elle provoque facilement un œdème local considérable, tel qu'on l'observe parfois après les piqûres de morphine. La réfrigération préalable du point d'injection n'est pas à recommander, puisque cette manœuvre est plus douloureuse que l'introduction de la canule elle-même.

« Relativement à l'anesthésie locale par infiltration, j'estime qu'elle constitue la méthode de choix en raison de son innocuité, qui a cependant pour inconvénient de donner une consistance uniforme aux divers tissus, et je la crois pour cette raison contre-indiquée dans l'extirpation des néoplasmes malins, ainsi que pour le traitement des suppurations diffuses. »

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE LA MÉTHODE DE SCHLEICH. — Les avantages de la méthode de Schleich sont considérables du fait qu'ils permettent l'anesthésie d'un champ opératoire très étendu

avec une quantité minime de cocaïne. En outre, les hémorragies sont considérablement diminuées dans les tissus infiltrés.

Mais il y a également des inconvénients, et ces inconvénients ont déjà depuis longtemps été mis en évidence dans le pays même où la méthode a pris naissance. En dehors du temps assez considérable que demande la mise en œuvre de la méthode de Schleich, — car la série de piqûres qu'il est nécessaire de faire, le trajet qu'il faut suivre, la préparation des solutions, tout cela demande un temps assez considérable, — en dehors de tout cela, il y a encore d'autres inconvénients. Le plus important est certainement l'œdème que ce procédé d'infiltration détermine dans la région qu'on veut anesthésier, œdème qui voile cette région d'une façon plus ou moins marquée, qui dissocie les tissus, qui peut même, dans certains cas, détruire les rapports anatomiques et faire qu'un nerf, une artère, une veine arrivent à échapper au milieu de l'infiltration ou du moins à n'être retrouvés qu'avec une certaine difficulté. Ce sont là des points sur lesquels Hofmeister, en 1896, avait déjà insisté et qui font qu'en somme la méthode de Schleich ne présente pas d'avantages sur la méthode de Reclus, au contraire.

Enfin, un dernier point sur lequel il est nécessaire d'insister, est celui-ci : lorsqu'on veut avoir recours à la méthode de Schleich, il est important, pour pratiquer la constriction avec une bande élastique, que cette constriction soit faite après l'infiltration, l'injection pouvant sans cela devenir très difficile, parce que le sang ne peut plus être expulsé facilement dans la région dont la circulation a été suspendue par la bande servant à exercer la constriction : l'injection devient alors douloureuse.

Enfin il y a des difficultés particulières qu'on rencontre dans les tissus enflammés ou dans les tissus scléreux, et les différents chirurgiens qui ont employé les procédés de Schleich sont à peu près unanimes pour reconnaître que, dans les tissus scléreux, il est extrêmement difficile d'employer cette méthode par infiltration, parce que la résistance de ces tissus est telle qu'on fait éclater le corps de la seringue, ou bien que la canule lâche le corps de la seringue, et qu'on rencontre des difficultés assez considérables si l'on veut vaincre la pression énorme qu'il arrive d'être obligé de surmonter pour infiltrer certains tissus.

En stomatologie, la méthode de Schleich est passible des mêmes reproches. Les tissus gingivaux sont d'une consistance généralement très ferme, et on éprouve des difficultés marquées à y faire pénétrer de grandes quantités de liquide. Nous ne pouvons cependant la passer sous silence, en raison de l'intérêt qu'elle présente en elle-même et des notions nouvelles qu'elle nous fournit.

Préparation des solutions de cocaïne : stérilisation. — II

est possible de préparer soi-même extemporanément la solution de cocaïne au moment de s'en servir. Il suffit, pour cela, d'avoir titré d'avance à 1 centigramme de petits paquets de cocaïne. On trouve également dans le commerce des comprimés de cocaïne dosés.

Dans une cupule de porcelaine, on fait bouillir un peu d'eau, puis, à l'aide de la seringue préalablement stérilisée, on aspire 2 centimètres cubes de cette eau, qu'on chasse ensuite dans une seconde cupule. Il suffit d'y faire dissoudre la cocaïne et de reprendre alors la solution dans la même seringue.

Ce procédé qui, dans la pratique, est suffisant, a l'inconvénient d'être un peu long et surtout d'exposer à une erreur de dosage toujours possible.

Il est préférable d'avoir recours à des préparations titrées d'avance et stérilisées. La stérilisation, pratiquée dans un laboratoire, offre toujours plus de garanties que la simple ébullition. Et on conçoit l'importance qu'il y a pour l'opérateur à n'injecter dans les tissus qu'un liquide parfaitement aseptique. Mais, avec la stérilisation à l'autoclave, on pouvait craindre, quand il s'agissait d'alcaloïdes, que la chaleur ne les modifiât plus ou moins. C'est d'ailleurs le reproche que les chirurgiens avaient fait aux solutions ainsi stérilisées.

Sur ces entrefaites, Hérissey a démontré que, malgré l'opinion courante, les solutions aqueuses de cocaïne peuvent, dans l'autoclave, être portées à la température de 115° et même de 120°; il n'y a point de décomposition, il n'y a point de dédoublement, et la cocaïne reste la cocaïne. En effet, si, avant et après le chauffage, on examine au polarimètre la solution mise en expérience, on ne constate aucune différence dans la rotation gauche observée; puis les essais chimiques ne décèlent aucun changement du sel dissous — enfin l'emploi d'une telle solution procure une anesthésie excellente, comme nous l'avons prouvé par une série d'opérations sur des malades porteurs de lésions bilatérales : double hernie, double varicocele, double hydrocele, paquet variqueux des deux jambes. J'injectais d'un côté (D^r Reclus) la cocaïne stérilisée, de l'autre côté la cocaïne non stérilisée et, des deux côtés, le résultat était le même : insensibilité totale des tissus, que le bistouri divisait sans provoquer la moindre douleur. Cette triple preuve est suffisante, et la stérilisation des solutions de cocaïne à l'autoclave était un fait désormais acquis.

Ces solutions, stérilisées à l'autoclave et maintenues dans des tubes scellés, conservent presque indéfiniment leurs propriétés analgésiantes : elles deviennent ainsi un médicament de réserve, qu'on peut emporter dans une expédition. En juin 1900, Reclus fit une cure radicale de hernie avec une solution stérilisée et conservée en tube scellé depuis plus de vingt mois : en 1900, il fit

une gastrotomie avec de la cocaïne scellée depuis plus de quatre ans et demi ; mais il ne faut pas oublier que tout flacon ouvert peut s'ensemencer, et au bout de quelques jours les moisissures n'y sont pas rares.

Quelles altérations cette flore y provoque-t-elle ? Toujours est-il que, vers la fin de la première semaine, l'action analgésique de cette cocaïne exposée au contact de l'air est déjà affaiblie, et, en été, des solutions de bonnes marques cessent d'être analgésiques au bout de trois semaines. Donc la solution de cocaïne stérilisée pourra être vieille de plusieurs années le cas échéant, mais le flacon qui la renferme ne sera ouvert qu'au moment de l'opération et ne servira que pour une opération.

Dans le service du P^r Reclus, les solutions de cocaïne se préparent ainsi : le sel en quantité voulue, 20 centigrammes d'ordinaire, est dissous dans 40 centimètres cubes d'eau distillée pour la solution à 0,5 p. 100. La solution est enfermée dans des ampoules soigneusement nettoyées, rigoureusement aseptiques et que l'on scelle à la lampe. Puis on les place dans l'autoclave et on les y maintient pendant vingt ou trente minutes, à la température ordinaire de stérilisation à chaleur humide, c'est-à-dire 110 à 115°. A défaut d'autoclave, il suffirait de stériliser les ampoules en les plongeant dans un bain d'eau bouillante, ou mieux dans une solution saline quelconque, dont la température d'ébullition dépasse 100°. Lorsqu'il n'est pas nécessaire de transporter la solution à une grande distance, on peut éviter l'emploi d'ampoules scellées et placer la solution stérilisée dans de petits flacons de capacité convenable et bouchés avec un tampon d'ouate aseptique (Reclus).

Mais bientôt d'autres expérimentateurs reprirent la question et arrivèrent à des conclusions différentes. Dufour et Ribault (1) constatèrent que le dédoublement de la cocaïne était très facile dans des verres très alcalins comme il s'en trouve beaucoup dans le commerce. Si Arnaud et Hérissey n'avaient pas observé ce dédoublement, c'est qu'ils avaient eu à leur disposition des verres exceptionnellement neutres.

Les expériences de Dufour et Ribault ont porté sur trois verres d'alcalinité différente, tous très utilisés pour la stérilisation et la conservation des solutions pour injections hypodermiques. Les flacons, remplis d'eau distillée neutre, furent soumis, les uns à une température de 130° environ dans l'autoclave, pendant deux heures, les autres à une température de 99°,5 seulement, également à l'autoclave et pendant une heure ; d'autres enfin furent stérilisés au bain-marie bouillant : on employa pour cette dernière expérience les verres les plus alcalins.

(1) DUFOUR et RIBAUT, *Bull. des sciences pharm.*, juin 1904.

Or il résulte des déterminations très précises faites par les auteurs qu'une partie de la cocaïne est toujours dédoublée (en benzoylecgonine et ecgonine), quels que soient le procédé et le verre employés, mais que ce dédoublement peut être considéré comme négligeable, au point de vue pratique, avec des verres cédant à l'eau très peu d'alcali ou avec des verres relativement très alcalins lorsque la température reste au voisinage de 100°; l'emploi d'une température plus élevée devient, par contre, dangereux avec des verres moyennement alcalins.

Phénate de cocaïne. — Le phénate de cocaïne, d'après le Dr von OEfele (de Hengersberg), présenterait sur le chlorhydrate certains avantages. Tandis que ce dernier présente un degré très grand de solubilité, le phénate au contraire est peu soluble : il s'ensuit qu'il n'est pas absorbé dans l'organisme et que, par suite, son action anesthésiante sur les tissus est plus considérable. Il serait de même beaucoup moins toxique pour les mêmes raisons. En outre ce phénate de cocaïne serait plus antiseptique que le chlorhydrate.

Von OEfele préconise la préparation suivante :

Phénate de cocaïne.....	10 centigrammes.
Faire dissoudre dans :	
Alcool.....	5 parties.
Ajouter :	
Eau distillée.....	5 grammes.
F. S. A. — Injecter le contenu d'une à trois seringues de Pravaz de cette solution.	

Voici l'opinion de Reclus sur ce sel : « Nous avons eu fréquemment recours aux injections de phénate de cocaïne : ce sel ne nous a rendu ni plus ni moins de services que le chlorhydrate. Aussi l'aurions-nous adopté lorsque nous ne savions pas encore stériliser nos solutions, si, dans quelques cas de cure radicale de hernie et d'hydrocèle, dans une résection du scrotum pour varicocèle, nous n'avions noté sur le trajet anesthésié et de chaque côté de l'incision une petite bande de sphacèle qui ulcéra les couches superficielles du derme; cet accident n'a jamais eu de gravité, mais il a retardé de quelques jours la cicatrisation, et c'est pourquoi nous avons abandonné le phénate de cocaïne pour nous en tenir au chlorhydrate. »

Quelques dentistes ont persisté à l'employer, et plusieurs dissolvent le phénate dans l'huile ou dans la vaseline. Legrand raconte qu'il fit un jour l'expérience sur lui et que, pendant plus d'un an, l'injection resta intacte, sans résorption aucune dans l'épaisseur des tissus.

Cocaïne base. — Il est possible d'utiliser la cocaïne elle-même au lieu de l'un de ses sels. Pour cela, il faut la dissoudre dans l'huile

(huile d'olive, huile d'arachide, oléonaphte). Cette préparation a été préconisée par Poinsoy père. La solution est contenue dans de petits tubes. Elle doit être légèrement chauffée au bain-marie avant l'usage.

Il est nécessaire de se servir d'une seringue à ailettes, car le liquide pénètre difficilement dans les tissus. Il est bon d'attendre cinq à sept minutes après l'injection avant d'intervenir : ce n'est, en effet, qu'après ce laps de temps que l'anesthésie est complète. On aura soin, l'avulsion pratiquée, de masser la gencive, de telle sorte que, par l'orifice du pertuis fait par l'aiguille, sorte l'excès d'huile.

Les solutions courantes de cocaïne base et de phénylcocaïne sont à 5 p. 100; la quantité injectable sans aucun trouble est de 3 centimètres cubes. Le malade peut être indifféremment assis ou couché; il n'est pas nécessaire qu'il ait mangé ou pris un cordial avant ou après l'injection; il peut, l'opération terminée, vaquer à ses occupations; la réparation des tissus lésés par l'extraction se fait normalement; quant à la petite induration persistant après l'injection, on peut facilement l'éviter en faisant un massage concentrique par rapport à l'orifice d'entrée de l'aiguille; l'action peu toxique de ces solutions paraît être due non seulement au véhicule huileux qui les rend peu diffusibles et, par conséquent, plus efficaces localement, mais encore à la forme base de la cocaïne et à sa combinaison phéniquée, qui rendent sa composition plus anesthésique en même temps qu'antiseptique; on évite les accidents phéniqués en ne se servant que de l'acide phénique synthétique, c'est-à-dire chimiquement pur.

Précautions à prendre dans l'anesthésie cocaïnique. — Ces précautions sont les suivantes : tout d'abord, la position horizontale du malade, à laquelle Reclus attache la plus haute importance, au point de l'élever au rang d'un des « commandements » de l'injection cocaïnique. Il estime, en effet, que c'est parce que cette précaution n'a pas été prise qu'on a vu si souvent survenir la syncope dans les opérations sur le cuir chevelu, sur la face et la bouche. Il ne croit pas à une zone dangereuse siégeant dans cette région, mais pense que la position assise facilite la vaso-constriction cérébrale, tandis que le décubitus horizontal facilite l'accès du sang dans le cerveau.

Et, en effet, il n'est pas rare qu'avec des doses minimales de cocaïne et même avec des injections d'eau ou d'alcool on note, quand le malade est assis, une pâleur subite de la face et une tendance à la lipothymie.

Il est préférable, en outre, que le malade ne soit pas à jeun et prenne une tasse de café chaud.

Ce qu'on peut observer encore à des doses thérapeutiques, c'est une légère excitation n'allant jusqu'à la fureur que lorsque les doses ont été exagérées.

Cependant on a pu quelquefois observer, une ou deux heures après l'administration de faibles doses de cocaïne, des vertiges avec tendance aux lipothymies.

Il ne faut pas ignorer, en outre, qu'on a eu parfois des alertes, des accidents même assez marqués, avec des doses minimales de 1, 2 centigrammes et même avec quelques milligrammes.

Ce qui montre qu'il faut toujours, avec un médicament aussi actif, prendre les plus grandes précautions et déployer la plus grande prudence.

ADRÉNALINE.

En raison de l'importance prise par l'adrénaline dans l'anesthésie locale et en particulier en art dentaire, nous nous étendrons assez longuement sur cette substance, bien qu'elle ne puisse être considérée comme un véritable anesthésique local.

L'adrénaline (synonymie : *rénaline*, *suprarénine*, *épinéphrine*) a été isolée des capsules surrénales à l'état cristallin par Takamine, en 1901, et par Aldrich la même année.

Préparation de l'adrénaline extractive. — Nous emprunterons les détails suivants à une étude de M. René Durand (1). La préparation s'effectue à l'abri de l'air, soit dans une couche d'huile, soit dans une atmosphère de CO², pour éviter l'action d'un ferment oxydant très actif contenu dans la glande. Le procédé, mis au point, par Gabriel Bertrand (2), consiste essentiellement à extraire la base par l'acide uratique en solution alcoolique, à distiller l'alcool dans le vide, à déféquer la liqueur ainsi concentrée par l'acétate de plomb et à précipiter par l'ammoniaque la liqueur filtrée et concentrée à nouveau.

On fait macérer les capsules surrénales pendant cinq heures dans une quantité suffisante d'eau à 50°-80° : on chauffe pendant une heure à 90°-95° afin de coaguler la majeure partie des matières albuminoïdes, après avoir versé au préalable à la surface du liquide une couche d'huile pour éviter une évaporation trop rapide et surtout l'oxydation par l'air. On sépare par pression la partie liquide qui renferme le principe actif, et le résidu est de nouveau mis dans l'eau chaude légèrement acidulée par de l'acide chlorhydrique ou acétique, de manière à dissoudre l'adrénaline qui pourrait s'y trouver encore. Les solutions réunies, débarrassées de l'huile qui surnage et filtrées, sont évaporées dans le vide jusqu'à consistance convenable, puis agitées avec deux ou trois volumes d'alcool fort. Cet alcool, qui a dissous l'adrénaline, est évaporé en ajoutant au résidu de l'ammoniaque ou de la soude jusqu'à réaction alcaline ; on obtient un précipité jaunâtre, qui est de l'adrénaline impure. Pour la

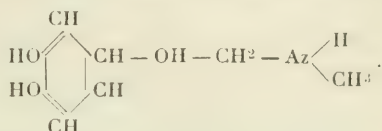
(1) *Voy. Progrès méd.*

(2) *Bull. Soc. chim.*, 31, 1188, 1904.

purifier, on la dissout dans un acide, et on traite cette solution par l'alcool et l'éther; les matières colorantes et étrangères sont précipitées; le filtrat, alcalinisé par l'ammoniaque, laisse déposer l'adrénaline, qui est lavée, desséchée et au besoin de nouveau purifiée par la même méthode.

118 kilogrammes de capsules surrénales fournies par 3 900 chevaux donnent 125 grammes d'adrénaline pure *lévogyre*, s'oxydant facilement à l'air.

Constitution de l'adrénaline. — L'adrénaline, rigoureusement pure, obtenue par des précipitations fractionnées, répond à la formule $C^9H^{13}AzO^3$ indiquée par Aldrich et possède les réactions générales des alcaloïdes. Sa constitution, indiquée par Pauly, confirmée par Friedmann (1), paraît définitivement établie par la synthèse réalisée par Flury (2). La formule suivante résulte de ces travaux:



On s'explique facilement, d'après cette formule, les propriétés suivantes de l'adrénaline:

1° Coloration verte par le perchlorure de fer, due aux 2 oxyhydriles fixées en position ortho sur le noyau benzénique;

2° Obtention d'un triéther, par éthérification des 3 oxyhydriles.

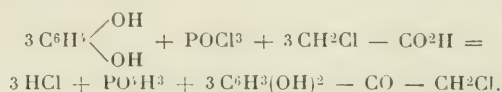
3° Obtention d'un sel, lorsqu'on sature par un acide le groupement basique $\text{AzH} - \text{CH}_3$;

4° L'action de la potasse en fusion qui oxydant la chaîne latérale conduit à l'acide pyrocatéchique:

5° Le pouvoir rotatoire dû au carbone asymétrique supportant la fonction alcool secondaire.

Synthèse de l'adrénaline. — La synthèse chimique de l'adrénaline ne conduit pas au composé *lévogyre* comme l'adrénaline naturelle, mais à un mélange d'adrénaline *lévogyre* et *dextrogyre* en quantités égales, mélange qui est donc inactif par compensation sur la lumière polarisée.

Pour réaliser cette synthèse, on part de la pyrocatéchine, sur laquelle on fait agir l'acide monochloro-acétique suivant la réaction:



On obtient ainsi la chloracéto-pyrocatéchine, qui est traitée ensuite par la méthylamine; le produit de cette réaction est l'acétone corres-

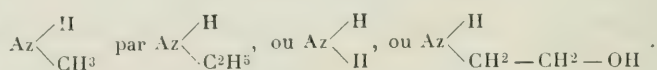
(1) *Beitrag. chem. Physiolog.*, 6, 92 1905.

(2) *Zeitschr. für Augenchemi.*, Bd. XXI, p. 877.

pondante à l'adrénaline, ou *adrénalone*, qu'il suffit d'hydrogéner par l'amalgame d'aluminium ou par l'électrolyse pour obtenir l'adrénaline de synthèse.

Cette synthèse, du reste, doit être très délicate, puisque jusqu'ici l'industrie continue à extraire l'adrénaline des capsules surrénales, malgré le prix de revient très élevé (60 francs le gramme); mais il est très probable que l'adrénaline de l'avenir sera fournie par la synthèse, car la pyrocatechine qui sert de point de départ à celle-ci vaut environ 40 francs le kilogramme (1).

Composés synthétiques voisins. — On obtient des corps qui, comme l'adrénaline, élèvent la pression sanguine et contractent les vaisseaux : en remplaçant dans la formule de celle-ci :



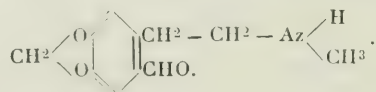
De même, l'acétone correspondante (adrénalone) agit comme l'adrénaline, mais beaucoup plus faiblement.

Les homologues de l'amino-acétyl-pyrocatechine agissent aussi ; mais on doit noter que les bases libres sont plus actives que les bases éthylées ; que la base éthylée agit plus fortement que la base méthylée ; chose singulière, les bases diméthylées et diéthylées sont inactives, ainsi que la base éthanol aminée (2).

L'amine acétophénone $\text{C}^6\text{H}_5 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{AzH}_2$ agit comme paralysant les mouvements volontaires. Les vaisseaux ne sont pas contractés. Certaines doses provoquent une petite élévation de la pression sanguine.

La substance dilate la pupille (3).

On doit rapprocher aussi de l'adrénaline l'*hydrastinine*, par suite des analogies de formule et de propriété (4). L'*hydrastinine* agit à la fois sur le système central vaso-moteur et sur les vaisseaux eux-mêmes :



La *colarnine*, dont le chlorhydrate est quelquefois appelé *stypticine*, au contraire, ne possède plus la propriété de contracter les vaisseaux (5) :

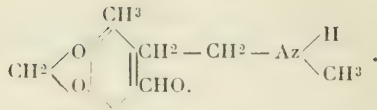
(1) Il faut pourtant noter que, d'après la communication de Fröhlich au récent congrès de Budapest, l'adrénaline des capsules surrénales aurait une activité plus grande que l'adrénaline synthétique (N. D. L. R.).

(2) LÖEVI et H. MEYER, *Ap. PP.*, 53, 213.

(3) PITINI, *Arch. de pharmacologie*, 1905, 14-75.

(4) KURDENOWSKI, *Engelmann's Arch.*, 1904, suppl. II, 323.

(5) PIO MARFORI, *Arch. ital. de biol.*, 1897, fasc. 2.



L'adrénaline se présente sous l'aspect d'une poudre blanc jaunâtre qui, examinée au microscope, paraît cristallisée dans l'un des systèmes suivants : groupements en choux-fleurs, feuilles, plaques losangiques agglomérées, fines aiguilles, prismes.

L'adrénaline est très stable à l'état sec : sa saveur est légèrement amère.

Elle est peu soluble dans l'eau et l'alcool froids ou chauds, insoluble dans l'éther froid. Elle est, par contre, très soluble dans l'eau légèrement acidulée.

Ses solutions s'oxydent très rapidement à l'air et à la lumière et se colorent en rose plus ou moins foncé. Elles conservent cependant toute leur activité physiologique. On ne doit rejeter que les solutions qui, par suite d'une oxydation plus profonde, auraient laissé déposer un précipité brun.

Les solutions d'adrénaline peuvent se stériliser à 120° sans altération.

Elle donne avec les acides des sels bien définis, mais déliquescents, dont la solution est légèrement acide.

L'adrénaline se rencontre dans le commerce soit sous forme de tablettes d'adrénaline facilement solubles dans l'eau, soit sous forme d'une solution au millième :

Adrénaline cristallisée	1 gramme.
Solution normale d'HCl.....	10 cent. cubes.
Chlorure de sodium pur.....	7 grammes.
Chlorétone	5 —
Eau distillée.....	Q. S. pour faire 1000 cent. cubes.

Le chlorétone est ajouté à la solution pour la maintenir limpide. C'est un corps obtenu en faisant agir de la potasse sur parties égales de chloroforme et d'acétone. Il est antiseptique et légèrement anesthésique.

On conserve les solutions après stérilisation en flacons colorés, hermétiquement bouchés.

Notions physiologiques. — L'injection intraveineuse d'adrénaline chez le chien est suivie, au bout de deux à trois minutes, d'une augmentation de la tension artérielle qui peut aller de 14 à 25 centimètres de mercure ; cette hypertension dure trois à quatre minutes et fait place à une légère hypotension. Oliver et Schæfer attribuent cette augmentation de pression à une contraction des artéριοles périphériques, qu'on observe très nettement sur le mésentère. Cette vaso-constriction, qui se manifeste extérieurement par la pâleur des tissus, dure beaucoup plus que l'hypertension ; elle ne se produit

pas dans certains organes, tels que le poumon, le cerveau, le foie. Elle dépend surtout de l'excitation des ganglions nerveux périphériques, car on l'observe malgré la section de la moelle et la paralysie par le chloral des centres vaso-moteurs.

Les mouvements respiratoires sous l'influence de l'injection deviennent plus superficiels; l'inspiration est abrégée, l'expiration prolongée; les sécrétions salivaire et lacrymale sont augmentées. Les vomissements sont la règle. La même injection intraveineuse, même à doses très faibles, diminue et même arrête pendant trois minutes la sécrétion de l'urine (Barbier et Fränkel), puis l'accélère beaucoup; à ces phases correspondent des changements dans le volume du rein et dans la teneur des urines en acides phosphoriques et en urée (Lépine).

Action sur le cœur. — L'injection expérimentale d'extrait surrénal et, mieux encore, l'injection d'adrénaline augmente l'énergie du myocarde. A vrai dire, cette augmentation, très nette et très prolongée sur un cœur *isolé*, l'est beaucoup moins sur l'animal vivant, où le cœur reste soumis à l'influence modératrice du vague (Gerhardt). Chez 12 malades observés à cet égard, Souques et Morel ont noté un ralentissement du pouls appréciable dans 8 cas. Mais, dans 4 autres, le pouls n'avait pas varié ou était devenu un peu plus rapide. Toutefois l'action bradycardisante de l'adrénaline n'est pas niable après les expériences de Gottlieb et de Clopatt. Le premier a vu, « chez un lapin intoxiqué par le chloral, le cœur recouvrer son énergie sous l'influence d'une petite dose d'extrait, et même recommencer à battre alors qu'il était arrêté depuis cinq minutes, à la condition qu'on ajoutât à l'action de l'extrait celle du massage du cœur ». Clopatt a constaté l'action excitatrice de l'extrait surrénal sur un cœur intoxiqué par le chloral et le chloroforme. Sur l'animal sain, l'injection intraveineuse d'extrait capsulaire peut produire la bradycardie avant l'hypertension artérielle. Il semble donc que cette bradycardie soit non pas, comme on l'a dit, fonction de l'hypertension périphérique, mais le résultat d'une action sur le noyau bulbaire du vague (Biedl et Reiner, Souques et Morel). Il semble, en effet, d'après les observations publiées, que l'adrénaline ait une certaine prédilection pour la région bulbo-protubérantielle, puisqu'à dose excessive elle produit des phénomènes toxiques où le bulbe est en cause (vertige, nausées, vomissements, angor).

Il est donc vraisemblable que l'adrénaline, introduite dans le torrent circulatoire, arrive aux poumons après avoir traversé le cœur droit. Agissant alors comme agent général, elle actionne les centres bulbaires et détermine les phénomènes sus-indiqués: ce n'est là qu'une hypothèse.

Pour Gottlieb, l'injection d'extrait surrénal n'augmente pas l'irritabilité du myocarde, mais celle des ganglions intracardiaques. Par

analogie, on admet qu'elle agit sur les vaisseaux non par action directe sur les fibres lisses, mais par l'intermédiaire des ganglions nerveux périphériques.

Cette hypothèse n'est pas admise par quelques auteurs. L'action de l'adrénaline sur l'appareil cardio-vasculaire dépend, en outre, de la voie d'introduction du principe actif. Carnot et Josserand, sur un chien de 15 kilogrammes, produisent, par injection d'un quart de milligramme d'adrénaline dans la veine saphène, une élévation de la tension artérielle de plusieurs centimètres de mercure. Ils sont obligés de doubler les doses pour obtenir le même effet en injectant dans le bout périphérique d'une artère musculaire.

Action physiologique sur les autres appareils. — Nous serons plus bref sur l'action de l'adrénaline sur différents appareils (respiration, digestion, etc.); le rôle de l'extrait capsulaire a été étudié dans cet ordre d'idées dans de nombreux travaux récents.

1° APPAREIL RESPIRATOIRE. — Le badigeonnage de la muqueuse nasale est suivi de l'ischémie presque complète de cette membrane, action qui dure un quart d'heure environ.

L'injection intraveineuse d'une dose moyenne chez le chien entraîne des modifications quantitatives et qualitatives des mouvements respiratoires. Les mouvements respiratoires deviennent plus superficiels; l'inspiration se raccourcit, l'expiration se prolonge. Doyon a constaté la contraction des muscles bronchiques. Avec une dose très forte, on peut obtenir l'arrêt des mouvements respiratoires.

2° APPAREIL DIGESTIF. — L'expérimentation a donné des résultats très variables. Doyon a observé des contractions de l'œsophage, de l'estomac, de l'intestin grêle. Borultan a observé les phénomènes inverses (disparition des mouvements péristaltiques de ces organes). Nombre d'auteurs ont noté les vomissements après injection d'une dose relativement élevée d'adrénaline.

3° APPAREIL URINAIRE. — L'action de l'extrait capsulaire sur la diurèse a été étudiée par Bordier et Frenkel et par Lépine. L'injection intraveineuse diminue et même supprime pendant trois minutes l'écoulement de l'urine, puis l'accélère énormément. Ces phases correspondraient à des changements de volume du rein. Doyon, après Lewandowsky et Langley, a observé que l'injection intraveineuse d'adrénaline abaissait et même ramenait à 0 la pression exercée par le réservoir vésical sur son contenu.

4° TEMPÉRATURE. — Une dose d'adrénaline susceptible d'amener l'hypertension entraîne toujours, dit Lépine, dans les heures consécutives à l'injection, une élévation de la température centrale. Pour notre part, nous avons observé sur quatre cobayes une élévation thermique variant entre 0°,5 et 1° à la suite d'injection sous-cutanée d'adrénaline à dose assez forte. Peut-être l'adrénaline excite-t-elle le centre calorique. Toutefois l'adrénaline, employée à

dose thérapeutique, ne nous a jamais paru élever la température de nos malades, alors même qu'il en résultait de l'hypertension, de la bradycardie et même une ébauche d'intoxication.

5° **SYSTÈME NERVEUX CENTRAL.** — Lépine a observé, immédiatement après l'injection d'adrénaline, des modifications du psychisme chez des chiens : « Ils sont peureux, le plus souvent à un haut degré ; ils se cachent dans un coin du laboratoire ; si la dose est forte, ils peuvent avoir des convulsions. » De notre côté, nous avons remarqué que les cobayes en expérience étaient pris de tremblement immédiatement après la piqûre ; l'un d'eux avait des convulsions ; enfin trois fois nous avons observé de la paraplégie.

6° **ACTION SUR LE MÉTABOLISME DES HYDRATES DE CARBONE.** — Expérimentalement, Blun a montré que l'injection d'adrénaline à dose assez élevée entraînait chez le chien une glycosurie marquée. Boulud et Lépine concluent dans le même sens. Enfin Herter badigeonne un tiers de la surface du pancréas d'un chien avec 1 centimètre cube d'une solution d'adrénaline au millième et provoque, au bout d'une heure, l'apparition d'une glycosurie très marquée (1).

Toxicité. — Bouchard et Claude concluent de leurs expériences que la dose mortelle d'adrénaline paraît être intermédiaire entre 0^mg,1 et 0^mg,3 par kilogramme d'animal en injection veineuse. La mort semble être due à deux ordres de causes : 1° troubles nerveux dont l'expression la plus simple est la parésie des membres postérieurs, qu'on observe pendant quelques minutes chez les animaux qui survivent et dont l'expression la plus élevée est représentée par des convulsions toniques et cloniques avec opisthotonos et mydriase ; 2° troubles cardio-pulmonaires, caractérisés par une respiration accélérée tout d'abord, puis très ralentie aux approches de la mort ; la production d'un œdème pulmonaire signalé par un peu d'écume (2).

La voie d'introduction de l'adrénaline dans l'organisme peut avoir une action marquée sur sa toxicité. Carnot et Josserand ont en effet montré que l'injection d'un quart de milligramme d'adrénaline dans la saphène d'un chien de 15 kilogrammes élève la tension artérielle de plusieurs centimètres de mercure ; il faut 0^mg,5, c'est-à-dire le double, pour obtenir cet effet en faisant l'injection dans le bout périphérique d'une artère musculaire, et il en faut encore davantage si l'artère irrigue des muscles déjà fatigués.

Des expériences de nombreux auteurs découle cette conclusion pratique que les effets sphygmogéniques et toxiques sont presque entièrement défaut, quand on fait une injection sous la peau ou dans les muqueuses.

L'adrénaline s'oxyde très rapidement dans le sang. Aussi n'observe-

(1) L.-E. MOREL, *Progrès méd.*, 1903, n°s 31 et 32.

(2) BOUCHARD et CLAUDE, *Recherches expérimentales (C. R. de l'Acad. des sciences*, 1^{er} déc. 1902).

t-on pas d'effets cumulatifs. Des observations multiples faites sur la toxicité de l'adrénaline on peut tirer les conclusions suivantes (Morel) :

Avec 1 milligramme d'adrénaline, en solutions au millième, en injection hypodermique ;

Avec XX gouttes de cette même solution administrée par voie buccale ;

On peut déterminer des symptômes d'intoxication parmi lesquels le vertige, la céphalée, les vomissements, le tremblement, les convulsions, les tendances syncopales, le syndrome de l'angine de poitrine, sont les plus fréquents.

Aussi a-t-on cherché sur les animaux de laboratoire à déterminer le coefficient de toxicité de l'adrénaline.

Takamine avait écrit que l'adrénaline était dépourvue d'action irritante, toxique ou nuisible (*infusions*). Or cette assertion est certainement erronée, car non seulement l'adrénaline peut provoquer les accidents signalés plus haut, mais, comme l'a montré Lépine, elle peut déterminer la mort, insidieusement, par syncope.

Et cette toxicité est fonction non seulement de la dose, mais du mode d'introduction dans l'organisme.

Ainsi pour le cobaye, la dose mortelle serait, par kilogramme d'animal :

De 0^{gr},001 en injection sous-cutanée ;

De 0^{gr},0002 en injection intramusculaire ;

De 0^{gr},0002 en injection intraveineuse.

Chez le chien, Carnot et Jossier ont enregistré des résultats fort variables ; tel chien a supporté sans inconvénient la dose énorme de 0^{mg},5 par kilogramme par voie veineuse, alors que tel autre a succombé avec une dose vingt-cinq fois moindre.

Ces résultats expérimentaux varient avec les auteurs. Souques et Morel ont vu des cobayes résister, — en présentant, il est vrai, des accidents, — à des doses beaucoup plus fortes que celles précédemment indiquées.

Du reste, l'adrénaline, encore qu'elle soit toxique, n'a pas d'effets, comme nous l'avons dit, cumulatifs, ce qui tient à sa prompte oxydation dans l'organisme. Il y a même *accoutumance* à l'adrénaline. Bouchard et Claude ont injecté des doses croissantes (jusqu'à 0^{mg},4) à un lapin de 1 kilogramme, chaque injection étant séparée de la précédente par quelques jours d'intervalle. L'animal résista, sans présenter d'autres accidents qu'une parésie passagère.

La mort, quand elle survient (chez les animaux), semble due à des troubles nerveux et à des troubles cardio-pulmonaires. Les troubles nerveux consistent en paraplégie (que nous avons observée constamment sur cinq cobayes injectés à ce point de vue).

Quelquefois on observe des convulsions toniques et cloniques et de la mydriase.

Les troubles cardio-pulmonaires consistent en accélération, puis en ralentissement respiratoire, avec, aux approches de la mort, production d'un œdème pulmonaire.

Nous pouvons donc écrire que l'adrénaline est un médicament qu'on doit administrer avec prudence dans tous les cas, sans avoir cependant à craindre d'effets accumulatifs. Carnot et Josserand, sur un chien atteint de péricardite tuberculeuse, ont obtenu la mort avec une dose d'adrénaline inférieure à la dose toxique moyenne; ils en concluent qu'il faut être très prudent dans l'administration de l'adrénaline chez les cardiaques. En n'employant que des doses de 0^mg,5 à 0^mg,75 d'adrénaline, on n'a pas à redouter d'accidents, et cette dose est néanmoins suffisante pour produire l'hémostase, par voie sous-cutanée, dans les hémoptysies en particulier (Souques et Morel).

Action thérapeutique. — Quand on applique sur une muqueuse une solution d'adrénaline au millième, il se produit immédiatement après une vaso-constriction qui se manifeste par la pâleur des tissus. Cette ischémie locale a une durée variable. D'après Léon Granjon, sur la muqueuse buccale, l'ischémie est d'autant plus durable que les tissus dans lesquels on fait les injections sont à mailles plus serrées (bourrelet fibro-muqueux de la gencive au collet des dents), qu'il sont plus épais et aussi moins hyper-émiés. Ses expériences l'ont porté aux conclusions suivantes, qui peuvent en pratique avoir leur intérêt : 1° l'adrénaline est rapidement oxydée, c'est-à-dire détruite, si on l'injecte directement dans des tissus mous et congestionnés; 2° cette oxydation doit se faire par action de l'oxyhémoglobine du sang; 3° pour ne pas être détruite immédiatement, elle doit être pour ainsi dire emmagasinée dans un tissu dont la densité lui aura permis de séjourner un moment pour supprimer, par une vaso-constriction immédiate, l'apport du sang, agent de l'oxydation : elle diffusera de ce réservoir lentement et progressivement vers les tissus voisins, où elle agira malgré l'hyperémie considérable.

La fonction vaso-constrictive a pour corollaire la fonction hémostatique. Et, en effet, une hémorragie, même abondante, est presque toujours instantanément arrêtée par une application d'adrénaline. Cette action thérapeutique est en tous points remarquable et nettement supérieure à celle de tous les autres agents. Tous les auteurs qui se sont occupés de la question ont maintes fois remarqué que certaines hémorragies, absolument rebelles à tout autre traitement, même chez les hémophiliques, sont immédiatement arrêtées, que la solution de continuité siège sur la peau ou sur une muqueuse. La constriction vasculaire a toujours une durée assez prolongée pour laisser au caillot même très léger le temps de se former, c'est-à-dire pour assurer dans la grande majorité des cas une hémostase définitive.

Enfin, et ce n'est pas là une des propriétés les moins intéressantes de l'adrénaline, ce produit seul sert à prévenir les hémorragies par applications ou injections, au début de nombreuses opérations où on veut avoir un champ opératoire net et éviter une déperdition de sang, et, à ce point de vue là encore, il est nettement supérieur à tous les autres (Léon Granjon).

Applications. — L'adrénaline seule a été utilisée avec succès en oto-rhino-laryngologie, en ophtalmologie et enfin en stomatologie. Dans cette branche de la médecine qui nous intéresse plus particulièrement, ses propriétés hémostatiques ont été appliquées aux hémorragies alvéolaires qui suivent les extractions dentaires ; de même à titre préventif pour éviter la production de ces hémorragies. On a pu encore faire appel à ses propriétés vaso-constrictives dans les hémorragies pulpaire, dans la dévitalisation de la pulpe.

Associée à la cocaïne, l'adrénaline a eu une fortune des plus brillante en stomatologie. Le Dr Dattier (1), qui l'a employée un des premiers, s'en montre partisan convaincu. Ce procédé, d'après lui, aurait non seulement l'avantage d'assurer l'anesthésie d'une façon parfaite et avec de faibles doses de cocaïne, même en cas de périostite ou de gingivite, mais encore il permettrait d'opérer à blanc et, par suite, il faciliterait la recherche des racines ; en outre, grâce à l'action de l'extrait de capsules surrénales sur la circulation générale, — effet se traduisant par une accélération passagère des battements du cœur, — on n'aurait pas à redouter l'apparition d'accidents syncopaux. Léon Granjon ne tarda pas à souscrire à ces mêmes conclusions. Il pense que, si la cocaïne n'agit pas sur les tissus enflammés, c'est qu'elle est, à peine injectée, entraînée dans la circulation générale par les vaisseaux dilatés à l'excès, d'autant plus que les extrémités nerveuses, noyées dans un tissu congestionné, sont peut-être par cela même moins longtemps et moins intimement en contact avec le médicament. Il sera donc très utile, pense-t-il, pour anesthésier une région hyperémisée, d'arrêter d'abord la circulation dans cette région : 1° pour arrêter la diffusion rapide de la cocaïne ; 2° pour la mettre en contact intime avec les ramuscules nerveux et peut-être leurs terminaisons. Braun et Senn pensent que, dans ces cas, si l'adrénaline agit, c'est qu'elle diminue le pouvoir de réaction du tissu vivant vis-à-vis de la cocaïne, en diminuant sa vitalité par arrêt de la circulation. Quoi qu'il en soit, l'adrénaline est l'agent idéal pour arriver à ce résultat. Il suffit d'étudier ses propriétés physiologiques pour conclure qu'elle doit *a priori* anémier le tissu et laisser à la cocaïne le temps d'agir. L'adrénaline, en outre, du fait qu'elle est vaso-constrictive, contribuera à diminuer la douleur

(1) DATTIER, *Semaine méd.*, 18 juin 1902.

dans un tissu quelconque. Mais elle paraît de plus jouir par elle-même de propriétés anesthésiques réelles dues à une action autre que la constriction vasculaire, mais encore mal connue. On peut donc conclure de l'observation des faits que l'adrénaline augmente le pouvoir anesthésique de la cocaïne et permet en tissu sain ou enflammé de diminuer en proportions marquées la dose de ce médicament.

Mode d'emploi. — Le Dr Léon Granjon affirme que, étant données une bonne adrénaline stérile et non altérée et une solution de cocaïne fraîchement préparée et aseptique, l'injection d'une même proportion de ces produits, toutes choses étant égales d'ailleurs, aura beaucoup plus d'effet si le mélange est fait extemporanément que s'il est fait d'avance, même si, dans ce dernier cas, on scelle immédiatement à la lampe le tube en verre coloré. Enfin non seulement il est beaucoup plus simple et plus pratique de faire soi-même avec un compte-gouttes un dosage plus rigoureux du produit au moment de l'employer, mais encore le mélange devra être fait en proportions tout à fait variables suivant les phénomènes que l'on voudra obtenir. Il y a donc toutes sortes de raisons pour faire le mélange au moment de l'opération. On peut le faire très simplement de la façon suivante : dans un petit godet en porcelaine stérilisable, on verse II, III, IV gouttes ou davantage d'adrénaline à 1 p. 1 000, suivant la vaso-constriction locale que l'on veut avoir, à l'aide d'un compte-gouttes calibré ou mieux d'un flacon-compte-gouttes, et par-dessus on verse 1 centimètre cube de la solution de chlorhydrate de cocaïne à 1 p. 100. Il ne reste plus qu'à aspirer le liquide avec la seringue pour injecter. Les meilleurs résultats s'obtiendront en poussant l'injection en tissu dur, dont les mailles serrées formeront pour ainsi dire une réserve médicamenteuse, et ici sous le bourrelet fibro-muqueux que forme la muqueuse gingivale en se réfléchissant au collet de la dent pour se continuer avec la membrane alvéolo-dentaire (Léon Granjon).

Accidents. — A la constriction artérielle, à l'ischémie des tissus produits par l'adrénaline succède généralement une vaso-dilatation : d'où certains auteurs ont conclu à la possibilité d'hémorragies secondaires graves. Mais, en réalité, Dattier, sur 600 opérations effectuées avec le mélange cocaïne-adrénaline, n'a observé aucun cas d'hémorragie. Granjon, de son côté, pense que cette congestion secondaire se produira fréquemment et pourra devenir gênante dans certains cas (hypertrophie de la prostate, conjonctivites, inflammations des diverses muqueuses) où on a surtout utilisé l'action décongestionnante du produit : qu'elle est rarement accompagnée d'hémorragie, parce que l'hémostase primitive favorise la formation du caillot.

On a accusé également l'adrénaline de déterminer, au lieu d'injec-

tion, la formation d'escarres. Mousset pense qu'elles sont dues à un spasme vasculaire, sans infection microbienne, analogue à celles qu'on obtient en injectant des substances vaso-constrictives très énergiques, telles que la sphacélotoxine.

Quant aux accidents toxiques généraux produits par l'adrénaline, ce sont des vertiges, de l'angoisse et de l'arythmie cardiaques, des sensations de constriction thoracique, des accidents syncopaux et convulsifs graves.

Il faudra être très réservé dans l'emploi de l'adrénaline chez les sujets très jeunes, chez les vieillards, les artérioscléreux et les brightiques, chez tous les sujets dont le foie ou les reins ne sont pas dans un état d'intégrité parfaite. Mieux vaut toujours l'employer, d'ailleurs, à doses aussi faibles que possible; le D^r Granjon dit à la dose de VI à VIII gouttes de la solution au millième; nous pensons qu'il est préférable de rester bien au-dessous.

Contre-indications. — Les effets de l'adrénaline bien connus aujourd'hui : vaso-constriction énergique suivie de vaso-dilatation; dangers d'escarres et de nécroses osseuses; possibilité d'embolies et de phénomènes généraux graves : vertiges, etc., doivent inciter à une grande prudence.

Chez les artérioscléreux, les brightiques, les malades atteints d'une affection cardiaque, mieux vaudra s'abstenir d'administrer l'adrénaline.

ASSOCIATION DE L'ADRÉNALINE AVEC LES ANESTHÉSQUES LOCAUX.

L'adrénaline peut être très avantageusement associée à la cocaïne ou à d'autres anesthésiques locaux. Elle renforce très nettement l'action de la cocaïne et permet de réduire ses doses en pratique. Elle rend l'anesthésie plus intense et plus prolongée.

On sait, en outre, l'expérience l'a maintes fois démontré, combien la cocaïne agit mal sur les tissus enflammés. En stomatologie, il est impossible d'obtenir une anesthésie satisfaisante dans les cas d'ostéopériostite, par exemple. L'addition de l'adrénaline à la solution cocaïnée permet, au contraire, d'obtenir l'anesthésie. Cet effet remarquable serait suffisant pour expliquer le succès de ce médicament en chirurgie dentaire et pour en légitimer l'usage. D'après Moure et Brindel, l'adrénaline agirait en amenant la décongestion rapide des tissus et en permettant alors à la cocaïne de produire ses effets.

Enfin l'adrénaline posséderait encore la précieuse propriété d'empêcher l'action toxique de la cocaïne.

Braun a montré qu'on pouvait facilement diminuer les doses de cocaïne quand on l'associait à l'adrénaline. Si, d'après cet auteur, on injecte des solutions de cocaïne très diluées, qui, par elles-mêmes, seraient sans action, en leur adjoignant une quantité minime d'adré-

naline, l'action anesthésique locale de ces solutions est augmentée dans des proportions telles que ces solutions, diluées, agissent aussi énergiquement que des solutions très concentrées.

La durée de l'anesthésie est considérablement prolongée. L'anémie des tissus et l'anesthésie s'étendent indépendamment l'une de l'autre.

L'adrénaline a pu être associée à d'autres anesthésiques locaux que la cocaïne, et généralement avec les mêmes avantages.

Foisy a bien démontré que le mélange de cocaïne et d'adrénaline avait la propriété d'anesthésier les tissus enflammés. On peut résumer les progrès réalisés par ces mélanges dans les propositions suivantes formulées à la suite des expériences de Foisy et Riballier dans la thèse de ce dernier :

1° Localement, l'adrénaline en injection sous-cutanée produit une vaso-constriction intense ne s'accompagnant pas de vaso-dilatation consécutive. Les escarres produites au point d'injection ne s'observent qu'avec des solutions trop concentrées. L'adrénaline est dépourvue de toute action anesthésique vraie ;

2° L'injection de doses faibles d'adrénaline produit :

Une hypertension artérielle des plus manifeste, mais ordinairement passagère ;

Un ralentissement de la fréquence du pouls ;

Une augmentation de l'énergie du cœur ;

Une diminution du nombre des globules rouges avec une leucocytose très marquée ;

3° Les doses toxiques chez les animaux s'accompagnent de dyspepsie, de paralysie du train postérieur et de convulsions. A l'autopsie, on trouve des infarctus dans le poumon et dans le pancréas. La toxicité de l'adrénaline est environ quarante fois moindre en injection sous-cutanée que en injection intravasculaire ;

4° Les accidents d'intoxication survenus chez l'homme peuvent être dus soit à un défaut dans la préparation de l'adrénaline, soit à une dose trop élevée.

L'emploi de l'adrénaline doit être proscrit chez les angineux et très réservé chez les malades atteints d'hyperémie artérielle, chez les hépatiques et les addisoniens ;

5° L'action de doses faibles, mais souvent répétées, produit chez l'animal l'athérome, une anémie avec mononucléose et une hypertrophie des organes hématopoiétiques ;

6° L'injection du mélange rénaline-cocaïne produit une vaso-constriction locale très intense, une anémie remarquable et efficace surtout en tissus enflammés, sur lesquels la cocaïne n'a pas de prise.

Elle ne s'accompagne ni d'escarres, ni d'hémorragies secondaires ;

(1) FOISY, *Semaine méd.* 23 févr. 1903. — RIBALLIER, Thèse de Paris, 1904.

7° Le mélange rénaline-cocaïne produit une hypertension artérielle avec ralentissement du pouls et ne s'accompagne d'aucun trouble respiratoire, digestif ou nerveux ;

8° La toxicité du mélange est neuf à dix fois moindre que celle de la cocaïne ;

9° La solution cocaïne-adrénaline est applicable pour l'anesthésie de presque toutes les collections suppurées ;

10° Son emploi est contre-indiqué chez les jeunes enfants, chez les pusillanimes, chez les angineux ; il doit être modéré chez les individus tarés ;

11° Le mélange employé donne une analgésie bien supérieure à celle fournie par le chlorure d'éthyle et la cocaïne ; il est préférable, dans certains cas, à la rachi-cocaïne et à l'anesthésie générale.

Voici comment Martinet (1) indique la posologie de l'adrénaline dans la pratique.

L'adrénaline, étant à peine soluble dans l'eau froide, très facilement altérable en solution alcaline, très soluble et relativement stable au contraire en solution acide, ne s'emploie guère en pratique que sous forme de *solution chlorhydrique faible titrée au millième*.

Cette solution renferme 4 milligrammes d'adrénaline chlorhydrate d'adrénaline par centimètre cube et donne XX gouttes par centimètre cube au compte-gouttes normal.

Il sera facile, en diluant convenablement cette solution dans un sérum physiologique, d'obtenir des solutions à 1 p. 2 000, 1 p. 4 000, 1 p. 100 000.

D'après les règles sus-rappelées, on prescrira :

V à X gouttes (0^{co},25 à 0^{co},5) de la solution mère au millième pour une dose initiale ;

XX gouttes (1 centimètre cube) pour un jour chez un sujet neuf.

En stomatologie, la solution anesthésique à recommander est la suivante pour injections hypodermiques :

Chlorhydrate de cocaïne	0 ^{gr} ,01
Solution normale acide d'adrénaline au millième.	III gouttes.
Eau distillée.....	1 cent. cube.

Pour une ampoule.

Parfois cependant la dose d'adrénaline est réduite à I goutte pour 1 centimètre cube.

L'adrénaline s'emploie encore sous forme de tablettes de tartrate d'adrénaline. Une tablette dissoute dans 16 grammes de sérum physiologique forme une solution à 1 p. 1 000. Ces solutions aqueuses se conservent longtemps et peuvent être plusieurs fois stérilisées par l'ébullition sans que leur efficacité soit amoindrie.

(1) A. MARTINET, A que'les doses il faut prescrire l'adrénaline? (*Presse méd.*, 9 févr. 1910.)

La solution à 1 p. 1 000 est la solution mère, qui peut être employée directement ou bien être ramenée à des titres beaucoup plus faibles de 1 p. 2 000 à 1 p. 10 000 par l'addition d'une quantité proportionnée de chlorure de sodium.

Il est bon de connaître les applications de l'adrénaline en médecine et en chirurgie.

Dans un but thérapeutique, l'adrénaline est indiquée : 1° dans les lésions inflammatoires des muqueuses : coryza aigu ou chronique, laryngite aiguë ou tuberculeuse, amygdalite aiguë, abcès de l'amygdale, quand il s'agit d'obtenir une décongestion rapide et un soulagement des phénomènes inflammatoires ; 2° dans les états congestifs par vaso-dilatation : coryza spasmodique avec ou sans hydropnée, qu'elle soulage notablement sans toutefois le guérir ; 3° dans le but de faciliter l'introduction de certains instruments, tels que la sonde pour le cathétérisme de la trompe dans les rétrécissements tubaires et aussi, à l'avenir, peut-être dans l'intubation, où une décongestion rapide de la muqueuse rendra plus facile l'introduction du tube ; 4° dans les interventions sur les muqueuses nasale, laryngée et auriculaire, pour pratiquer des opérations exsangues et, par son association à la cocaïne, pour exalter l'action de cette dernière et obtenir une anesthésie parfaite ; 5° enfin pour arrêter les hémorragies survenant au cours ou à la suite d'opérations.

On peut prescrire l'adrénaline en pommade ou en pulvérisations :

Chlorhydrate d'adrénaline à 1 p. 1 000.....	1 à 5 grammes.
Lanoline.....	} à 5 —
Vaseline.....	
	(Moure.)
Chlorhydrate d'adrénaline à 1 p. 1 000.....	1/3
Huile de vaseline.....	2/3
	(Casselberg.)

TROPACOCAÏNE.

A côté de la cocaïne, qui fut le premier et longtemps le seul employé des anesthésiques locaux, vinrent bientôt se placer d'autres corps jouissant de propriétés analogues. Les uns, tels que la tropacocaïne, étaient tirés des feuilles d'une autre variété de coca ; d'autres étaient de tous points créés par la chimie (stovaïne, novocaïne, alypine, etc.) ; d'autres, enfin, étaient des corps déjà connus, auxquels l'expérimentation découvrait des propriétés anesthésiques (galaïcol, spartéine, quinine, etc.). L'étude de chacun de ces corps présente, pour le stomatologiste, le plus grand intérêt, et la connaissance de leurs propriétés lui permettra d'avoir, selon les indications de la clinique, recours aux uns ou aux autres.

Giesel a extrait des feuilles de la coca de Java une base nouvelle, à laquelle il donna le nom de tropacocaïne. Liebermann, qui l'obtint

synthétiquement, montra qu'il s'agissait là du benzoïl- ζ -tropéine, se rapprochant de l'atropine et sans aucun rapport chimique avec la cocaïne.

La tropacocaïne étant insoluble dans l'eau, on emploie le chlorhydrate, facilement soluble, qui se présente sous la forme d'une poudre cristalline d'un goût amer.

Ses solutions, très stables, ne se décomposent pas par l'ébullition et ont pu être conservées sans inconvénient pendant plus d'une année.

L'étude de la tropacocaïne a été faite, au point de vue physiologique, par Chadbourne (de Boston) et Zoltan Vanossy, en 1892 et 1906.

Les expériences pratiquées sur les grenouilles ont montré les différences suivantes entre la tropacocaïne et la cocaïne : son pouvoir toxique est moitié moindre que celui de cette dernière. Elle produit une anesthésie locale beaucoup plus rapide. La susceptibilité individuelle varie dans d'étroites limites. Il n'y a pas de symptômes d'irritation, et l'animal revient plus promptement à lui qu'avec la cocaïne.

En expérimentant sur les lapins, on a noté une susceptibilité individuelle très faible à l'action toxique. L'action sur le cœur serait beaucoup moins marquée.

Au point de vue chirurgical, les premières recherches furent faites sur les yeux. Schweigger Silen observa que, en solution à 3 p. 100, le chlorhydrate de tropacocaïne, instillé dans l'œil, produisait une anesthésie plus rapide et plus complète que la cocaïne. Cette anesthésie avait une durée moindre. D'après cet expérimentateur, la tropacocaïne présentait sur la cocaïne, en thérapeutique oculaire, les avantages suivants : 1° employée même en abondance, elle ne provoquait absolument aucun trouble sur l'épithélium de la cornée ; 2° son action légèrement antiseptique la rendait inoffensive dans le cas de lésions de la cornée ; 3° elle ne déterminait ni accroissement de la pression, ni dilatation de la pupille ; 4° elle était très bénigne et ne déterminait, à faible dose, aucun phénomène d'intoxication. La solution indiquée par Stilbert pour la pratique ophtalmologique est la suivante :

Chlorhydrate de tropacocaïne.....	0gr,5
Chlorure de sodium	0gr,1
Eau distillée.....	10gr,0

En chirurgie générale, Custer a trouvé que, dans l'anesthésie par infiltration, elle donnait les mêmes résultats que la cocaïne et que, en outre, elle était trois fois moins toxique qu'elle. Braun, d'une étude très approfondie, tire les conclusions suivantes. La tropacocaïne n'a pas d'action nuisible sur les tissus. L'irritation spécifique déterminée par elle, à partir de 2 p. 100, est plus forte qu'avec la cocaïne.

Relativement à ses effets toxiques, elle semble devoir être placée entre la cocaïne et l'eucaine β . Dans des solutions à 0,1 — 1,0 p. 100, rendues osmotiquement indifférentes par l'addition de chlorure de sodium, la tropacocaïne représente un excellent anesthésique local ayant sur la cocaïne l'avantage de la stabilité de ses solutions, mais ne présentant, à l'égard de l'eucaine β , que des désavantages (moindre puissance anesthésique locale, plus grande toxicité, effets irritants plus intenses) (1).

Le Dr Pinet et Viau ont étudié la tropacocaïne au point de vue de la chirurgie dentaire, après avoir répété les expériences de Chadbourne. Leurs observations, portant sur plus de 150 malades, leur ont permis de constater les faits suivants : des doses relativement fortes (4 à 5 centigrammes) de tropacocaïne, administrées à des nerveux, des anémiques, des tuberculeux, n'ont jamais déterminé aucun malaise consécutif. Contrairement à ce qui s'observe avec la cocaïne, la circulation périphérique, après l'injection de tropacocaïne, était surexcitée. La face prenait une teinte rosée caractéristique ; les extrémités, chez l'homme comme chez les animaux, étaient chaudes ; il s'y manifestait une excitation vaso-motrice anormale. Les conclusions de leur travail sont les suivantes :

1° Le chlorhydrate de tropacocaïne possède des propriétés anesthésiques locales indiscutables, analogues à celles de la cocaïne ;

2° La dose nécessaire à la production de l'anesthésie locale varie selon l'étendue et la profondeur des tissus à anesthésier, ainsi que selon la durée de l'opération ;

3° Pour les opérations dentaires, la dose de 3 centigrammes dissous dans 1 gramme d'eau distillée suffit dans les cas ordinaires. Dans les cas d'extractions difficiles, on élèvera la dose à 4 centigrammes : celle-ci donne une anesthésie complète ;

4° Pour les animaux de petite taille, tels que les cobayes, la dose de 4 à 6 centigrammes doit être considérée comme mortelle ;

5° L'anesthésie produite par la tropacocaïne a paru aussi intense que celle déterminée par la cocaïne ;

6° Les expériences sur les animaux permettent de conclure que la toxicité de la tropacocaïne est moins élevée que celle du chlorhydrate de cocaïne ;

7° Le degré de concentration de la solution paraît avoir une importance réelle, ce qui tend à justifier les idées de M. Reclus. La dose administrée étant égale, l'action du médicament est d'autant plus rapide, d'autant plus violente que la solution est plus concentrée : au contraire, cette action sera bien plus lente à se manifester et bien moins intense, lorsque la substance anesthésique sera plus diluée ; cette action serait également d'une durée plus longue.

(1) DUMONT, *loc. cit.*

Le D^r Hugenschmidt a employé en stomatologie la solution à 4 p. 100 sans addition de chlorure de sodium et a obtenu d'excellents résultats de l'injection de 0^{cc},5 à 1 centimètre cube de cette solution.

Il est bon cependant de signaler l'opinion du D^r Reclus, contraire à celle des précédents expérimentateurs. D'après l'éminent chirurgien, la tropacocaïne ne présenterait aucune supériorité sur la cocaïne, et l'anesthésie qu'elle détermine serait même moins persistante et moins profonde.

HOLOCAÏNE.

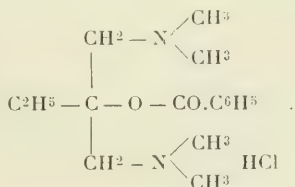
Obtenue par Täuber en combinant la phénacétine et la phénétidine. Insoluble dans l'eau, elle doit être employée sous la forme du chlorhydrate, qui cristallise en aiguilles blanches et se dissout dans la proportion de 2,5 p. 100.

Employée en oculistique en solution à 1 p. 100, l'holocaïne détermine une vive sensation de brûlure, au point que Lagrange l'associait toujours à la cocaïne pour pallier à ce grave inconvénient.

Gires, Legrand, l'ont appliquée en stomatologie. Malheureusement, la toxicité de l'holocaïne est supérieure à celle de la cocaïne.

ALYPINE.

L'alypine (α privatif et ἄλυπη, douleur), obtenue par Impens et Hoffmann, est un sel organique de l'éther benzoïque d'un aminoalcool, tétraméthyldiamino-éthyl-diméthylcarbinol. Seifert, reprenant son étude, en fait le monochlorhydrate du benzoyl-1,3-tétraméthyldiamino-2 éthyl-isopropylalcool de formule :



L'alypine se présente sous la forme d'une poudre blanche, soluble dans l'eau. Les solutions ont une réaction neutre, ne sont pas précipitées par le bicarbonate de soude et peuvent se stériliser par ébullition ou même à 111°, sans altération ni diminution de leur pouvoir anesthésique. Les solutions à 2 ou 4 p. 100 se conservent assez longtemps, mais les solutions plus étendues moisissent vite.

La saveur de l'alypine est légèrement amère.

Elle est précipitée par tous les alcaloïdes et par l'iodure de potassium.

L'alypine est facilement absorbée par les muqueuses et le tissu cellulaire sous-cutané. L'injection ne détermine jamais de nécrose des tissus.

Au point de vue anesthésique, le Dr Abrand, qui en a fait une étude très prolongée, s'exprime ainsi : « C'est un analgésique; elle m'a semblé supprimer, dans bien des cas, la sensibilité générale et mériter de ce fait le nom d'anesthésique. C'est un analgésique rapide en tout cas, car, sitôt imbibée, la région choisie devient insensible. L'action se produit soit par infiltration à la seringue de Pravaz, soit par badigeonnage sur les muqueuses ou les surfaces cruentées. Presque toujours il faut attendre quelques instants avant d'opérer. Elle n'est pas vaso-constrictive. Aussi la traînée blanche qu'on peut observer en faisant l'injection dermique disparaît-elle dès que l'aiguille est retirée. »

Son action, d'après le même auteur, se ferait même sentir sur les tissus enflammés. En plein tissu phlegmoneux, elle donnerait une anesthésie supérieure à celle de la cocaïne, même additionnée d'adrénaline.

On n'observe, après son administration, comme symptôme général, ni céphalée, ni vomissement, ni pâleur de la face, ni excitation. Le facies ne se modifie pas, le pouls reste le même.

La toxicité de l'alypine est faible. Il faut, chez les animaux, atteindre les doses de 6 à 7 centigrammes par kilogramme pour observer des accidents mortels.

Le titre des solutions sera le même que pour la cocaïne. On pourra utiliser couramment les titres à 1 p. 100, réserver les solutions à 2 p. 100 pour les phlegmasies et les solutions à 4 p. 100 pour le badigeonnage des muqueuses. Il existe d'ailleurs des comprimés d'alypine à 0^{gr},02, 0^{gr},05 et 0^{gr},20, qui permettent de préparer extemporanément des solutions titrées. Il suffira d'en faire dissoudre un dans une quantité d'eau déterminée et de faire bouillir la solution pour la stériliser. Après ébullition, en aspirant avec la seringue, s'il s'agit d'une petite quantité, ou en mesurant à nouveau, on a le titre exact; si l'on juge à propos, on reviendra au titre primitif en complétant avec de l'eau bouillie.

L'alypine a été employée en ophtalmologie, où elle présente, sur les autres anesthésiques, l'avantage de ne provoquer ni mydriase, ni vaso-constriction, ni trouble de l'accommodation; on peut l'employer sans crainte dans le glaucome. Elle détermine simplement une légère irritation de la cornée.

Elle a été vantée par Bürkner (de Göttingen) en otologie. L'emploi d'une solution à 5 p. 100 calme la douleur, si pénible, des furoncles du conduit et celle que provoque l'otite moyenne, au moins au début. Lorsqu'il faut pratiquer la paracentèse, on arrive à une insensibilité absolue du tympan, alors que la cocaïne donne une anesthésie

infidèle et expose à des effets toxiques. La technique consiste à introduire au contact du tympan une solution de 5 p. 100 dans l'eau ou l'alcool sur un tampon d'ouate et à l'y laisser dix à vingt minutes. Comme il ne se produit pas d'anémie, comme avec la cocaïne, on la produit par l'addition d'un peu de suprarinine, qui augmente encore le pouvoir anesthésique de la solution.

Elle a été employée également en urologie, en injections dans le canal de l'urètre en solutions à 1 p. 100, 2 p. 100, 4 p. 100; en injections dans la vessie à 10 p. 100.

Elle a été également utilisée en chirurgie générale et pour l'anesthésie lombaire.

De cette expérimentation clinique il ressort que l'alypine est un excellent anesthésique, moins toxique que la cocaïne. Les accidents, assez rares d'ailleurs, qu'on a observés ressemblent à ceux que détermine la cocaïne. Ils consistent en une excitation psychomotrice intense pouvant aller jusqu'à de forts accès convulsifs cloniques (1).

En chirurgie dentaire, l'alypine a donné de bons résultats. La solution de choix est la suivante :

Sérum isotonique.....	100 cent. cubes.
Alypine.....	1 ^{gr} ,50

Le D^r Stotzer, qui l'a utilisée un des premiers, a noté que, dans tous les cas, l'anesthésie était satisfaisante, l'hémorragie peu intense, le pouls et la pupille sans modifications.

Le D^r Peckert (d'Heidelberg), en ajoutant à la solution d'alypine un peu d'adrénaline, a obtenu une anesthésie beaucoup plus parfaite.

Le D^r A. Laporta emploie 1 centimètre cube d'une solution à 2 p. 100. Entre le début de l'injection et l'opération, il laisse s'écouler quatre à cinq minutes. Le patient, pendant ce temps, reste assis ou dans la position demi-couchée. Il recommande d'employer toujours des solutions fraîches, extemporanées. Sur 115 extractions simples ou compliquées, dans des cas favorables ou défavorables, les résultats furent satisfaisants. Le D^r Laporta ne craint pas d'affirmer que l'action anesthésique de l'alypine vaut celle de la cocaïne... Ce qui est remarquable et très important, ajoute-t-il, ce qui place le médicament bien au-dessus de la cocaïne, c'est l'absence pour ainsi dire complète de toute action nocive ou même désagréable.

Le D^r Paul Sorlat, qui a consacré à l'alypine sa thèse inaugurale, pense qu'elle est moins toxique que la cocaïne. Il a répété et contrôlé les expériences de Chevalier et de Serini et trouvé les résultats suivants : chez le cobaye, la dose toxique varierait de 0^{gr},15 à 0^{gr},16 par kilogramme d'animal : chez le chat, elle serait de 0^{gr},085 ; chez le chien, de 0^{gr},074.

(1) D^r A. LAPORTA, *Bulletin de la Société belge de stomatologie*, 1906, n^o 1.

Donc la dose toxique mortelle serait, pour le cobaye, le chien et le chat, le double de celle de la cocaïne : elle serait égale ou quelque peu inférieure à celle de la stovaïne.

En injection intraveineuse, l'alypine n'est pas à recommander ; elle est, en ce cas, très toxique, produit rapidement de la paralysie bulbaire, et la mort peut survenir brusquement.

La concentration des solutions d'alypine exerce une influence remarquable sur leur toxicité : celle-ci augmente avec la concentration dans de notables proportions.

Dans l'intoxication expérimentale par l'alypine, on assiste à des phénomènes qui présentent, avec ceux déterminés par la cocaïne et la stovaïne, la plus grande analogie. Ils consistent surtout en troubles graves du côté du système nerveux central.

a. Action sur le système nerveux central. — A faible dose, il se produit seulement, à la suite de l'injection intrapéritonéale, une excitation plus ou moins grande, avec augmentation de la sensibilité. Avec des doses plus fortes, l'excitation psychomotrice devient de plus en plus intense, pouvant aller jusqu'à des accès convulsifs cloniques ; ces convulsions se manifestent spontanément et n'ont pas, par conséquent, le caractère réflexe des convulsions causées par la strychnine. Il y a, en même temps, de la dyspnée et des phénomènes d'asphyxie.

Il est à remarquer cependant que les phénomènes convulsifs sont beaucoup moins intenses qu'avec la stovaïne et que l'hyperesthésie fait le plus souvent défaut. Par contre, on note très rapidement de l'analgésie généralisée, très accentuée et s'accompagnant de paralysie.

En augmentant encore la dose d'alypine, jusqu'à atteindre la dose toxique, on voit les convulsions se succéder très rapidement chez l'animal, avec de l'opisthotonos et des contractures ; puis il se fait une parésie des membres postérieurs ; et la scène se termine par une paralysie complète, avec abolition des réflexes, refroidissement, angoisse respiratoire et ralentissement du cœur. L'animal meurt par un épuisement total du système nerveux central, et non par une paralysie du cœur ou du centre respiratoire, puisqu'il suffit d'enrayer les convulsions par un hypnotique quelconque pour que des doses mortelles soient tolérées.

b. Action sur la respiration. — L'appareil respiratoire réagit lui aussi cependant au cours de cette intoxication : des doses, incapables encore de provoquer une forte excitation et des convulsions, ralentissent légèrement la fréquence de la respiration, mais en augmentent l'amplitude. Les mouvements respiratoires deviennent plus fréquents et plus profonds, si l'on augmente la dose employée, jusqu'à l'apparition de convulsions. Cet effet se constate même pendant le sommeil produit par un hypnotique, ce qui prouve qu'il ne

dépend pas exclusivement de l'irritation convulsive, mais est provoqué, tout au moins en partie, par excitation directe du centre respiratoire.

Finalement, des doses toxiques produisent, dans la dernière phase de l'intoxication, des irrégularités dans la fréquence et dans l'amplitude de la respiration; il se produit des pauses plus ou moins longues, et des périodes de respiration rudimentaire alternent avec des périodes d'inspiration maximale, jusqu'au moment où survient la mort par arrêt complet et définitif.

c. **Action sur la circulation.** — L'action de l'alypine sur la circulation doit être étudiée avec des solutions très diluées, surtout chez les animaux à sang froid, comme la grenouille. Avec des solutions à 1 p. 1000, on observe, à doses moyennes, simplement un abaissement passager de la pression sanguine, sans changement de rythme du cœur. Il n'y a pas, comme avec la stovaine, de renforcement systolique, pas d'action sur le cœur (à cette dose du moins).

Avec des solutions à 2 p. 1000, les effets sont déjà beaucoup plus nets, et l'on voit survenir brusquement une chute de pression sanguine, qui baisse de 7, 8 et même 10 centimètres de mercure; en même temps, on voit se produire un ralentissement et une diminution d'énergie des contractions cardiaques. Mais ces modifications de l'activité fonctionnelle du cœur sont très peu intenses et montrent que l'alypine, aux faibles doses où elle est employée en pratique, n'exerce pas d'influence nocive sur le cœur. De plus fortes doses abaissent, au contraire, l'activité cardiaque : le volume du pouls et le travail du cœur diminuent, mais sa force absolue reste constante. Si la dose est mortelle, après quelques grandes contractions arythmiques, le cœur faiblit à nouveau et s'arrête bientôt, après s'être contracté de plus en plus faiblement. Si, en revanche, la dose n'est pas mortelle, on voit la pression remonter lentement; l'énergie des contractions reprend progressivement, mais celles-ci restent toujours plus faibles que normalement.

L'alypine se différencie surtout très nettement de la cocaïne par son action sur le système vasculaire : elle provoque, soit en application locale, soit par son usage hypodermique, une dilatation vasculaire d'origine périphérique et centrale. Il en résulte un abaissement marqué de la pression sanguine, avec forte élévation de la courbe du pouls et ralentissement de la fréquence cardiaque. Cet abaissement de la tension doit être attribué beaucoup plus à la paralysie des vaso-moteurs qu'au ralentissement du cœur, car, au moment où les vaisseaux reprennent leur calibre ordinaire, la tension sanguine revient à la normale, tandis que la fréquence du pouls reste faible, et, de plus, si l'on paralyse au préalable la vaso-motricité par de l'hydrate de chloral, par exemple, la tension ne s'abaisse pas davantage. Cette action vaso-dilatatrice de l'alypine lui confère une supériorité

marquée sur la cocaïne, surtout dans les cas où l'on veut obtenir une anesthésie suffisante du côté de la face ou du crâne; grâce à cette vaso-dilatation, le visage des malades rougit après l'injection; le bulbe se congestionne légèrement, ce qui met à l'abri des syncopes post-opératoires, l'un des accidents que l'on a le plus reproché à la cocaïne.

En revanche, par suite de cette vaso-dilatation, l'alypine présente quelques inconvénients, lorsqu'on opère avec son concours sur des territoires très vascularisés. On remédie facilement à ce désagrément, en employant, en ce cas, des solutions d'alypine additionnées de quantités infinitésimales d'adrénaline, qui abolit l'action hyper-émianite de l'alypine et provoque même une très légère vaso-contraction.

A côté des phénomènes décrits ci-dessus, on peut en relever d'autres, intéressant le système nerveux périphérique et la température.

La sensibilité disparaît rapidement avec des doses fortes d'alypine, mais certains réflexes: cornéen, abdominal, etc., persistent. Appliquée en concentration de 4 p. 100 sur un tronc nerveux, l'alypine arrête la réceptivité du nerf pour les excitants électriques, à l'endroit d'application, mais ne supprime pas la conductibilité nerveuse.

Quant à la température, de nombreuses prises effectuées sur les animaux en expérience montrent que l'emploi de faibles doses d'alypine la modifie à peine; à des doses convulsivantes, elle produit, mais à un degré peu sensible, un abaissement thermique central.

Les autres fonctions comme les échanges gazeux, la sécrétion urinaire, ne sont pas influencées par l'alypine. L'élimination de cette substance se fait par les reins, et, peu après l'application d'une dose relativement faible, on peut la rechercher dans l'urine, par l'addition de quelques gouttes d'iode ioduré.

Le sang, enfin, ne subit pas de modifications appréciables sous l'influence de l'alypine; celle-ci, même en solution à 0,1 p. 100, ne possède pas de propriétés hémolytiques.

Telles sont, quelque peu détaillées, les propriétés physiologiques de ce nouvel anesthésique; nous pouvons, en résumé, conclure que, aux doses où elle est employée dans la pratique, l'alypine est incapable de provoquer des accidents sérieux ou de produire des troubles graves pour la vitalité des tissus.

L'alypine agit aux mêmes doses et dans les mêmes conditions que la cocaïne: il y a donc identité de formulaire et de posologie entre ces deux corps; toutefois, en raison de son action vaso-motrice différente de celle de la cocaïne, l'alypine ne provoque pas d'ivresse et ne crée pas d'accoutumance.

Voici, cependant, à titre d'indication, les formules les plus usitées:

Emploi chirurgical.**1° Anesthésie locale.**

Chirurgie générale: Alypine..... 0^{gr},50 à 1 gr.
Eau distillée, q. s. p..... 100 cc.
(En injections hypodermiques.)

Ophthalmologie: 1° Alypine..... 1 gramme.
Eau distillée, q. s. p..... 100 cc.

(Conserver en ampoules stérilisées, pour injections.)

2° Alypine..... 5 grammes.
Eau distillée, q. s. p..... 100 cc.

(Pour instillations.)

Chirurgie dentaire: Alypine..... 1 gr. (0^{gr},50 chez enf.)
Eau distillée, q. s. p..... 100 cc.

(Peut être également utilisée pour les petites opérations.)

Laryngologie: Alypine..... 5 à 10 grammes.
Chlorure de sodium pur..... 5 à 10 —
Eau distillée, q. s. p..... 100 cc.

(Pour badigeonnages.)

2° Anesthésie rachidienne.

Alypine..... 0^{gr},10
Eau distillée..... 5 cc.
Adrénaline boriquée..... 0^{gr},00033

(En ampoules de 0^{cc},5 stérilisées à 105°.)

3° Anesthésie par infiltration.

Solution de Schleich: Cocaïne..... 0^{gr},05
Alypine..... 0^{gr},05
Chlorure de sodium..... 0^{gr},02
Eau distillée, q. s. p..... 100 cc.

EUCAÏNE,

L'eucaïne obtenue par voie synthétique est, au point de vue chimique, de l'éther méthylbenzoyltétraméthyl- α -oxypipéridineméthylcarbonique.

C'est une base qui se dissout difficilement dans l'eau, facilement dans l'alcool, l'éther, le chloroforme et le benzol.

Elle donne, avec l'acide chlorhydrique, un sel le chlorhydrate d'eucaïne cristallisé en prismes brillants, d'un goût amer, se dissolvant lentement dans l'eau froide, rapidement dans l'eau chaude et donnant des solutions limpides capables de supporter, sans se décomposer, la température de l'ébullition.

C'est à Gaetano Vinci que sont dues les premières recherches sur l'eucaïne. Elles montrèrent l'action anesthésique de ce corps. Au point de vue physiologique, l'action de l'eucaïne se manifeste par

une forte excitation du système nerveux avec paralysie consécutive. A fortes doses, la mort survient par paralysie du centre respiratoire.

Les eucaïnes se classent en deux groupes bien distincts (1) :

Eucaïnes β ;

Eucaïnes α :

Les eucaïnes β sont constituées sur le même modèle que la tropacocaïne : c'est-à-dire qu'elles ne possèdent pas de carboxyle et qu'elles dérivent d'un amino-alcool, dans l'espèce le vinyl-diacétonalcamine.

L'analogie devient plus complète si l'on considère que cet amino-alcool doit à la configuration spéciale de sa molécule d'exister sous deux formes stéréogéométriques, dont l'une, de laquelle dérive justement l'eucaïne, est *stable* et correspond à la pseudo-tropine, et dont l'autre, instable, correspond à la tropine et donne, comme cette dernière, des dérivés acidylés mydriatiques, mais non anesthésiques.

L'eucaïne α , au contraire, renferme tous les groupements fonctionnels de la cocaïne : mais, chose curieuse et qui montre combien est compliqué ce problème de l'anesthésie locale, elle est constituée sur le type de la cocaïne α de Willstätter, c'est-à-dire que les chaînes latérales sont fixées sur le même carbone d'une molécule différant de la vinyl-diacétonalcamine, en ce sens qu'elle n'existe que sous une seule forme.

D'autres anesthésiques locaux ont vu le jour depuis les eucaïnes et, en fait, la propriété analgésique appartient à un nombre considérable de corps très différents chimiquement les uns des autres et différant essentiellement des eucaïnes et des cocaïnes en ce qu'ils ne renferment pas un noyau azoté fermé. Aucun de ces corps n'a pu acquérir une grande importance industrielle, et cela tient surtout à deux causes. La première, c'est qu'ils sont beaucoup moins actifs que la cocaïne. La seconde, c'est que leurs propriétés physiques les rendent généralement peu propres à l'injection hypodermique, soit parce qu'ils sont peu solubles, soit parce qu'ils sont trop irritants.

Au point de vue pratique, l'eucaïne β est la seule employée. Elle se présente sous la forme d'une poudre blanche. Elle est soluble dans trois fois et demie son poids d'eau froide. Injectée dans les tissus à la dose de 0gr,10 à 0gr,16, elle ne modifie en rien la pression sanguine. Aux doses de 0gr,18 à 0gr,20, on note un ralentissement assez marqué du pouls. Schmitt (de Nancy) et Legrand ont pu l'administrer par la voie sous-cutanée aux doses de 0gr,24 à 0gr,26 sans le moindre accident.

Administration de l'eucaïne. — Tandis que Lohmann et Schering conseillaient d'administrer l'eucaïne en solution à 10 p. 100, Legrand,

(1) ERNEST FOURNEAU, Généralités sur les anesthésiques locaux (*Bulletin des sc. pharmacologiques*).

à la suite de nombreuses expériences dans le service de M. Reclus, adoptait définitivement la solution à 2 p. 100 et avançait qu'il était possible d'injecter jusqu'à 30 centimètres cubes de cette solution. Nous ne saurions trop mettre en garde les stomatologistes contre les dangers de semblables doses.

L'anesthésie, à la suite de l'injection d'eucaïne, se produit aussi rapidement qu'après les injections de cocaïne: elle ne dure pas aussi longtemps, mais persiste pendant plus de quarante minutes.

La pénétration du liquide dans les tissus détermine une sensation de brûlure superficielle, qui est suivie d'une anesthésie pour ainsi dire immédiate, au point qu'il n'est nullement nécessaire d'attendre quelques minutes pour intervenir. D'après la grande majorité des auteurs, l'anesthésie serait, à doses égales, absolument comparable à celle qui détermine la cocaïne.

La solution recommandée par Braun pour l'anesthésie par infiltration est la suivante :

Eucaïne β	1 gramme.
Chlorure de sodium.....	8 grammes.
Eau.....	100 —

Pour s'en tenir à la solution préconisée par Legrand, on pourra employer des ampoules de 2 centimètres cubes :

Eucaïne β	0 ^{gr} ,4
Sérum physiologique.....	2 cent. cubes.

et injecter la moitié ou une ampoule entière selon les cas.

Avantages. — Les avantages attribués à l'eucaïne β , comparée la cocaïne, sont les suivants : toxicité infiniment moindre pour une action anesthésique égale aux mêmes doses ; durée de cette anesthésie aussi grande que celle de la cocaïne ; conservation des solutions très prolongée, puisque Legrand a pu se servir de solutions datant de quatre mois ; enfin toxicité beaucoup moindre, au point qu'un grand nombre d'observateurs considèrent l'eucaïne β comme inoffensive. C'est ainsi que Braun a osé deux fois employer jusqu'à 300 centimètres cubes d'une solution au centième.

On peut donc, en résumé, — en ce qui concerne notre spécialité, sans aller aussi loin que Dumont et Legrand, qui appellent l'eucaïne β l'anesthésique de choix en stomatologie, — dire qu'elle constitue un anesthésique local capable de nous rendre de très grands services et de remplacer la cocaïne lorsque la toxicité de cette dernière en contre-indiquera l'emploi.

STOVAÏNE.

La stovaïne, ou chlorhydrate d'amyléine $\alpha\beta$, a été découverte par M. Fourneau et étudiée au point de vue de ses effets physiologiques par M. Billon.

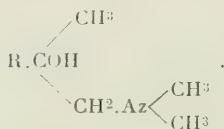
Il est intéressant, au sujet de cette découverte bien française, de voir comment l'éminent chimiste est arrivé à ce résultat. Après avoir passé en revue la cocaïne et ses dérivés, M. Fourneau s'exprime ainsi (1) : « La question des anesthésiques locaux restait ouverte et paraissait difficilement soluble, le noyau pipéridinique qui communique aux eucaïnes et aux cocaïnes leur caractère toxique étant, selon toute vraisemblance, la condition de leur grande puissance anesthésique. »

L'expérience pouvait seule démontrer si réellement ce noyau pipéridinique était nécessaire et si, fatalement, la toxicité augmentait avec l'action analgésique.

Que sont, en somme, les eucaïnes et les cocaïnes ? Des amino-alcools et des amino-acides alcools étherifiés, dans lesquels, je le répète, les noyaux primitifs sont toxiques.

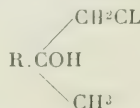
J'ai préparé et étudié un grand nombre d'acides amino-alcools et d' amino-alcools nouveaux inoffensifs en soi ; j'ai étherifié les premiers par l'alcool méthylique, puis par l'acide benzoïque, les seconds par l'acide benzoïque, et je suis arrivé à obtenir les dérivés d' amino-alcools doués d'une puissance analgésique considérable, au moins égale à celle de la cocaïne, en même temps que leur toxicité était relativement faible, en tout cas très inférieure à celle de la cocaïne.

Ces amino-alcools sont tous construits sur le même type et répondent à la formule schématique :

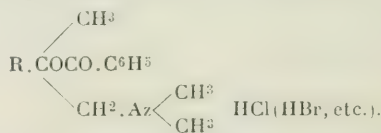


R = méthyl, éthyl, propyl, isobutyl, phényl, benzyl, etc.

Ils s'obtiennent avec facilité lorsqu'on fait réagir les amines secondaires sur les chlorhydrines du type :



surtout étudiées par Tiffeneau, et donnent, lorsqu'on les étherifie par l'acide benzoïque, des dérivés benzoylés dont les chlorhydrates sont solubles dans l'eau, peu toxiques et très analgésiques :

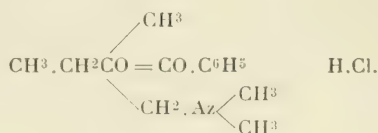


D'un de ces corps aux autres, c'est le groupe R qui varie.

(1) *Loc. cit.*

Cependant, parmi les éthers d'amino-alcools, nous en avons écarté un certain nombre pour des raisons économiques ou organoleptiques, et nous avons fixé notre choix sur le chlorhydrate d'amyléine $\alpha\beta$, que nous avons appelé *stovaïne*.

La stovaïne a pour formule :



Elle cristallise en petites lamelles brillantes fondant à 175°.

Elle est extrêmement soluble dans l'eau. L'alcool méthylique et l'éther acétique la dissolvent facilement. L'alcool absolu n'en dissout que le cinquième de son poids. Elle est légèrement acide au tournesol et neutre à l'hélianthine.

Ses solutions aqueuses précipitent par tous les réactifs des alcaloïdes. Elles sont stérilisables par la chaleur. Leur ébullition prolongée même pendant une heure n'altère nullement la stovaïne ; après évaporation, on la retrouve intacte. Elles supportent facilement une chauffe de vingt minutes à 115° en autoclave. Vers 120°, elles sont lentement décomposées. En somme, la stabilité de la stovaïne ne le cède en rien à celle de la cocaïne.

Outre son goût très différent de celui de la cocaïne et son point de fusion, il est assez facile de la distinguer de cet alcaloïde en mettant à profit la facilité avec laquelle elle est hydrolysée à froid par l'acide sulfurique concentré. On met quelques centigrammes (3 à 6 centimètres cubes) de stovaïne dans un tube à essai, et on la mouille avec V à X gouttes d'acide sulfurique concentré, dans lequel elle se dissout facilement en dégageant de l'acide chlorhydrique. Quand la dissolution est complète (et il est bon de la favoriser en remuant le mélange avec un agitateur), on laisse couler le long des parois du tube à essais 2 à 3 centimètres cubes d'eau ; on voit aussitôt se séparer de l'acide benzoïque. Cette réaction est négative avec la cocaïne.

Les indications et la posologie de la stovaïne sont les mêmes que celles de la cocaïne, avec cette unique différence que l'on peut sans inconvénients en donner des doses plus fortes.

1° Anesthésie locale :

Stovaïne	1 gramme.
Eau distillée.....	100 cent. cubes.

Stériliser à l'autoclave à 105° pendant dix minutes. Chirurgie générale : opération d'hémorroïdes, hernies, ongle incarné, panaris, phlegmons, loupes; etc., suivant la technique indiquée par le P^c Reclus.

2° Odontologie et petites opérations :

Stovaïne.....	1 gramme.
Eau distillée.....	100 cent. cubes.

Stériliser et conserver en ampoules.

3° Ophthalmologie :

Stovaïne.....	1 gramme.
Eau distillée (ou sérum physiologique).....	100 cent. cubes.

Stériliser et conserver en ampoules, pour injections intradermiques :

Stovaïne.....	4 grammes.
Sérum physiologique.....	100 cent. cubes.

Stériliser pour instillations.

Les incompatibilités de la stovaïne sont les mêmes que celles de la cocaïne : elle est beaucoup plus sensible que cette dernière à l'action des alcalis. Il faudra donc, si l'on s'est servi d'eau boratée pour stériliser la seringue à injections, la laver plusieurs fois avec de l'eau distillée bouillie avant de s'en servir.

Un des avantages les plus précieux de la stovaïne, c'est sa faible toxicité comparée à celle de la cocaïne. Déjà Reclus avait cherché par tous les moyens à éviter le grave reproche fait à sa méthode en diminuant le titre de ses solutions. Aussi, quand la stovaïne fit son apparition, lui fit-elle le meilleur accueil et, après de nombreuses expériences, lui donna-t-elle nettement la préférence. Il lui attribua un pouvoir anesthésique moindre ; mais ce défaut était largement compensé par sa faible toxicité, qui permettait d'en injecter des quantités beaucoup plus considérables. Il montra enfin que, contrairement à l'assertion de ses détracteurs, la stovaïne, bien que vaso-dilatatrice, ne déterminait pas d'hémorragie et ne déterminait jamais de gangrène.

En chirurgie générale, la stovaïne fut employée par le P^r Reclus, les D^{rs} Chaput, Schiff, Kendirdjy, Tuffier, etc. Chaput s'exprime ainsi sur son compte : « L'action analgésique de la stovaïne locale à 1 p. 200 est identique à celle de la cocaïne. La stovaïne est moins toxique que la cocaïne : elle a une action vaso-dilatatrice qui, en congestionnant le bulbe, supprime la syncope et permet aux malades d'être opérés assis et de se lever aussitôt après l'opération. »

Dans l'anesthésie lombaire, la stovaïne a joué un rôle des plus important, puisque c'est grâce à elle que cette méthode a pu prendre tout son essor. « Il me paraît, dit le P^r Sonnenburg, que, grâce à la stovaïne, l'anesthésie lombaire est entrée dans une nouvelle période de grand développement, et que la question de la narcose est appelée, à dater de ce fait, à un bouleversement profond. »

Le P^r de Lapersonne en ophtalmologie, Dubar en otorhinologie, de Beurmann en dermatologie, Doléris en obstétrique, ont montré les avantages de la stovaïne et en ont précisé les applications.

En stomatologie, la stovaïne ne devait pas tarder à prendre une place prépondérante en raison de ses précieuses qualités. Dès 1894, le D^r A. Pont s'exprimait ainsi, en comparant les avantages et les inconvénients de la cocaïne et de la stovaïne : « Il est certain qu'avec les solutions cocaïniques à 1 p. 100 on a rarement des alertes, surtout si l'on observe les règles prescrites par le P^r Reclus ; mais il n'en est pas moins vrai que ces règles constituent, en art dentaire, lorsqu'il s'agit d'une petite opération, comme l'extraction d'une dent, de véritables inconvénients. Il n'en est pas moins vrai aussi que beaucoup de patients, chez lesquels pour des extractions dentaires on s'était conformé aux instructions de Reclus, ont conservé pendant plusieurs heures après l'opération des malaises allant parfois jusqu'à l'état lipothymique. Ces petits accidents sont négligeables lorsqu'il s'agit de grande chirurgie ; mais, pour les opérations de petite chirurgie, et surtout pour les opérations dentaires, le malade ne les oublie pas et ne les pardonne pas.

« C'est pourquoi j'estime que la stovaïne sera très utile et remplacera avantageusement la cocaïne si les essais continuent à être aussi encourageants. »

Nous-même, dans de nombreux essais, nous n'avons jamais observé (1), ni pendant l'injection, qui est d'ailleurs bien peu douloureuse, ni postérieurement à l'opération, aucun malaise chez nos patients. Nous n'avons jamais opéré les malades dans d'autre position que la position assise, et nous n'avons jamais eu à les faire coucher. A la suite de l'opération, les patients n'éprouvaient de douleur d'aucune sorte.

Il était important, en stomatologie, de pouvoir associer à la stovaïne le médicament vaso-constricteur par excellence, l'adrénaline. Braun avait affirmé que l'association de ces deux substances pouvait provoquer la gangrène des tissus. Heureusement l'expérience a fait justice d'une pareille affirmation et, aux doses habituelles, stovaïne et adrénaline sont sans aucun inconvénient.

Si l'on veut résumer dans une vue d'ensemble les qualités de la stovaïne, on peut adopter l'opinion de Kendirdjy, basée sur 625 rachi-stovaïnisations. La stovaïne, dit cet auteur, possède à nos yeux trois avantages principaux : sa faible toxicité, son action tonocardiaque et sa puissance anesthésique ; et c'est la réunion de ces trois qualités maîtresses qui constitue sa supériorité sur les autres substances analgésiques actuellement connues. Sa *toxicité faible* est démontrée par l'expérimentation sur les animaux et par l'observation

(1) *Archives de stomatologie*, avril et mai 1904.

clinique. Les chirurgiens ne manquent pas, en effet, qui injectent 10, 12 et même, pour certaines laparotomies, 15 centigrammes de stovaïne (Kronig, Cavazzani) sans accident. Nous ne saurions approuver, en principe, l'usage des doses aussi élevées, parce que nous les considérons comme inutiles et parce que, çà et là, des susceptibilités individuelles se rencontreront qui pourraient réserver au chirurgien des surprises désagréables. Mais ce ne sont là que des objections théoriques, et les statistiques imposantes de Cavazzani et de Kronig prouvent que la toxicité de la stovaïne est très faible et que, à pouvoir anesthésique égal, aucune substance ne saurait lui être comparée (1).

L'*action toni-cardiaque* est remarquable. Le pouls, rapide au début par suite de l'émotion que ressent le malade, se régularise bientôt et reste excellent jusqu'à la fin de l'acte opératoire. Le fait a été remarqué par la plupart des chirurgiens qui ont usé de la stovaïne, et quelques-uns de ceux qui ont expérimenté d'autres substances, tel que Busse, ont eu l'impression que le pouls était meilleur avec la stovaïne.

Enfin sa *puissance anesthésique* est égale à celle de la cocaïne, et tout le monde est d'accord pour dire qu'avec les perfectionnements de la technique la proportion des échecs diminue jusqu'à devenir négligeable.

Il s'en faut cependant que l'accord soit unanime sur les qualités de la stovaïne, et les notes discordantes nous viennent surtout d'Allemagne, où presque tous les chirurgiens partisans de l'anesthésie lombaire ont comparé la stovaïne avec d'autres substances ; les uns sont revenus à la stovaïne, qu'ils trouvent la meilleure et de beaucoup ; d'autres lui reconnaissent des qualités égales et emploient indifféremment la stovaïne, la novocaïne ou la tropacocaïne ; d'autres enfin, et c'est le petit nombre, considèrent la stovaïne comme inférieure et lui reprochent : 1° d'être plus toxique et d'exercer une action paralysante sur les muscles respiratoires ; 2° de provoquer quelquefois des paralysies uni ou bilatérales du muscle abducteur de l'œil.

Voyons ce qu'il y a de vrai dans ces accusations. Mais, auparavant, il nous faut insister sur ce fait qu'à l'étranger on semble totalement ignorer les travaux qui ont paru en France sur les accidents méningitiques dus au défaut d'isotonie. En matière de rachianesthésie, il est de toute nécessité de faire le départ entre les accidents immédiats de la période anesthésique et les accidents consécutifs de la période post-anesthésique. Les premiers sont seuls imputables à la substance injectée ; les autres relèvent de l'irritation des méninges, elle-même provoquée soit par le défaut d'isotonie entre le liquide

(1) Deux de nos malades, atteints de fistules tuberculeuses du périnée, en sont l'un à sa sixième, l'autre à sa septième rachi-stovaïnisation. Ils n'ont eu de la céphalée qu'après la première injection.

céphalo-rachidien et le liquide qu'on injecte, soit par l'infection du milieu sous-arachnoïdien, soit par ces deux éléments à la fois. Ces accidents sont indépendants de l'anesthésique dont on s'est servi, puisque, aussi bien, on peut les observer à la suite d'une simple ponction lombaire exploratrice. Et c'est pour ne pas vouloir tenir compte de cette distinction, à nos yeux capitale, que l'on attribue à la stovaïne des méfaits dont, en bonne justice, elle ne saurait être tenue pour responsable : et pour citer un exemple, — qui répond d'ailleurs à un fait publié et répandu avec un certain fracas, le fait de Kronig, — il est inadmissible qu'une injection de stovaïne puisse par elle-même, les lois de l'isotonie et de l'asepsie étant observées, occasionner des lésions de méningomyélite avec leur cortège habituel de paraplégie, d'accidents sphinctériens et de troubles trophiques, se terminant, à échéance plus ou moins longue, par la mort du malade (1). Ceci dit, examinons les griefs qui sont formulés à sa charge.

1° La stovaïne donnerait lieu fréquemment à des accidents d'intoxication grave, pouvant même aboutir à la mort. Or ces accidents sont à peu près inconnus en France et, pour notre part, dans l'espace de deux ans et demi et sur un total de 625 rachi-stovaïnisations, sans compter les nombreux cas auxquels il nous a été donné d'assister dans les divers services, nous n'avons pas eu l'occasion de les observer. Nous croyons que l'explication doit en être cherchée dans les détails de la technique, parmi lesquels il en est deux que nous tiendrons volontiers pour responsables : c'est, d'une part, le plan incliné. Nous repoussons plus que jamais le mélange des diverses variétés d'adrénaline (suprarénine, épirénine, etc.) pour les raisons que nous avons données ailleurs : « L'adrénaline n'est là, disons-nous, que pour ajouter à l'action de la stovaïne ses propriétés vaso-constrictives. Or, précisément, ce qui nous fait préférer la stovaïne à la cocaïne, c'est, en partie, son action neutre, sinon dilatatrice sur les vaisseaux. D'autre part, la composition de l'adrénaline n'est pas fixe (2), et son emploi n'est pas exempt de danger. Nous ne croyons pas que son adjonction donne une anesthésie meilleure, puisque l'anesthésie, avec la stovaïne pure, est parfaite et que les phénomènes morbides sont nuls ou insignifiants. De plus, la préparation de ces mélanges offre quelques difficultés et vient compliquer une technique que nous voudrions le plus simple possible (3). Nous

(1) H. VAN LIER (d'Amsterdam), dans un mémoire récent et très intéressant (*Beitrag zur klin. Chir.*, 1904, Bd. LIII, Heft 2), vient d'étudier les altérations que produit l'injection de stovaïne au niveau de la moelle. Ces altérations, peu accusées d'ailleurs, sont constantes, mais heureusement de très courte durée. Nous regrettons que l'auteur se soit servi de la formule de Bier, qui contient, comme on le sait, de l'épirénine. Il eût été préférable de n'injecter qu'une solution pure de stovaïne.

(2) L'adrénaline se décompose facilement aux hautes températures et ne peut être stérilisée que par tyndallisation.

(3) Quelques chirurgiens allemands, frappés des inconvénients que semble pré-

repoussons donc le mélange de stovaïne-adrénaline comme étant pour le moins inutile et, en cela, nous sommes d'accord avec Tilmann (de Cologne). D'autre part, Sikemeier, ayant étudié les effets du mélange d'adrénaline-cocaïne au point de vue expérimental et clinique, a conclu que l'adrénaline, bien que resserrant incontestablement les vaisseaux et retardant sans doute l'absorption de la cocaïne, ne semble pas diminuer les effets toxiques de cette dernière substance. *ni en augmenter le pouvoir anesthésique.* » Ce qui est vrai pour la cocaïne s'applique évidemment à la stovaïne.

Quant au *plan incliné*, qui permet, dit-on, d'obtenir une anesthésie plus étendue, il est condamné en Allemagne même par Kümmel, Veit et d'autres. Veit (de Halle) dit expressément que les paralysies respiratoires sont évitables si l'on ne se sert pas du plan renversé. Dans plusieurs observations, c'est au moment précis où le malade était basculé que les accidents ont éclaté. Faut-il voir là une action de l'anesthésique sur le bulbe et les centres respiratoires, ou bien une simple question de brusque déséquilibre que l'on pourrait éviter en effectuant le renversement avec une sage lenteur? Aucune des hypothèses formulées ne satisfait l'esprit, mais le fait est là et suffit à condamner une manœuvre dont l'utilité est contestable, car il n'est pas prouvé que le champ de l'anesthésie soit notablement plus vaste après le renversement (1).

2° La stovaïne est accusée de provoquer des paralysies du muscle droit externe de l'œil. Le fait est exact et difficile à expliquer, mais il doit être très rare et, pour notre part, nous ne l'avons pas observé. Adam (de Munich), en relatant son cas personnel de paralysie des deux abducteurs de l'œil, dit que, après avoir dépouillé 1700 rachistovainisations, il n'a pas trouvé d'observation semblable. Par contre, on l'a noté aussi bien avec la tropacocaïne qu'avec la novocaïne. Il n'y a donc pas, de ce chef, une infériorité de la stovaïne, et voilà réfutées deux des grandes objections que, dans les pays d'outre-Rhin, on adresse à l'anesthésique français.

Pour ce qui est de la paralysie motrice des membres inférieurs, que Hermès, assistant de Sonnenburg, reproche à la stovaïne, nous avons montré jadis qu'elle faisait partie intégrante du syndrome rachistovainique et que, loin d'être un point faible de la méthode, elle constituait, particulièrement dans la réduction des fractures, un avantage appréciable, contrastant avec les mouvements violents et

senter la stérilisation du mélange de stovaïne ou de novocaïne-adrénaline, ont eu l'idée de stériliser d'abord la solution anesthésique et d'ajouter l'adrénaline au moment de l'opération. On comprend que cette manière de faire ne soit pas exempte d'inconvénients.

1) Nous devons à la vérité de dire que Chaput met ses malades en position inversée dans ses laparotomies après injection de scopolamine et de stovacocaïne, et qu'il s'en déclare très satisfait. — CHAPUT, Rachistovaine et scopolamine dans les laparotomies (*Presse méd.*, 23 févr. 1907).

désordonnés du début de la narcose chloroformique et avec le tremblement exagéré de la rachi-cocaïnisation.

Oven accuse, à son tour, la stovaïne : 1° d'être d'une stérilisation difficile ; 2° de ne se dissoudre qu'en milieu acide et, par conséquent, d'irriter les tissus qu'elle doit imprégner. Le premier chef d'accusation n'a pas de portée : la stovaïne se stérilise dans des conditions parfaites et résiste même plus que la cocaïne aux températures élevées (Ribaut et Dufour). Pour ce qui est de l'acidité des solutions de stovaïne (1), on oublie que cette acidité est immédiatement supprimée par le mélange avec le liquide céphalo-rachidien dans lequel elle se perd et qui est alcalin. D'ailleurs, ce que l'on injecte dans l'espace sous-arachnoïdien, ce n'est pas la solution très faiblement acide de stovaïne, mais le mélange *alcalin* et opalescent formé dans le corps de pompe de la seringue, avec la dose préalablement puisée de stovaïne et une certaine quantité de liquide céphalo-rachidien refluant par l'orifice libre de l'aiguille.

NOVOCAÏNE.

La novocaïne, découverte en 1904 par Einhorn, est le chlorhydrate de para-amino-benzoy-diéthyl-amino-éthanol. Elle se présente sous la forme de fines aiguilles blanches, d'une saveur amère, solubles dans leur poids d'eau et dans 30 parties d'alcool.

Les solutions de novocaïne, de réaction neutre au tournesol, supportent sans aucune décomposition l'ébullition et une température de 120° avec ou sans pression. Elles sont donc parfaitement stérilisables et se conservent pendant plusieurs mois dans des flacons bien bouchés. Au contact de l'air, elles prennent une coloration légèrement jaunâtre et s'acidifient, sans cependant que leurs propriétés anesthésiques se ressentent de ce changement.

La novocaïne présente les réactions générales de tous les alcaloïdes. Les alcalins, en particulier, déterminent dans les solutions de novocaïne un précipité blanc, soluble dans l'alcool et l'éther.

Un centigramme de novocaïne calciné sur une lame de platine ne doit laisser aucun résidu. La solution aqueuse à 1 p. 10 doit rester incolore et claire : elle ne doit pas rougir le papier bleu de tournesol. Un centigramme de novocaïne doit se dissoudre dans un mélange de 1 centimètre cube d'acide sulfurique et 1 centimètre cube d'acide azotique.

Les corps incompatibles avec la novocaïne sont le chlorure de zinc, les alcalins, le tanin, le calomel, le bichromate de potasse, le permanganate de potasse, les sels d'argent, l'arrhéal.

Action de la novocaïne. — L'application sur la muqueuse

(1) Rappelons que la stovaïne n'est pas une base comme la cocaïne, mais que c'est le sel chlorhydrique d'une base qui est l'amyléine.

d'un tampon imbibé de novocaïne détermine une anesthésie rapide sans aucune irritation. En instillation dans l'œil, elle ne provoque ni douleur ni inflammation : si l'on met un peu de novocaïne en poudre dans la conjonctive d'un lapin, l'épithélium conjonctival subit, il est vrai, une légère altération, mais l'œil reprend son aspect normal au bout de quelques heures, tandis que, si l'on fait la même expérience avec de la cocaïne, l'œil présente des troubles profonds de la cornée qui aboutissent à un leucome (A. Chambian).

Son action, quand elle est additionnée d'adrénaline, n'est pas plus irritante. Les injections dans les tissus des solutions à 2,5 p. 100 ne déterminent aucune douleur et ne sont suivies d'aucun accident consécutif. Il faut, pour observer de l'irritation des tissus, aller jusqu'à la concentration à 10 p. 100.

Pouvoir anesthésique. — En application sur le nerf sciatique d'une grenouille, en instillation dans l'œil d'un lapin ou en injections intradermiques chez le même animal, on a pu observer que la novocaïne détermine, au bout d'un temps variable d'une à cinq minutes, une anesthésie parfaite qui dure environ quinze à vingt minutes. En injections surtout l'anesthésie se produit rapidement.

Tous les auteurs sont d'accord pour affirmer que l'addition d'adrénaline augmente d'une façon très marquée le pouvoir anesthésique de l'adrénaline. C'est là un fait d'expérience et d'observation qu'on ne saurait plus aujourd'hui mettre en doute. Le P^r Reclus conseille la formule suivante :

Sérum physiologique.....	100 grammes.
Novocaïne.....	0 ^{gr} .50
Adrénaline à 1. p. 1 000.....	XXV gouttes.

Avec cette solution, l'injection n'est pas douloureuse : l'anesthésie est obtenue immédiatement d'une façon complète et dure en général plus d'une heure.

Toxicité. — Il a été fait avec la novocaïne les mêmes expériences qu'avec la cocaïne sur la toxicité, eu égard au titre de la solution employée et à la vitesse avec laquelle cette injection est faite. L'importance du titre de la solution a été démontrée par les recherches du P^r Pouchet et les observations répétées du P^r Reclus. Le premier prend deux cobayes qui pèsent le même poids, qui viennent de la même nichée, qui ont suivi le même régime, qui sont aussi exactement que possible dans les mêmes conditions. A l'un, il fait une injection intrapéritonéale de 4 centigrammes de cocaïne dissous dans 1 centimètre cube d'eau distillée, et à l'autre une injection de 10 centigrammes de cocaïne dissous dans 15 centimètres cubes. Le cobaye qui a reçu la plus faible dose meurt ; celui qui a reçu la plus forte dose en solution diluée manifeste des accidents de cocaïnisme, mais résiste.

La vitesse de l'injection présente aussi une très grande importance.

MM. Piquand et Dreyfus l'ont parfaitement démontré par les expériences suivantes :

1^o Ils injectent dans la veine de l'oreille d'un lapin du poids de 2^{kg},330 une solution de novocaïne à 1 p. 200, en se servant de l'appareil de Roger, réglé de façon à ce que l'injection se fasse uniformément à la vitesse de 5 centimètres cubes à la minute. Ils constatent que l'animal meurt quand il a reçu 15 centigrammes d'alkaloïde, soit 6 centigrammes par kilogramme. Ils recommencent l'expérience dans les mêmes conditions, mais en doublant la vitesse de l'injection, c'est-à-dire en faisant couler 10 centimètres cubes à la minute, et ils constatent qu'un lapin pesant 2^{kg},130 meurt lorsqu'il a reçu 9 centigrammes d'alkaloïde, soit 4^{gr},2 par kilogramme, c'est-à-dire une dose notablement inférieure à celle de la première expérience.

Ils recommencent une troisième fois l'expérience, mais cette fois en ralentissant de moitié la vitesse d'injection employée pour la première expérience, c'est-à-dire en faisant couler 5 centimètres cubes en deux minutes : ils constatent qu'un lapin de 3^{kg},20 meurt seulement lorsqu'il a reçu 20 centigrammes d'alkaloïde, soit 9 centigrammes par kilogramme.

Ces expériences montrent que, en faisant uniquement varier les vitesses de l'injection, on modifie à ce point la toxicité qu'une dose de 4^{gr},2 par kilogramme, mortelle lorsque l'injection est faite à une vitesse de 10 centimètres cubes à la minute, devient inoffensive lorsque l'injection est faite plus lentement et que, en faisant l'injection quatre fois moins vite, il faut 9 centigrammes par kilogramme pour tuer l'animal (A. Chambian).

On voit donc ici démontrée la loi du P^r Reclus que l'intoxication est essentiellement fonction de la quantité du poison qui, introduite au même moment dans le torrent circulatoire, vient impressionner le système nerveux central.

La dose toxique de novocaïne a été étudiée par Chevalier et fixée à 0^{gr},45 pour le chien, 0^{gr},45 pour le chat. Chez l'homme, en injection sous-cutanée, cette dose est au-dessus de 0^{gr},50.

D'après les expériences de Reynier faites dans le laboratoire du P^r Dastre, chez le lapin, la dose mortelle minima est voisine de 73 centigrammes par kilogramme d'animal; chez le cobaye, cette dose mortelle serait de 40 à 50 centigrammes. En outre, si avec 75 centigrammes par kilogramme d'animal de novocaïne, la mort arrive après dix-neuf minutes, en ajoutant de l'adrénaline, les phénomènes d'intoxication apparaissent trois minutes plus tard, et la mort n'arrive qu'après trente-quatre minutes. L'adrénaline semblerait donc retarder les phénomènes d'intoxication et diminuer légèrement la toxicité de la novocaïne.

Les phénomènes observés dans l'intoxication par la novocaïne sont caractérisés par une période passagère d'excitation suivie de trem-

blements, d'incoordination motrice et de paralysie. Viennent ensuite des convulsions avec dyspnée, opisthotonos et mouvements ambulatoires. Les convulsions deviennent subintrantes si la dose employée a été considérable, et finalement l'animal meurt brusquement dans l'intervalle de deux périodes convulsives, par arrêt de la respiration et du cœur.

Il semblerait, d'après des expériences nombreuses, que la novocaïne n'ait aucune action sur le cœur et qu'elle agit surtout sur la respiration.

A la suite de l'injection intraveineuse de doses moyennes de novocaïne en solution à 2 p. 100, on constate une chute de pression assez brusque avec léger ralentissement et diminution de l'énergie cardiaque; puis la pression remonte légèrement au-dessus de la normale.

Sur le système nerveux, la novocaïne agit comme excitant à fortes doses, puis comme paralysant du centre bulbo-médullaire. Elle insensibilise les nerfs périphériques ainsi que les gros troncs nerveux.

Titre et doses des solutions. — Le P^r Reclus, nous l'avons dit, conseille une solution à 0,5 p. 100 de novocaïne contenant par centimètre cube 0,5 de novocaïne et un quart de goutte d'adrénaline. Dans un cas d'hydrocèle, le P^r Reclus, en se servant d'une seringue de 2 centimètres cubes, a pu injecter trente-huit seringues de cette solution, soit 38 centigrammes de novocaïne, et XXXVIII gouttes d'adrénaline à 1 p. 1000.

Les solutions de novocaïne-adrénaline ne se conservent que très peu de temps et doivent être préparées au moment de s'en servir. Les solutions de novocaïne sans adrénaline à 1 p. 200 ainsi que la solution d'adrénaline à 1 p. 1000 se conservent facilement pendant plusieurs mois sans altérations.

Les solutions de novocaïne peuvent être stérilisées par l'ébullition; mais, si les solutions de novocaïne contiennent de l'adrénaline, elles ne pourront plus être bouillies, ou seulement pendant un temps très court, car la substance active des capsules surrénales perd de son activité sous l'influence d'une ébullition prolongée. Ceci est dû à ce que la plupart des verres du commerce contiennent de l'alcali qui vient modifier l'état de l'adrénaline.

D'une étude de 405 cas d'anesthésie lombaire à la novocaïne, le D^r Chaput conclut (1): la mortalité a été nulle; la novocaïne ne présente pour ainsi dire pas de contre-indications; elle est peu avantageuse pour les suppurations aiguës, pour les sujets craintifs, pour les opérations au-dessus de l'épigastre.

Les accidents immédiats n'existent pas; il n'y a pas eu de syn-

(1) CHAPUT, Une année d'anesthésie lombaire à la novocaïne (*Gaz. des hôp.*, 83^e année, p. 677).

cope; la pâleur et le ralentissement du pouls ont été rarement observés et ont cédé à la caféine. Les céphalées post-opératoires ont été observées une ou deux fois sur 100 cas. On n'a observé ni rétention d'urine, ni vomissements, ni paralysies consécutives.

Solution pour applications superficielles :

Novocaïne.....	15 grammes.
Eau distillée.....	q. s. p. faire 90 cc.

Solution pour intervention chirurgicale :

Novocaïne.....	0 ^{gr} ,5
Solution d'adrénaline à 1 p. 1 000.....	1 goutte.
Solution saline physiologique.....	10 cc.
Pour 10 ampoules de 0 ^{gr} ,005 chacune.	

Solution pour anesthésie oculaire (collyre) :

Novocaïne.....	0 ^{gr} ,50
Eau distillée.....	10 cc.

Solution pour injections intrarachidiennes :

Novocaïne.....	0 ^{gr} ,10
Eau distillée.....	10 cc.
Pour 10 ampoules de 0 ^{gr} ,010 chacune.	

Solution pour injections intragivales :

Novocaïne.....	0 ^{gr} ,15
Solution d'adrénaline à 1 p. 1 000.....	1 goutte.
Eau distillée.....	10 cc.
Pour 10 ampoules de 0 ^{gr} ,015 chacune.	

(H. BOTTER.)

Au point de vue stomatologique, de nombreuses expériences cliniques ont permis d'établir la valeur de la novocaïne comme anesthésique local. Récemment Monod et Beck, dans le service du Val-de-Grâce, l'ont systématiquement employée avec le plus grand succès dans les diverses opérations dentaires. La novocaïne était utilisée sous deux formes : en solution stérilisée, en comprimés titrés avec association d'adrénaline. Les tableaux suivants feront clairement voir les résultats obtenus dans 154 opérations :

TABLEAU I.

QUANTITÉ sérum.	QUANTITÉ médicaments.	NOMBRE d'injections.	TISSUS ENFLAMMÉS.		TISSUS SAINS	
			avec succès.	sans succès.	avec succès.	sans succès.
1 cc	0 ^{gr} ,01	1	1			
1 ^{cc} ,5	0 ^{gr} ,02	1			1	
1 cc	0 ^{gr} ,02	26	7	1	17	
2 —	0 ^{gr} ,02	13	3		7	3
2 —	0 ^{gr} ,04	16	4		12	1
3 —	0 ^{gr} ,04	1			1	
1 —	0 ^{gr} ,05	8			8	
2 —	0 ^{gr} ,05	12	2		8	2
3 —	0 ^{gr} ,05	1			1	
3 —	0 ^{gr} ,06	2			2	
		81	17	1	57	6

TABLEAU II.

EXTRACTIONS.												DÉVITALISATIONS.												
Grosses molaires.						Autres dents.						Grosses molaires.				Autres dents.								
Haut.			Bas.			Haut.			Bas.			Haut.		Bas.		Haut.		Bas.						
sains.		enflam.		sains.		enflam.		sains.		enflam.		sains.		enflam.		tissus sains.		tis. sains.		tis. sains.				
avec suc.	sans suc.	a s	s s	a s	s s	a s	s s	a s	s s	a s	s s	avec suc.	sans suc.	a s	s s	a s	s s	a s	s s	a s	s s			
29		4		13	2	9		36	7	12		7	2	1	1		3		5	1	14	2	1	1

TABLEAU III.

INTERVENTIONS DIVERSES :	QUANTITÉ sérum.	QUANTITÉ médicaments.	OBSER- VATIONS.
Trépanation alvéolaire avec résection apicale pour grosses molaires inférieures	1 cc.	0,05	Succès.
3 —	3 —	0,06	—
Pose de couronne	3 —	0,06	—
1 —	1 —	0,02	—
Curettage alvéolaire avec résection de la por- tion alvéolaire.....	2 —	0,02	—
3 —	3 —	0,05	—

TABLEAU IV.

DOSE MOYENNE PAR DENT EN :	TISSUS sains.	TISSUS enflammés.
Extractions en série.....	0 ^{gr} ,0086	0 ^{gr} ,0175
Extractions isolées.....	0 ^{gr} ,023	8 ^{gr} ,0247
Dévitalisations en série.....	0 ^{gr} ,04	"
Dévitalisations isolées.....	0 ^{gr} ,0483	"

Les doses optima oscillent, comme on le voit, entre 0^{gr},01 et 0^{gr},02 pour les extractions en lissus sains, suivant qu'on opère sur des dents antérieures ou sur des molaires, sur des tissus sains ou enflammés, et qu'on pratique ou non plusieurs extractions voisines. L'extraction en série de plusieurs dents voisines permet de diminuer beaucoup le titre de la dose injectée. C'est ainsi qu'on a pu extraire au maxillaire supérieur dix dents avec une dose de 3 centimètres cubes d'une solution à 2 p. 100, soit 0^{gr},06.

Pour les dévitalisations et traitements de cavités sensibles, on peut faire des observations analogues : nécessité d'une dose moindre pour les dents antérieures, alors qu'une molaire demande environ 0^{gr},05. Diminution de la dose si l'on opère sur deux dents voisines.

Quelque opération que l'on pratique, l'état des tissus a une grande importance, et la dose à employer en tissu enflammé est toujours supérieure à celle qu'exigent des tissus sains.

Un temps d'attente assez prolongé est nécessaire, et quelques insuccès peuvent être imputés à une trop grande hâte d'opérer après l'injection.

Temps moyen d'attente pour extraction en :

Tissus sains.....	12 minutes.
Tissus enflammés.....	13 —
Pour dévitalisations en tissu sain.....	15 —

Temps minimum pour commencer l'opération :

Extraction.....	5 minutes.
Dévitalisation.....	10 —

Temps maximum :

Extraction ou dévitalisation.....	20 minutes.
-----------------------------------	-------------

A ces résultats si précieux, Monod et Beck ajoutent les indications suivantes :

1° Pour l'anesthésie de la pulpe et de la dentine, on se trouvera bien de faire une injection du côté palatin ;

2° Pour les molaires, dans le même cas, injecter 5 centigrammes de novocaïne dans 2 centimètres cubes de sérum et faire deux injections vestibulaires, dont une un peu en arrière de la dent. Sans abaisser trop le titre de la solution, mieux vaut augmenter la quantité du liquide injecté ;

3° Pour l'extraction des molaires inférieures, doubler également la quantité du liquide injecté (en abaissant le titre de la solution) et faire deux piqûres de chaque côté à des hauteurs différentes, l'une au ras du collet de la dent, l'autre à moitié chemin entre le collet et la pointe de la racine ;

4° Toutes les injections doivent être faites en tissus aussi serrés que possible et en rasant l'os ;

5° Pour anesthésier les dents voisines en série, augmenter encore la quantité du liquide injecté, en abaissant le titre de la solution. Après les injections précédentes, en faire encore deux ou trois (suivant l'étendue de la région à insensibiliser), et les pousser le long du maxillaire, tout au fond du sillon vestibulaire.

Prendre des précautions antiseptiques minutieuses. Après les injections, on note généralement une sensation de lourdeur et de congestion de la région, qui persiste pendant un ou deux jours sans aucun inconvénient ultérieur (1).

(1) Dr JEAN MONOD et EM. BECK, Expérimentation méthodique de la novocaïne dans une clinique de stomatologie (*Arch. de stomatol.*, févr. 1911).

ACOÏNE.

L'acoïne C est le chlorhydrate de diparaanisylmonophénylguanidine. C'est une poudre blanche se dissolvant dans la proportion de 6 p. 100 dans l'eau. Les solutions, nettement antiseptiques, peuvent être conservées pendant plusieurs années dans l'obscurité. Elles supportent sans se décomposer l'ébullition même prolongée.

C'est le Dr Trolldenier qui a fait une étude complète de ces corps au point de vue physiologique. Ses expériences sur les animaux et sur l'homme ont démontré que l'acoïne en solution étendue à 1 p. 100 pouvait, sans aucun inconvénient, être injectée dans les tissus et qu'elle déterminait une anesthésie locale comparable à celle de la cocaïne. Les solutions plus concentrées sont dangereuses parce qu'elles possèdent une causticité suffisante pour produire le sphacèle. Les formules préconisées par Trolldenier sont les suivantes :

Pour une anesthésie prolongée :

Acoïne.....	0gr,01
Chlorure de sodium.....	0gr,08
Eau distillée.....	100 grammes.

Pour une anesthésie plus courte :

Acoïne.....	0gr,05
Chlorure de sodium.....	0gr,8
Eau distillée.....	100 grammes.

L'anesthésie produite par l'acoïne se prolongerait trois ou quatre fois plus longtemps que celle de la cocaïne. L'acoïne aurait en outre une toxicité infiniment moindre.

L'acoïne a été employée en oculistique par Darier, qui en a obtenu de bons résultats.

En art dentaire, Senn (de Zurich) et Thiesing (de Leipzig) l'ont employée en solution à 1 ou 2 p. 100. Ce dernier en a obtenu des effets anesthésiques suffisants pour les avulsions dentaires et l'insensibilisation de la dentine. Il n'a observé, à la suite de ces injections, ni douleurs consécutives, ni œdème.

Malgré tout, l'acoïne n'est pas restée dans la pratique stomatologique.

DIONINE.

Encore appelée éthylmorphine, elle est en réalité un dérivé de la morphine. Elle a été signalée d'abord par Grimaux, qui la désignait sous le nom de codéthydine, et elle a été étudiée par Darier.

La dionine se présente sous la forme d'une poudre cristalline, d'une saveur légèrement amère, très facilement soluble dans l'alcool ou dans l'eau.

Sur l'œil, à l'état normal, la poudre de dionine, introduite dans le cul-de-sac conjonctival inférieur, produit très rapidement une injection

de la conjonctive avec cuisson, douleurs vives et larmolement abondant : un chémosis plus ou moins prononcé apparaît au bout de quelques minutes ; puis, après un temps, variable suivant les individus, en général quinze minutes, survient une période de calme : les phénomènes d'irritation disparaissent, et l'œil revient à son état normal.

D'après Darier, la dionine serait un médicament activant les échanges nutritifs, en excitant la résorption des infiltrations pathologiques de toute nature. Elle agit comme anesthésique en pénétrant dans la profondeur des espaces lymphatiques, où elle vient en contact avec les extrémités nerveuses, et petit à petit avec les centres eux-mêmes.

Si on introduit dans le cul-de-sac conjonctival inférieur (Darier) d'un œil atteint d'ecchymose sous-conjonctivale un peu de dionine en poudre, le chémosis se produit, et, surtout si cette ecchymose est de date récente, ce chémosis prend une teinte rosée, et l'épanchement sanguin disparaît plus rapidement ; il y a imbibition de l'exsudat sanguin par la sérosité infiltrée dans les espaces lymphatiques. Ce liquide, en se résorbant, entraînera avec lui les matières colorantes du sang et dissoudra peut-être les corpuscules rouges altérés, ranimera les leucocytes, et bientôt toute trace d'hémorragie aura disparu.

Pour produire son action analgésiante, pour produire la résorption des exsudats, pour aider à la dilatation pupillaire, l'apparition du chémosis, de ce qu'on a appelé la réaction dionique, est nécessaire. Il semble que plus cette réaction est prononcée, plus prononcée est l'action lymphagogue du médicament, et c'est cette action lymphagogue qui expliquerait l'action de la dionine, si surprenante, si rapide parfois dans les infiltrations cornéennes et dans les différentes variétés de conjonctivite.

Cependant la production de ce chémosis n'est pas fatalement nécessaire pour obtenir l'analgésie, et souvent, en employant des collyres faibles, on l'obtient sans production de chémosis (Chevalier).

La dionine n'a guère été employée qu'en thérapeutique oculaire.

Les injections sous-cutanées pratiquées à la tempe ont donné au Dr Chevalier (du Mans) de bons résultats dans plusieurs affections douloureuses de l'œil et notamment dans un cas de sclérite et dans un cas de zona ophtalmique s'accompagnant de vives douleurs : ces injections étaient employées à la dose de 0^{gr},5, puis de 1, puis de 2 centigrammes ; elles furent bien supportées et ne produisirent ni malaises, ni nausées. On peut se servir de la solution suivante :

Dionine.....	0 ^{gr} ,05
Eau distillée.....	10 grammes.

Mais c'est surtout sous la forme de collyre, associée ou non à la cocaïne ou à l'atropine, qu'elle est utilisée.

CHLORÉTONE.

Le chlorétone, ou alcool trichlorure butilique, est obtenu par l'addition graduelle de la potasse caustique aux poids égaux de chloroforme et d'acétone et peut être isolé de ce mélange après que tout excès d'acétone ou de chloroforme a été éliminé à l'aide de la distillation par la vapeur.

Sa formule est :



Il se présente sous la forme d'une poudre cristalline blanche, brillante, d'une odeur pénétrante, tenant à la fois de celle du camphre et de celle du chloroforme, d'une saveur forte rappelant celle du chloral, du camphre ou du menthol.

Très peu soluble dans l'eau froide, il est très soluble dans l'alcool ou l'éther.

C'est un produit très volatil.

Les propriétés intéressantes du chlorétone sont : 1° sa propriété hypnotique générale, qui permet de le ranger à côté du chloral ; 2° sa propriété anesthésique locale, qui, jointe à ses propriétés antiseptiques, lui confère certaines des indications de la cocaïne et du chloral.

Comme anesthésique local, il a été recommandé en badigeonnages selon la formule suivante :

Chlorétone.....	2 grammes.
Camphre.....	2 —
Essence de cannelle.....	0gr,50
Huile de cajeput.....	5 grammes.

Dans les affections aiguës du rhino-pharynx et du larynx, les auteurs américains préconisent beaucoup comme sédatif, vaso-constricteur et décongestionnant en mélange suivant les pulvérisations :

Chlorétone.....	1 gramme.
Camphre.....	2gr,50
Menthol.....	2gr,50
Essence de cannelle.....	0gr,50
Paraffine liquide.....	93gr,50

MM. Lubet-Barbon et Fiocre en ont recommandé l'usage comme anesthésique local, dans les affections douloureuses du larynx, en particulier pour combattre la dysphagie rebelle des sujets porteurs de grosses lésions tuberculeuses de cette région, ou pour calmer les douleurs consécutives à la galvano-cautérisation. L'analgésie dure environ deux à trois heures.

ANÉSON, ANÉSINE.

L'anéson ou anésine est la solution aqueuse de l'acéton-chloroforme ou chlorétone à 10 p. 100. C'est un liquide limpide, d'une odeur camphrée.

Braun, qui a fait l'étude de ce produit, lui attribue une toxicité supérieure à celle de la cocaïne. Quant à son action anesthésique, elle correspondrait à celle d'une solution de cocaïne à 0^{gr},02 à 0^{gr},05 p. 100.

ORTHOFORME.

L'orthoforme fut découvert par Einhorn et Heinz (de Munich). C'est une poudre cristalline blanche, inodore, insipide, peu soluble dans l'eau. On l'obtient en combinant l'alcool méthylique à l'acide amidoxybenzoïque, de façon à avoir l'éther méthylique de cet acide.

Il est difficile de l'utiliser en injections sous-cutanées, car la solution à 0^{gr},2 p. 100 dans l'eau froide ou à 0^{gr},5 p. 100 dans l'eau chaude détermine une douleur très vive au niveau de l'injection.

Aussi son usage est-il limité à l'emploi de la poudre ou de pommades. En appliquant la poudre sur la langue, l'anesthésie ne tarde pas à se produire. Cette action anesthésique se manifeste également sur les plaies et les ulcères douloureux, mais elle ne se produit pas à travers la peau ou une muqueuse épaissie et indurée.

Aussi peut-on l'utiliser avec succès dans les brûlures au troisième degré, dans toutes les plaies douloureuses, les fissures des lèvres, du sein et de l'anus, les excoriations, les ulcérations de la langue, etc.

En art dentaire, on l'a souvent employé avec succès pour calmer les douleurs consécutives à l'extraction des dents, contre les douleurs pulpaire, l'hyperesthésie de la dentine, etc.

NIRVANINE.

La nirvanine est l'éther méthylique de l'acide diéthylglycolle-amidooxybenzoïque, qui est une variété d'orthoforme.

Elle se présente sous forme de prismes blancs, fusibles à 185°, solubles dans l'eau.

L'étude expérimentale de la nirvanine a été faite par le Dr Joanier sur les animaux. Il a démontré que le pouvoir toxique de la cocaïne étant 0^{gr},08 par kilogramme d'animal, celui de la nirvanine pouvait être figuré par 0^{gr},70. L'équivalent de toxicité de la cocaïne étant 1, celui de la nirvanine est 8,75.

L'étude clinique de la nirvanine est due au Dr Luxenburger. Expérimentant sur lui-même, il constata que l'injection cutanée n'était jamais douloureuse, à la condition qu'elle fût faite lentement. Au

point de vue anesthésique, on voit croître ce pouvoir avec le degré de concentration, comme le montre le tableau suivant :

A 1 p. 10 l'analgésie dure.....	5 minutes.
A 1 p. 5 — —	12 —
A 1 p. 3 — —	16 —
A 1 l'analgésie dure.....	20 —
A 2 — —	23 —

Luxenburger put, avec des solutions variant du quart à la moitié, faire de petites opérations sans douleur et obtenir une analgésie complète de dix à trente minutes. Il essaya alors d'obtenir l'analgésie régionale par la méthode d'Oberst-Braun. Il dut, pour obtenir une anesthésie satisfaisante, recourir dans ce cas à la solution à 2 p. 100. Il put ainsi pratiquer avec succès des opérations diverses dans les cas d'écrasement, de corps étrangers, d'ongles incarnés, de panaris, de blessures des tendons. Il put même arriver aux doses de 0^{gr}.41.

En stomatologie, Luxenburger a reconnu qu'il fallait recourir aux solutions à 5 p. 100. Rotenberger, sur 164 extractions, a obtenu 155 succès et 9 demi-succès dus à des circonstances défavorables. Pour obtenir l'analgésie, il faut injecter jusqu'au périoste du côté externe la moitié de la seringue; puis l'autre moitié est injectée du côté lingual. Au bout de trois à cinq minutes, on peut procéder à l'extraction, qui est complètement indolore. Il arrive même souvent qu'avec une seule intervention on anesthésie suffisamment la région pour pouvoir extraire plusieurs dents voisines : dans un cas, on put ainsi extraire quatre dents. Dans un autre cas, Rotenberger injecta sept seringues en une seule séance et procéda à l'avulsion de vingt-deux racines, sans qu'il survienne aucun accident consécutif.

On a essayé aussi d'appliquer la nirvanine à l'insensibilisation de la dentine par contact direct d'une solution à 10 p. 100.

Einhorn et Heinz ont montré que la nirvanine jouissait de propriétés antiseptiques très nettes.

Au point de vue de la toxicité, la dose maxima de nirvanine serait de 0^{gr}.50, tandis que celle de la cocaïne est de 0^{gr}.05. Elle serait donc dix fois moins toxique que cette dernière. Les expériences de Luxenberger sur des lapins lui ont démontré que la dose toxique de nirvanine est de 0^{gr}.22 par kilogramme d'animal, ce qui donnerait 11 grammes pour un homme de 50 kilogrammes, dont le vingtième, soit la dose maxima, est 0^{gr}.55.

Cependant tous les auteurs ne sont pas aussi optimistes quant à la toxicité de la nirvanine.

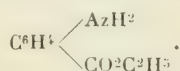
Rud. Dorn (de Saarlouis) a vu une injection de trois quarts de seringue d'une solution à 5 p. 100 donner lieu, chez une patiente, à un collapsus très grave. Dans 40 cas, il a observé des douleurs post-opératoires et des hémorragies assez abondantes.

Dumont et Legrand conseillent d'user de beaucoup de prudence dans l'emploi de ce médicament.

ANESTHÉSINE.

Obtenue en 1890 par le Dr Ritsert, l'anesthésine a été étudiée par Dunbar, Kossel, Lengermann, Ramnsthedt et Spiess en Allemagne et par Chevalier, Courtade et Duplan en France.

C'est l'éther éthylique de l'acide para-amido-benzoïque. Elle répond à la formule :



Poudre blanche, insipide et inodore, difficilement soluble dans l'eau, mais facilement soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, l'acétone, les graisses et les huiles.

Elle n'est décomposée ni par les acides, ni par les alcalis. Elle se conserve dans tous les dissolvants.

Elle se différencie de l'orthoforme en ce que, chauffée sur une lame de platine, elle se volatilise totalement et ne donne pas de résidus charbonneux.

Sa solution dans l'huile d'amandes est d'environ 2 p. 100; dans l'huile d'olive, 3 p. 100. Ces solutions huileuses peuvent être stérilisées sans aucun inconvénient et être employées en injections sous-cutanées.

Duplan, qui a fait une excellente étude de l'anesthésine, s'est servi pour cela soit de solutions alcooliques faibles, soit de glycérine étendue, soit d'huile d'amandes douces. Il résulte de ses recherches que la dose toxique en injections intrapéritonéales peut être fixée à 0^{gr},85 ou 0^{gr},90 par kilogramme chez le cobaye.

L'animal présente d'abord de la paralysie des membres postérieurs et réagit difficilement, puis la sensibilité disparaît, l'animal se refroidit, la dyspnée s'établit, et il meurt en présentant parfois des tremblements et quelques secousses convulsives. A l'autopsie, on constate des lésions asphyxiques.

L'auteur pense que ces phénomènes sont dus à une action propre de l'anesthésine et non à une accumulation d'acide carbonique dans le sang, par suite de la difficulté des mouvements respiratoires et de la mauvaise hématoïse.

En ingestion chez le lapin, il a obtenu la mort avec des doses correspondant en moyenne à 0^{gr},85 par kilogramme. Les symptômes d'intoxication sont les mêmes que chez le cobaye.

Chez le chien, la dose mortelle en injection intraveineuse est de 0^{gr},75 environ.

La température centrale est peu modifiée lorsqu'on emploie des

doses non mortelles. Dans le cas contraire, on observe une hypotension progressive jusqu'à la mort.

Le nombre des battements cardiaques augmente considérablement, mais leur régularité n'est pas troublée. La pression sanguine augmente légèrement.

Le sang subit, au contraire, des modifications importantes et, au bout de peu de temps, se colore en rouge-brique, ce qui indique la formation de méthémoglobine. La méthémoglobine apparaît trois heures environ après l'ingestion et persiste les jours suivants.

La respiration s'accélère fortement et devient courte et saccadée.

A haute dose, son action se traduit par des tremblements et des phénomènes convulsifs. Elle semble inactive sur les vaso-moteurs, car on n'observe ni vaso-dilatation, ni vaso-contraction à l'endroit des injections, ce qui la différencie de la cocaïne.

L'action anesthésique de l'anesthésine se fait presque uniquement sentir sur les extrémités nerveuses périphériques.

L'application de solution concentrée ou de poudre d'anesthésine sur la conjonctive amène en une ou deux minutes une anesthésie qui dure une demi-heure environ sans vascularisation, ni exfoliation, ni augmentation de la tension globulaire.

Dunbar s'est servi pour l'anesthésie par infiltration du chlorhydrate d'anesthésine d'après la formule suivante :

Chlorhydrate d'anesthésine.....	0gr,25
Chlorure de sodium.....	0gr,15
Chlorhydrate de morphine.....	0gr,015
Eau distillée.....	100 grammes.

Immédiatement après l'injection, l'anesthésie se montre dans toute l'étendue du tissu infiltré. Suivant l'importance de l'opération, on injecte 1 à 40 centimètres cubes et plus, sans jamais aucun accident : il n'y a jamais eu ni nausées, ni céphalalgie, ni vertiges. L'anesthésie persistait longtemps après l'opération. Cette anesthésie se manifestait également dans les tissus enflammés. Ramnsthedt, qui a contrôlé ce résultat, se servait de la solution suivante :

Chlorhydrate d'anesthésine.....	0gr,25
Chlorure de sodium.....	0gr,15
Eau distillée.....	100 grammes.

Il a pu ainsi opérer des panaris, des phlegmons, des anthrax, etc.

On a employé l'anesthésine dans les affections du rhino-pharynx en attouchements ou en inhalations, d'après la formule suivante de Kossel :

Anesthésine.....	2 grammes.
Menthol.....	10 à 20 grammes.
Huile d'olive.....	100 grammes.

Ou encore, dans le cas d'ulcérations douloureuses, en application sous la forme d'une pommade ainsi prescrite par Duplan :

Anesthésine.....	}	à 10 grammes.
Huile d'amandes douces.....		
Oxyde de zinc.....	}	à 20 grammes.
Vaseline.....		

D'après Ramnsthedt, l'anesthésine aurait l'énorme avantage de n'être pas toxique et de déterminer une anesthésie très marquée, d'être facilement et efficacement stérilisable et de se conserver très longtemps. Enfin le chlorhydrate d'anesthésine est un sel soluble dans l'eau.

NERVOCIDINE.

Elle est extraite du Gasu-Basu des Indes, et elle a été isolée par Dalma. Poudre amorphe, jaune, hygroscopique, soluble dans l'alcool et l'éther. Étudiée par Fenyvessy.

Deux gouttes d'une solution à 0,2 p. 100 portées sur la conjonctive de l'homme produisent une sensation de brûlure accompagnée de larmoiement. Au bout de vingt minutes, l'anesthésie est complète. Cette anesthésie dure environ cinq minutes.

L'injection de nervocidine chez les animaux provoque des troubles graves pouvant entraîner la mort par paralysie des centres moteurs et des nerfs périphériques.

La nervocidine a été employée comme calmant dans le traitement des pulpites.

Elle n'est cependant pas entrée dans la pratique courante.

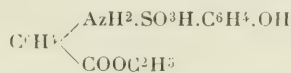
STÉNOCARPINE.

Elle est extraite par Clairborne des feuilles de l'*Acacia stenocarpa*. Elle est utilisée surtout en oculistique. En instillations dans l'œil à la dose de II à IV gouttes d'une solution à 2 p. 100, elle détermine l'anesthésie de la cornée et de la conjonctive pendant vingt minutes : c'est un mydriatique puissant et peu toxique.

SUBCUTINE.

La subcutine se présente sous la forme d'un corps cristallisé soluble dans l'eau froide dans la proportion de 1 p. 100 et dans l'eau chaude dans la proportion de 2,5 p. 100. C'est le *paraphénol-sulfonate d'anesthésine*, encore appelée *subcutol*.

Sa formule est la suivante :



La solution de subcutine supporte très bien l'ébullition.

Au point de vue anesthésique, la subcutine, placée sur la langue,

détermine une sensation d'engourdissement. L'injection hypodermique de 1 centimètre cube d'une solution de 1 p. 100 provoque l'anesthésie de la région. Sa puissance anesthésique serait égale à celle de la cocaïne.

Elle est en outre nettement antiseptique.

Sa toxicité est très faible. D'après Becker et von Noorden, elle ne détermine d'accidents qu'à la dose de 1^{er},6 pour 1 kilogramme d'animal; on observe alors de l'agitation avec mouvements convulsifs du train postérieur. Ces phénomènes ne durent qu'une heure et se dissipent ensuite sans laisser aucune trace.

D'après G. Fontan, la dose moyenne de subcutine chez l'homme serait de 0^{er},15 (1).

La solution à employer pour les injections hypodermiques est la suivante :

Subcutine.....	1 gr. ou 0 ^{er} ,70
Chlorure de sodium.....	0 ^{er} ,70
Eau distillée.....	100 grammes.

MÉSONAL.

Produit organique dérivé du propanétriol, découvert par Ch. Nicoud. C'est le chlorhydrate de l'alcool benzoïl-2-5-triéthyl-diamido-4-méthylisobutylique. Il se présente sous la forme d'une poudre blanche cristallisée, très soluble dans l'eau, l'alcool, la glycérine.

Les solutions aqueuses peuvent être stérilisées par l'ébullition sans aucun inconvénient.

L'expérimentation chez les animaux a démontré que son pouvoir toxique était cinq fois moindre que celui de la cocaïne. Il est légèrement vaso-dilatateur.

Appliqué à l'extraction des dents, le mésonal, d'après Brissac, Carajat et Ravion aurait procuré une anesthésie satisfaisante sans aucun accident consécutif.

GAÏACOL.

La gaïacol, d'abord retiré de la résine de gaïac, forme l'élément le plus abondant parmi ceux qui constituent la créosote.

Au point de vue clinique, il est à la fois phénol et éther oxyde (Ch. Moureu).

On l'obtient aujourd'hui par synthèse directe, en éthylisant la pyrocatechine, par l'action de l'iodure de méthyle sur la pyrocatechine sodée.

C'est un corps blanc, très bien cristallisé en fragments de 5 à

(1) G. FONTAN, Les dangers de l'injection sous-cutanée de cocaïne et l'innocuité d'un anesthésique nouveau, la subcutine. Thèse de Lyon, 1904.

6 grammes, fusible à 28° et bouillant à 205°. Il est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther et le chloroforme, l'huile, la glycérine anhydre.

Ce fut en 1895 que J.-Lucas-Championnière fit connaître les propriétés anesthésiques locales du gaïacol, André, l'un de ses anciens élèves, lui ayant fait part de l'observation faite par lui que ce corps en injections sous-cutanées et intradermiques était un anesthésique local d'une grande puissance, d'une longue durée et très probablement d'une parfaite innocuité.

Des expériences nombreuses furent faites alors. Le Dr Colin publia ses observations sur l'action anesthésique du gaïacol sur la vessie en recommandant particulièrement l'usage du carbonate de gaïacol.

Le Dr Colleville, médecin des hôpitaux de Reims, préconisa l'emploi des injections sous-cutanées de gaïacol chloroformé comme un puissant sédatif de la douleur (1).

Le gaïacol utilisé pour l'anesthésie doit être absolument pur. Pour arriver à ce résultat, il faut soumettre le gaïacol liquéfié par la chaleur à la cristallisation lente, à une température moyenne de 21 à 22°. Il se forme alors des cristaux volumineux, incolores, très durs, qui sont du gaïacol pur. Une partie du liquide refuse de cristalliser ; c'est le liquide interposé aux petits cristaux du gaïacol primitif. On sépare le liquide des cristaux obtenus. En effectuant deux ou trois fois la cristallisation lente du gaïacol, on obtient le gaïacol anesthésique (André).

Le gaïacol n'a guère été employé que dissous dans l'huile. L'huile d'amandes douces, d'abord choisie comme excipient, fut abandonnée et remplacée par l'huile d'olive démarginée. Cette huile est traitée par le vingtième de son poids de chlorure de zinc desséché, préalablement amené à l'état de liquide sirupeux au moyen de son poids d'eau. On agite fortement le mélange d'huile et de chlorure de zinc sirupeux. Après vingt-quatre heures de contact, on porte le mélange à une douce température à l'étuve ou au bain-marie. Il se forme au bout de peu de temps, à la partie inférieure du récipient, une couche aqueuse brunâtre de chlorure de zinc, chargée des principes particuliers en solution dans l'huile d'olive naturelle. On sépare, avec la plus grande facilité, de l'huile surnageante, cette couche aqueuse de chlorure de zinc et d'impuretés.

L'huile ainsi déféquée est désacidifiée, selon le procédé connu, par lavages successifs à l'alcool bouillant ; puis elle est maintenue quelque temps à 100° pour éliminer les dernières traces d'alcool ; enfin elle est stérilisée à 120° (O' Followell).

La solution employée est la suivante :

(1) MALOT, Des injections sous-cutanées de gaïacol chloroformé. Thèse de Paris, 1897.

Gaïacol anesthésique	0 ^{sr} ,05
Huile hypodermique.....	1 cent. cube.

L'injection produit l'anesthésie au bout de dix minutes environ, ainsi qu'en témoignent de nombreuses observations cliniques et l'expérience suivante rapportée par le D^r Contaut (1): « Le 31 octobre, nous priions le D^r Meneau de nous faire au bras gauche une injection de gaïacol. Après asepsie de la région et de l'aiguille, il en injecte la valeur d'un quart de seringue sur la ligne médiane, à 2 ou 3 centimètres au-dessus du pli du coude. Au moment où l'injection est poussée, nous ressentons une sensation de brûlure sur le trajet de l'aiguille, sensation qui disparaît d'ailleurs assez rapidement. Au bout de deux minutes, nous cherchons à nous rendre compte du degré d'anesthésie : nous obtenons les résultats suivants :

Au bout de 2 minutes.....	rien.
— 5 —	rien.
— 7 —	léger degré d'insensibilisation.
— 10 —	anesthésie complète.

L'anesthésie dure environ vingt minutes et disparaît graduellement, la sensation de contact reprenant toute sa force bien avant qu'on ne sente la piqûre.

Cette expérience est répétée par Contaut sur lui-même, et cette fois encore il constate une insensibilisation complète de la région où a été poussée l'injection.

Quant à la toxicité du gaïacol, Gilbert et Maurat ont fait, pour la déterminer, de nombreuses expériences, dont ils ont présenté les résultats à la Société de biologie.

Ils ont constaté que la dose de gaïacol, introduite par injection sous-cutanée, nécessaire pour tuer 1 kilogramme de cobaye, est comprise entre 0^{sr},85 et 0^{sr},90. Pour obtenir un pareil résultat par l'introduction du gaïacol par les voies digestives, il faut en porter la dose au delà de 1^{gr},50.

Les animaux intoxiqués par l'une ou par l'autre voie, après une courte période d'excitation, s'affaiblissent, se traînent difficilement et ne tardent pas à tomber sur le côté, en proie à de violentes trépidations des pattes ; leur sensibilité s'émousse, leurs pupilles se contractent. Leur cœur bat avec plus de lenteur et leur température s'abaisse progressivement. Leur respiration devient plus ample, plus rare, l'inspiration étant brusque, l'expiration prolongée. On peut constater chez eux une augmentation des principales sécrétions : lacrymale, bronchique, salivaire, urinaire, intestinale. Le flux lacrymal est particulièrement accentué. La mort survient dans un coma profond, accompagné d'une hypothermie telle que le thermomètre descend au voisinage de 21°.

(1) **CONTAUT**, Contribution à l'étude des anesthésiques locaux, Thèse de Bordeaux, 1895.

Le gaïacol, à dose modérée, n'exerce, d'après Marfori, presque aucune influence sur le système circulatoire : il n'agirait qu'à doses très élevées.

Les propriétés anesthésiques du gaïacol ont été utilisées contre les angines avec le plus grand succès. Pour cela, un tampon d'ouate hydrophile est trempé dans le gaïacol pur et appliqué pendant quelques instants sur la surface malade, en ayant soin que le médicament ne dégoutte pas et ne tombe pas dans le larynx. Cette application, qui est désagréable, parfois très pénible, est suivie d'une sédation complète de la douleur.

Dans les laryngites tuberculeuses, les badigeonnages de gaïacol ont procuré une amélioration rapide des symptômes si douloureux de la dysphagie.

Contre les brûlures, les crevasses du sein, les applications de gaïacol ont été essayées avec le même succès ; de même contre l'urétrite blennorrhagique, les cystites, etc.

Au point de vue de l'anesthésie dentaire, les D^{rs} Rolland et Contaut (de Bordeaux) ont fait de multiples opérations dont les conclusions peuvent être ainsi résumées : le gaïacol pur dans de l'huile stérilisée est tout à fait inoffensif au point de vue des accidents locaux comme au point de vue des accidents généraux, car, si quelques auteurs ont constaté sur les gencives de petites escarres au point de pénétration de l'aiguille, celles-ci doivent être expliquées par la présence d'impuretés sur l'aiguille de la seringue ou dans l'huile qui avait servi à dissoudre le gaïacol. Le P^s Picot, qui a fait des milliers d'injections huileuses de gaïacol, n'a jamais signalé la production d'escarres.

Le gaïacol a produit l'anesthésie dans les cas où il y avait inflammation, abcès, périostite, pulpite.

Cette anesthésie procurée par le gaïacol est lente à se produire, mais avant qu'elle soit assez complète pour une extraction, elle est rapidement suffisante pour calmer la douleur de la percussion sur une dent malade.

CARBONATE DE GAÏACOL.

On a proposé de remplacer le gaïacol par une combinaison de carbonate de gaïacol, obtenu en faisant réagir l'acide chloro-carbonique sur une solution alcaline de gaïacol, jusqu'à ce que, par l'addition d'acide chlorhydrique, la solution ne précipite plus. Le produit qui se dépose pendant le passage du gaz est recristallisé dans l'alcool. C'est le carbonate de gaïacol, sel bien défini, inodore, insipide, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool à 95°, l'éther, la benzine. Il n'a pas d'action irritante sur les muqueuses ; il n'est pas toxique.

Le carbonate de gaïacol aurait une action anesthésique peu supé-

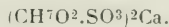
rieure à celle du gäiäcol. Malheureusement son insolubilité dans l'eau et sa solubilité très faible dans l'huile le rendent d'un usage difficile. La solution suivante :

Carbonate de gäiäcol.....	1 gramme.
Huile d'olive stérilisée.....	100 grammes.

laisse encore un dépôt très appréciable.

GAÏACYL.

Le gäiäcyl est le sel calcique du dérivé sulfoconjugué du gäiäcol. Sa formule est :



Pour le préparer on mélange des poids égaux de gäiäcol fondu et d'acide sulfurique monohydraté. On fait le mélange quelque temps au bain-marie pour faciliter la combinaison. On reconnaît que le terme de la réaction est atteint à ce qu'une petite portion du mélange portée dans l'eau et agitée se dissout immédiatement. Tout le gäiäcol employé s'est transformé en acide gäiäcyl-sulfureux, qui reste mélangé à l'excès d'acide sulfurique. On dilue le mélange gäiäcol-sulfurique dans quatre à cinq fois son poids d'eau, et on porte à une douce chaleur, au bain-marie. On projette par petites portions dans ce liquide du carbonate de chaux précipité en quantité suffisante pour amener la sursaturation. L'acide gäiäcyl-sulfureux transformé en gäiäcyl-sulfite de chaux reste en solution, tandis que l'acide sulfurique est précipité à l'état de sulfate de chaux : on sépare par filtration le liquide du précipité, et on fait évaporer la liqueur à siccité. Le produit qui résulte de cette évaporation est redissous dans l'alcool, qui sépare une petite quantité de substances insolubles et est évaporé de nouveau à siccité.

Le produit pulvérisé au mortier constitue le gäiäcyl-sulfite de chaux, qui se présente sous la forme d'une poudre de nuance à la fois grise et mauve (O'Followell).

C'est à cette poudre que le D^r O'Followell a donné le nom de gäiäcyl.

Soluble dans l'alcool, insoluble dans l'huile, le gäiäcyl est également soluble dans l'eau. La solution aqueuse au vingtième constitue un liquide rouge violet très pâle ; elle est très stable ; la solution aqueuse au dixième semble de l'eau à peine rougie par quelques gouttes de vin. Au bout de quelques heures, cette dernière solution forme au fond du récipient un dépôt très minime. Il suffit d'ailleurs de retourner le flacon pour voir ce précipité disparaître.

Ces solutions aqueuses, de saveur d'abord astringente, puis légèrement sucrée, ne sont ni toxiques, ni caustiques, ni irritantes.

O'Followell a étudié le gaïacyl au point de vue de sa toxicité et de ses propriétés anesthésiques.

Ayant fait une solution aqueuse de gaïacyl au dixième, il en instille V gouttes dans l'œil d'un cobaye : au bout de dix minutes, l'anesthésie est à peu près complète. On peut, avec la tête d'une épingle, exciter la cornée sans provoquer de réflexe.

Cinquante centigrammes de la même solution placés sur l'œil d'un chien de taille moyenne amènent, au bout de cinq minutes, une anesthésie incomplète mais très nette : au bout de dix minutes, l'anesthésie, sans être absolue, est plus complète encore.

A un cobaye du poids de 740 grammes, on injecte, partie sous la peau de l'abdomen, partie sous la peau et dans l'épaisseur des muscles de la cuisse gauche, 1 gramme de gaïacyl en solution aqueuse.

Dix minutes après les piqûres, on traverse la cuisse droite de l'animal avec une aiguille, ce qui provoque un violent mouvement de défense de l'animal ; la même expérience, répétée sur la cuisse gauche, ne semble pas provoquer de douleur.

Quatre heures après l'injection de cette dose massive de gaïacyl, l'animal présente de l'anesthésie complète à la région abdominale gauche inférieure, qui a reçu la moitié de la totalité de l'injection. Un peu plus tard, l'animal observé paraît moins vif, et il succombe deux heures environ après l'administration du médicament.

Un deuxième cobaye de 800 grammes supporte sans inconvénient une injection de 10 centigrammes de gaïacyl en solution au dixième. Vingt-quatre heures après, deuxième injection de 25 centigrammes de gaïacyl. Quelques heures après, l'animal met bas cinq petits morts et succombe dans la nuit qui suit l'avortement.

Chez l'homme, on obtient des résultats anesthésiques avec les solutions suivantes :

Gaïacyl.....	5 grammes.
Eau distillée.....	100 —

ou

Gaïacyl.....	40 grammes.
Eau distillée.....	100 —

Le gaïacyl a été employé en solution aqueuse à la dose de 0^{gr},05 à 0^{gr},15 en petite chirurgie, pour l'extirpation de loupes du cuir chevelu, de ganglions lymphatiques, l'ouverture d'abcès, d'anthrax, etc. Il a été utilisé avec succès dans la chirurgie des voies urinaires.

En art dentaire, le D^r O'Followell a obtenu les résultats suivants sur 32 observations : 22 fois l'anesthésie a été suffisante ; 7 fois elle a été incomplète, 2 fois elle a été nulle et, dans un cas, il a été impossible de se faire une opinion. Les solutions employées ont été les solutions au vingtième et au dixième. De la solution au ving-

tième, on injectait suivant les cas 50 centigrammes, 1 gramme et 1^{gr},50, soit en réalité 2^{cc},5, 5 centigrammes et 7^{cc},5 de gaïacyl. De la solution au dixième on injectait 1 gramme, soit en réalité 10 centigrammes de gaïacyl.

La solution au vingtième est suffisante pour obtenir l'anesthésie. En attendant huit à dix minutes après l'injection, l'anesthésie est parfaite.

SULFATE DE SPARTÉINE.

C'est à Geley et Guinard qu'est due la découverte du pouvoir anesthésique du sulfate de spartéine (1). Dans une série d'expériences faites en vue de rechercher l'action antithermique de certains médicaments, ces auteurs constatèrent que la spartéine était un anesthésique local comparable à la cocaïne, plus lent à agir, mais dont l'action était plus durable et l'emploi tout à fait inoffensif.

Nous eûmes à cette époque l'occasion de vérifier cette assertion, et, pour l'ouverture d'un abcès chaud du mamelon chez un enfant de neuf ans et demi, nous obtînmes, avec une injection de 1 centimètre cube d'une solution au quarantième, soit un peu plus de 1 centigramme, une anesthésie parfaite.

Pour l'extraction des dents, les résultats furent moins constants, et, tandis que dans certains cas l'anesthésie était parfaite, dans d'autres elle était insuffisante.

Ces expériences cliniques nous permirent de vérifier que le sulfate de spartéine jouissait d'un pouvoir anesthésique certain.

CHLORHYDRATE DOUBLE DE QUININE ET D'URÉE.

Les propriétés anesthésiques du chlorhydrate double de quinine et d'urée ont été découvertes par le D^r Thibault. Ce sel lui-même avait été préparé pour la première fois en 1878 par Kutais.

Théoriquement ce corps est composé de la façon suivante :

Quinine anhydre.....	59,24 p. 100
Urée	10,98
Acide chlorhydrique.....	13,32 —
Eau.....	16,46 —
	<hr/>
	100,00

Le sel cristallisé contient ordinairement 2 à 3 p. 100 d'eau de cristallisation. A la température ordinaire, le sel se dissout dans son propre poids d'eau, et il a une réaction nettement acide. Il est assez soluble dans l'alcool, mais peu dans le chloroforme.

Les solutions de chlorhydrate double de quinine et d'urée peuvent, sans aucun inconvénient, être portées à l'ébullition. Elles sont

(1) GELEY, Thèse de Lyon, 1894.

légèrement antiseptiques et peuvent être associées à l'adrénaline.

L'action anesthésique de la quinine dépend de facteurs multiples. Elle n'aurait, d'après certains, aucune action spécifique sur les terminaisons nerveuses motrices ou sensorielles. Introduite dans le torrent circulatoire, la quinine arrête complètement les mouvements amiboïdes des leucocytes. D'après Campbell, la quinine produirait une paralysie par coagulation du protoplasma des nerfs périphériques.

Le chlorhydrate d'urée, ajouté au chlorhydrate de quinine dans le sel double, n'a probablement aucun effet physiologique sur les tissus aux doses faibles auxquelles il est employé. Sa seule action est probablement de rendre le sel plus soluble. L'uréthane, l'anti-pyrine et d'autres corps exercent une action semblable.

L'expérimentation sur les animaux, faite à l'aide de solutions variant de 0,5 à 2 p. 100, a prouvé d'abord, contrairement aux vues de Hertzler, que la solution dans l'eau stérilisée seule était toujours douloureuse, tandis que la solution dans le sérum physiologique était beaucoup moins pénible. Comparée à une solution similaire de novocaïne, l'injection de chlorhydrate double est toujours plus douloureuse. On peut expliquer cette différence par le fait que la solution de chlorhydrate double est un acide irritant, dont l'injection détermine une inflammation séro-fibrineuse plus ou moins intense. Après avoir pratiqué un grand nombre d'injections dans les tissus gingivaux ou dans la peau, le Dr Hermann Prinz trouva qu'une solution à 2 p. 100 avait un pouvoir anesthésique égal à celui d'une solution à 1,5 p. 100 de novocaïne ou de cocaïne à 1 p. 100. L'addition d'adrénaline étant possible avec le sel double, on observa que les solutions contenant une faible quantité d'adrénaline déterminaient une anémie typique dans la zone injectée, mais n'augmentaient pas le pouvoir anesthésique de la quinine. Pour mieux pouvoir comparer, on se sert de la solution de Fischer, qui ne détermine dans les tissus aucune sorte de réaction. Cette solution est ainsi composée :

Novocaïne.....	1gr,5
Chloreure de sodium.....	0gr,92
Thymol.....	0gr,02
Eau distillée.....	Q. S. p. faire 100 grammes.

Cette solution est portée à l'ébullition et, dans chaque centimètre cube, est ajoutée une goutte de la solution normale d'adrénaline.

Cinq injections de 1 centimètre cube chacune de la solution à 2 p. 100 de chlorhydrate double furent faites dans le tissu sous-cutané du bras gauche chez des sujets en bonne santé. Comme contrôle, on fit au bras droit une injection semblable de la solution normale. Les réactions observées furent les mêmes des deux côtés.

Les injections de quinine furent faites à deux heures vingt-cinq.

Douloureuse au début, la pénétration du liquide devient ensuite très supportable. A deux heures quarante, la zone injectée devint blanche. Le centre de cette zone, dans une étendue de 1 centimètre de diamètre, est anesthésié. Tandis que les tissus périphériques sont parésésés, la solution n'est pas complètement absorbée. A trois heures, parésésés plus marquée; absorption incomplète. A quatre heures trente, œdème encore persistant. La zone injectée est sensible au toucher; l'anesthésie a plus ou moins complètement disparu. Le lendemain matin, la zone injectée est encore œdématisée et sensible. Le liquide n'est pas complètement résorbé.

Les injections comparatives faites avec la novocaïne montrèrent une anesthésie plus rapide, une absorption complète du liquide.

L'expérimentation clinique, faite par le D^r Hermann Prinz, se limita à l'extraction des dents. Il se servit pour cela de la solution à 2 p. 100 dans le sérum physiologique additionné d'adrénaline. Le temps écoulé depuis la fin de l'injection jusqu'à l'extraction fut de neuf minutes, et, sur les 200 observations, 90 fois on nota que l'injection avait été douloureuse, et dans 80 p. 100 il y eut de la douleur pendant l'extraction.

Des expériences auxquelles il s'est livré, le D^r Hermann Prinz conclut : 1° le chlorhydrate double de quinine et d'urée n'est pas toxique aux doses habituelles où il est utilisé pour l'anesthésie locale; 2° la solution est fortement acide et irrite les tissus. L'induration et l'œdème se manifestent après l'injection, qui est plus ou moins douloureuse; 3° les solutions solubles dans l'eau peuvent être portées à l'ébullition, mais se décomposent ensuite; 4° elles peuvent être additionnées d'adrénaline; 5° appliquées sur la muqueuse buccale, elles sont difficilement absorbées et ne déterminent qu'une anesthésie légère.

Au point de vue dentaire, Prinz pense que le chlorhydrate double ne présente aucun avantage sur les autres anesthésiques.

Nous avons fait nous-même de nombreuses expériences cliniques de ces solutions en stomatologie. Bien que l'injection soit un peu douloureuse, l'anesthésie obtenue est très nette. Nous n'avons, sur une cinquantaine de cas, observé aucun effet consécutif.

Le chlorhydrate neutre de quinine et d'urée a été employé également en laryngologie, et les conclusions auxquelles sont arrivés les expérimentateurs ne diffèrent guère de cette dernière.

Le D^r Compaired (de Madrid) l'a appliqué en solutions aqueuses à 10 p. 100 sur la muqueuse du nez et du pharynx pendant cinq à quinze minutes. Il a pu faire ainsi des cautérisations galvaniques, des turbinectomies et des éperotomies, des extirpations de polypes muqueux. L'amertume de la solution de quinine est des plus désagréable, et l'anesthésie met plus longtemps à se manifester qu'avec la cocaïne.

Pour les turbinectomies, il faut employer des solutions à 15 et même 20 p. 100 et renouveler les applications des tampons toutes les cinq à six minutes pendant un quart d'heure ou une demi-heure. Dans ce dernier cas, l'anesthésie quinique a le grand avantage, sur la cocaïne et autres médicaments similaires, de maintenir le pouvoir anesthésique pendant trois quarts d'heure, absolument sans aucun danger pour le malade.

Au point de vue de l'injection, le D^r Compaire a pu, avec une solution à 1 p. 100 injectée autour d'un kyste sébacé de la région cervicale, l'extirper sans aucune douleur. L'anesthésie se prolongea quatre heures dans la région. Il put faire avec le même succès une trachéotomie.

Les dernières expériences faites avec le sel double ont donné à Gaudier les résultats suivants :

Comme quantité de liquide injectée, elle a varié de 1 à 5 centimètres cubes. L'injection a été faite dans le tissu cellulaire sous-cutané, ou sous-muqueux, rarement intradermique. Les solutions étaient à 1 ou 3 p. 100. Ces solutions présentent l'avantage, en raison de l'exsudat fibrineux qui se produit après leur emploi, d'exercer un effet hémostatique réel, le coagulum étant non pas dans les vaisseaux, mais en dehors et agissant comme un tampon; cette hémostase, qui peut durer vingt à vingt-cinq jours, est bien différente de celle produite par la cocaïne ou l'adrénaline, dont l'effet est éphémère, n'étant dû qu'à une action sur la musculature des vaisseaux.

Les opérations pratiquées ont été : ablation de tumeurs superficielles, ouvertures d'abcès, ablation de cornets hypertrophiés, opérations sur la cloison nasale.

Quand on emploie le sel double sans aucune addition d'adrénaline, il ne se produit pas de modification dans la coloration des tissus, qui conservent leur aspect normal. Il ne se produit pas de vaso-contraction, ce qui est d'ailleurs bien connu, les sels de quinine produisant plutôt de la vaso-dilatation.

L'anesthésie qui se manifeste cinq à dix minutes après l'injection est plus locale qu'avec la cocaïne. Elle diffuse moins. L'anesthésie dure plusieurs heures.

On a pu également employer le sel double ou la quinine seule pour l'anesthésie des muqueuses en attouchements, en l'associant au menthol et au phénol. Le D^r Chavanne (de Lyon), ayant voulu, après un badigeonnage avec une solution forte (50 p. 100) de chlorhydrate de quinine et d'urée, cautériser au couteau galvanique un cornet inférieur hypertrophié, suscita une vive réaction douloureuse. Il pensa alors à utiliser simultanément les propriétés anesthésiques du phénol et du menthol, comme il est fait dans le mélange de Bonain, en ajoutant en outre de l'adrénaline comme hémostatique. Malheureusement, ce mélange, qui doit être fait à chaud, se solidifie au refroidissement. Chavanne essaya alors de supprimer l'urée, car c'était

elle qui amenait la solidification du mélange. Après divers essais, il s'arrêta à la formule suivante :

Phénol.....	2 grammes.
Menthol.....	2 —
Chlorhydrate de quinine.....	1 ^{er} ,50
Adrénaline pure.....	5 milligrammes.

Le liquide ainsi obtenu est sirupeux ; on en dépose quelques gouttes sur un porte-coton avec lequel on touche les parties à insensibiliser. Le résultat est immédiat ; la muqueuse blanchit légèrement, se rétracte et devient insensible (1).

PRÉPARATIONS SPÉCIALISÉES DE COCAÏNE, STOVAÏNE, NOVOCAÏNE, ETC.

On trouve dans le commerce un certain nombre de préparations constituées par l'association d'anesthésiques déjà connus. Quelques-unes d'entre elles, dont les constituants sont bien indiqués, offrent toutes les garanties désirables au médecin.

L'*adralgine* est une solution de sulfothymolate de cocaïne associé à l'adrénaline. D'après le Dr Bloch, la cocaïne, sous la forme de sel sulfothymique, perdrait sa toxicité. En outre l'adrénaline ne se décomposerait pas dans ces ampoules stérilisées. L'adralgine, destinée aux usages dentaires, est dosée à 0^{er},005 de thymol-cocaïne par centimètre cube.

La *codrénine* est une solution de chlorhydrate de cocaïne et d'adrénaline. Chaque centimètre cube contient 0^{er},02 de chlorhydrate de cocaïne et 0^{er},0006 de chlorhydrate d'adrénaline.

L'*euadrénine* est une solution de chlorhydrate d'eucaine et d'adrénaline dans du sérum physiologique, qui contient 0^{er},01 de chlorhydrate d'eucaine β et 0^{er},00003 de chlorhydrate d'adrénaline pour 1 centimètres cube.

L'*eusémine* est une association de cocaïne et d'adrénaline. Elle contient par centimètre cube les plus faibles doses encore actives de ces deux éléments, c'est-à-dire 0^{er},0075 de chlorhydrate de cocaïne et 0^{er},00005 d'adrénaline. La stérilisation de cette solution, au lieu d'être faite par l'ébullition, est faite par pasteurisation à l'autoclave.

D'autres préparations, telles que l'anesthésique de Waite, l'anesthésique de Wilson, etc., sont des associations de cocaïne ou d'eucaine avec diverses essences.

(1) THIBAUT, *Journ. am. med. Assoc.*, sept. 1907. — BROWN, *Journ. am. med. Assoc.*, août 1908. — M. CAMPBELL, *Journ. am. med. Assoc.*, 16 mars 1907. — HERTZLER, BREWSTER and ROGERS, *Journ. am. med. Assoc.*, 23 oct. 1907. — THIBAUT, *Journ. am. med. Assoc.*, 23 avril 1909. — HOY, *Journ. am. med. Assoc.*, 14 mai 1910. — WYETH, *New York. Polyclinic Journal*, janv. 1908. — GRISWOHL, *Journ. am. med. Assoc.*, 22 avril 1910. — GREEN, *Journ. am. med. Assoc.*, 11 juin 1910. — HERTZLER, *Am. Journ. of Surgery*, juil.-nov. 1910. — COMPAÏRED, *Congrès d'oto-rhinologie de Séville*, 1910. — GAUDIER (de Lille), Un nouvel anesthésique local (*Écho méd. du Nord*, mai 1910). — DELPLACE (de Bruxelles), *Journ. dent. Belge*, 1910.

ÉTUDE COMPARÉE DES DIVERS ANESTHÉSQUES LOCAUX. — CHOIX D'UN ANESTHÉSIQUE.

La connaissance des propriétés physiologiques des divers anesthésiques locaux est, pour le stomatologiste, d'une importance capitale s'il veut être capable, dans la pratique et suivant les indications cliniques, de faire parmi eux un choix judicieux. Il ne saurait être indifférent, en effet, d'injecter telle substance ou telle autre chez un adulte normal et bien constitué, chez un convalescent, chez un albuminurique ou un cardiaque, chez un enfant ou un vieillard. La susceptibilité individuelle aux médicaments peut d'autres fois déterminer le choix d'un anesthésique. C'est évidemment, dans ce cas, aux produits les moins toxiques qu'il faudra recourir, et le résultat analgésique devra être sacrifié à l'innocuité. De là la nécessité de connaître la série des corps que la chimie met à notre disposition, de les comparer entre eux et de savoir peser les avantages et les inconvénients de chacun d'eux.

De nombreuses études comparatives ont été faites par divers auteurs. Les conclusions n'en sont malheureusement pas toujours identiques. Cela provient des difficultés même d'un tel sujet, des facteurs multiples qui entrent en jeu et dont il est malaisé de tenir un juste compte. Cependant il ressort de ces recherches comparatives, malgré qu'elles n'aient pas embrassé la totalité des anesthésiques connus, des données très précises pouvant, dans la pratique, guider efficacement le chirurgien.

Il y a lieu d'envisager, quand on met en balance les anesthésiques, divers points : d'abord, et en premier lieu, leur puissance analgésique réelle, considérée tant dans son intensité que dans sa durée; en second lieu, leur toxicité, — et l'on conçoit aisément de quelle importance peuvent être les notions précises fournies sur ce point par l'expérimentation de laboratoire et l'observation clinique; enfin l'action des diverses solutions actives sur les tissus.

C'est dans ce sens qu'ont été dirigées les importantes recherches de MM. Picquand et Dreyfus, faites dans le service du P^r Reclus. Elles n'ont porté que sur la cocaïne, la stovaine, la novocaïne et la novocaïne associée à l'adrénaline. Mais les soins apportés à ces expériences, l'intérêt pratique qu'elles présentent et les applications qui en découlent nous autorisent à les résumer avec quelques détails.

Puissance anesthésique des divers anesthésiques locaux (expériences de MM. Picquand et Dreyfus sur les animaux) (1). — a. *Action sur le nerf sciatique d'une grenouille.* — Les

(1) G. PICQUAND et LUC. DREYFUS, Recherches sur quelques anesthésiques locaux (*Journ. de phys. et de pathol. gén.*, 15 févr. 1910).

deux nerfs sciatiques étant découverts, on dépose sur le nerf du côté droit X gouttes d'une solution de cocaïne à 1 p. 100, tandis que l'on dépose sur le nerf du côté gauche X gouttes de la solution anesthésique à étudier; puis on excite les pattes de l'animal par un courant faible.

On remarque au bout de :

	Cocaïne.	Stovaïne.	Novocaïne.	Novocaïne-adrénaline.
5 minutes....	} Pas de réaction.	Légère réaction.	Pas de réaction.	Légère réaction.
10 minutes....		Pas de réaction.	Pas de réaction.	Pas de réaction.
20 minutes....	} Pas de réaction.	Légère réaction.	Légère réaction.	Pas de réaction.
25 minutes....		Légère réaction.	Réaction.	Réaction.

b. *Action sur la cornée du lapin.* — On instille dans l'œil droit d'un lapin IV gouttes de cocaïne à 1 p. 100 et dans l'œil gauche IV gouttes de la solution à étudier; l'anesthésie, qui se traduit par la perte du réflexe cornéen, est obtenue de la façon suivante :

	Apparition de l'anesthésie.	Durée de l'anesthésie.
Cocaïne.....	1 minute.	20 minutes.
Stovaïne.....	3 minutes.	12 à 15 minutes.
Tropacocaïne.....	3 —	15 —
Alypine.....	4 à 5 —	20 — (larmoiement, rougeur de l'œil).
Novocaïne.....	1 minute.	12 à 15 —
Novocaïne-adrénaline..	4 minutes.	25 —

c. *Action sur la peau du lapin.* — On injecte dans le derme de la peau d'un lapin 4 centimètres cubes de solution à 1 p. 100, de façon à circonscrire un petit cercle d'environ 5 centimètres. On observe :

	Apparition de l'anesthésie.	Durée de l'anesthésie.
Cocaïne.....	Immédiatement.	25 minutes.
Stovaïne.....	2 minutes.	20 — (injection douloureuse).
Tropacocaïne.....	Presque immédiate.	20 —
Alypine.....	2 à 3 minutes.	20 à 22 — (injection douloureuse).
Novocaïne à 1 p. 100..	Immédiatement.	20 —
Novocaïne à 1/200....	Immédiatement.	15 —
Novocaïne-adrénaline .	Immédiatement.	1 heure.

Observations cliniques. — La comparaison a été possible en employant chez un même sujet et sur la même région deux anesthésiques différents.

	Apparition de l'anesthésie.	Durée de l'anesthésie.	
Cocaïne à 1 p. 100...	Immédiatement.	80 à 90 minutes.	
Cocaïne à 1 p. 200...	2 à 3 minutes.	50 à 60 —	
Cocaïne à 1 p. 400...	6 à 7 —	20 à 30 —	
Stovaïne.....	Quelques minutes.	35 à 40 —	(Injection douloureuse.)
Cocaïne et stovaïne..	— —	50 —	
Eucaïne β	— —	40 —	(Injection douloureuse.)
Tropacocaïne.....	— —	40 —	
Alypine.....	— —	20 —	(Injection douloureuse.)
Novocaïne.....	Presque immédiatement.	25 —	
Novocaïne-adrénaline 1 goutte d'adréna- line 1 : 1 000 par 4 c. c. de solution à 1 p. 200.....	Presque immédiatement.	1 heure.	

On peut donc ranger comme suit les anesthésiques locaux par puissance décroissante :

1° Cocaïne :

2° Novocaïne-adrénaline (dont le pouvoir analgésique est très voisin de celui de la cocaïne et est plus durable) ;

3° Novocaïne, alypine, coca-stovaïne à parties égales (ces trois anesthésiques paraissant avoir un pouvoir analgésique sensiblement égal, mais moins durable que la novocaïne) ;

4° Stovaïne, tropacocaïne, eucaïne β (ces trois solutions ayant un pouvoir analgésique sensiblement égal).

Le Dr Maurice Pôlet (de Bruxelles) (1) a étudié comparativement l'action de la cocaïne, de l'alypine, de la stovaïne, de la novocaïne, de la tropacocaïne, de l'eucaïne β , de l'acéïne, de l'anesthésine, de la nirvanine et de l'adrénaline en injections dans le diploé, la pulpe, le périoste ou la gencive.

Ses recherches ont surtout visé la détermination du pouvoir anesthésique.

Voici comment s'exprime cet expérimentateur :

Je prépare ordinairement mon injection avec une goutte d'adrénaline au millième, 2 centigrammes d'anesthésique et 2 grammes d'eau; je fais une injection de chaque côté de la dent dans la gencive et deux injections entre la dent à extraire et les deux voisines, aussi profondément que possible, ces deux dernières injections étant plutôt des injections intrapériostiques que intragivales. Je note le sexe, l'âge, le nom de la dent, le diagnostic, la quantité d'anesthésique, d'adrénaline et d'eau injectée, le temps qui s'écoule entre la fin de l'injection et l'extraction, la douleur, l'hémorragie, si l'injection est faite chaude ou froide et enfin les

(1) Dr MAURICE PÔLET, Au sujet de 625 injections d'anesthésique (*Comm. faite à la Soc. belge de stomatologie*, 17 janv. 1909).

observations. Dans l'appréciation de la douleur et de l'hémorragie, je me sers des termes : nulle, très légère, légère, assez forte et forte.

Afin de me placer dans l'appréciation des résultats dans des conditions plus ou moins égales et de trouver peut-être une indication pour tel ou tel médicament, j'ai divisé les extractions en quatre groupes : 1° les racines ; 2° les dents pyorrhéiques ; 3° les périostites ; enfin les deuxième, troisième et quatrième degrés de carie.

315 injections d'alypine m'ont procuré 177 anesthésies totales, c'est-à-dire 58 p. 100.

En y ajoutant 79 cas où la douleur fut très légère, j'ai obtenu 82 p. 100.

134 injections de cocaïne m'ont procuré 67 anesthésies totales, c'est-à-dire 50 p. 100 et en y ajoutant 35 cas où la douleur fut très légère, j'obtiens 77 p. 100.

26 injections de stovaïne m'ont donné respectivement du 33 p. 100 et du 50 p. 100.

50 injections du mélange cocaïne-alypine-stovaïne m'ont donné respectivement du 61 p. 100 et du 88 p. 100.

11 injections de novocaïne donnent 20 p. 100 et 35 p. 100.

9 injections de tropacocaïne donnent 0 p. 100 et 33 p. 100.

6 injections d'eucaine β donnèrent à peu près les mêmes résultats. L'acéïne vaut encore moins ; quant à la nirvanine et à l'anesthésine, leur injection est douloureuse et l'effet nul.

5 injections d'une solution salée d'adrénaline ont donné les cinq fois une douleur faible.

1 injection d'eau, faite par distraction chez une personne où une injection de cocaïne pour une dent homologue avait donné une anesthésie totale, produisit le même effet, à part que l'injection fut un peu douloureuse.

6 injections intradiploïques m'ont permis de faire 4 extractions avec douleur nulle et 2 où elle fut très légère. 5 de ces injections ont été faites avec la cocaïne, la sixième avec l'alypine ; la douleur fut très légère.

Ainsi la cocaïne semble donner les meilleurs résultats dans les deuxième, troisième, quatrième degrés de carie dentaire, l'alypine pour les racines, et le mélange cocaïne-alypine-stovaïne réussit excellemment en cas de périostite ; il est évident que, pour pouvoir étudier tous ces détails et pouvoir affirmer, il faudrait avoir devant soi des milliers d'injections.

Une question très intéressante est celle de l'adjonction d'adrénaline : au début, j'en ajoutais une goutte par centimètre cube et dans la suite la moitié seulement.

En réunissant les cas où la douleur fut nulle ou très légère, voici la comparaison des injections faites avec ou sans adrénaline :

Alypine sans adrénaline 76 p. 100, avec 91 p. 100, différence 15 p. 100;
Cocaïne sans adrénaline 58 p. 100, avec 81 p. 100, différence 23 p. 100;
Stovaïne sans adrénaline 40 p. 100, avec 52 p. 100, différence 12 p. 100;
Novocaïne, tropacocaïne et eucaïne sans adrénaline 27 p. 100, avec
32 p. 100, différence 5 p. 100.

L'adjonction d'adrénaline renforcerait donc le pouvoir de l'anesthésie pour la cocaïne et l'alypine en moyenne de 19 p. 100, c'est-à-dire de 67 p. 100 à 86 p. 100, donc presque un tiers.

L'adrénaline diminue l'hémorragie : elle est nulle ou très légère dans 70 p. 100 des cas avec l'alypine, 80 p. 100 avec la cocaïne, qui est déjà vaso-constrictive, 83 p. 100 avec le mélange cocaïne-alypine-stovaïne et 66 p. 100 avec la stovaïne.

L'adrénaline aurait une influence sur les périostites : elle diminue le calibre des artérioles et empêche l'entraînement de l'anesthésique dans le courant sanguin. Les cas de périostite traités sans adrénaline donnent 50 p. 100 de douleur nulle ou très légère et avec l'adrénaline 63 p. 100; en détail, 68 p. 100 avec la cocaïne, 82 p. 100 avec le mélange cocaïne-stovaïne-alypine, et 60 p. 100 avec l'alypine.

L'injection chaude et surtout l'injection d'eau renfermant 7 p. 1000 de sel sont des adjuvants utiles.

Le temps à attendre semble être de cinq minutes après la dernière injection.

J'ai noté 2 syncopes et 13 menaces de syncope. La cocaïne a causé 4 menaces de syncope et 2 syncopes, dont une trois heures après l'injection de 1 centig. 5.

L'alypine a causé une menace, le mélange une, l'eucaïne une, la novocaïne deux.

Les deux autres menaces étaient l'effet des piqûres.

La quantité d'anesthésique à injecter varie selon la dent à extraire. Un demi-centigramme d'alypine m'a donné une anesthésie totale. La dose moyenne est de 1 à 1 centig. 5. L'adjonction d'adrénaline permet de diminuer la quantité du toxique. Le rapport entre la douleur et l'hémorragie est constant, ce qui prouve que là où l'adrénaline exerce le mieux son action sur les artérioles et, par suite, sur les cylindraxes, là aussi l'anesthésie serait renforcée.

L'adrénaline retardant l'entrée du toxique dans le sang rendra plus rare les menaces syncopales ; enfin l'injection d'une solution d'adrénaline procure une anesthésie assez forte.

Je termine en vous donnant les résultats obtenus par 50 injections intrapulpaires faites soit par compression, soit par injection de cocaïne-adrénaline.

Ces 50 pulpectomies ont été complètement indolores.

Deux pulpes se sont montrées rebelles à ce moyen.

Dans 4 cas, il y a eu douleur consécutive durant deux à douze heures.

Dans 6 cas, la dévitalisation et l'obturation ont été faites en séance : dans l'un de ces cas, la dent a été douloureuse à la pression pendant deux jours.

J'ai essayé une fois l'alypine en injection intrapulpaire, mais l'hémorragie consécutive a été telle que je l'ai abandonnée.

Il semble en tout cas que l'alypine soit moins dangereuse et un peu plus active que la cocaïne, et il est certain que l'adrénaline est un adjuvant utile et nécessaire.

Bilasko, qui a étudié consciencieusement l'action d'un certain nombre d'anesthésiques en éliminant le plus possible les facteurs moraux, a trouvé avec ces produits les proportions suivantes d'anesthésie absolue (1) :

Anaésine.....	25,12 p. 100.	Alypine.....	44 p. 100.
Cocaïne.....	56 —	Anémorénine.....	44,6 —
Cocaïne-adrénaline..	58 —	Alypine-adrénaline...	72 —
Paraésine.....	13,50 —	Painless.....	87,5 —
Tropacocaïne.....	52 —	Dentalicum.....	14,18 —
Eucaïne β.....	42 —	Alvatunder.....	15,6 —
Benesol.....	32 —	Méta-éthyl.....	25,45 —
Tonocaïne.....	35 —		

Mais rien ne saurait mieux montrer la difficulté de ces recherches que ce fait : le même auteur ayant effectué 200 extractions avec anesthésie nota que 195 patients n'avaient éprouvé aucune douleur. Dans 100 cas, s'étant borné à faire des injections d'eau distillée, il obtint 49 fois une insensibilisation parfaite.

Toxicité des anesthésiques. — Nous possédons aujourd'hui des données très précises sur les conditions qui, en dehors de l'action propre à tout corps chimique, peuvent faire varier leur toxicité. C'est aux efforts patients du P^r Reclus que nous sommes en majeure partie redevables de ces connaissances. C'est lui, en effet, qui a formulé cette loi : l'intoxication est essentiellement fonction de la quantité du poison qui, introduite au même moment dans le torrent circulatoire, vient impressionner le système nerveux central. Si, en effet, on injecte à un animal des doses voisines de la dose mortelle, qu'on interrompe l'injection pour la reprendre ensuite, on arrivera ainsi à injecter trois ou quatre fois plus que la dose toxique normale. La toxicité des anesthésiques varie avec :

1° Le titre de la solution employée : la toxicité diminuant avec le degré de dilution de l'anesthésique ;

2° La vitesse avec laquelle est faite l'injection. Si l'on injecte dans la veine de l'oreille d'un lapin une solution de novocaïne à 1 p. 200 avec une vitesse de :

5 c. c. à la minute, l'animal meurt quand il a reçu.....	Par kilo.
10 — — — — —	0gr,054
5 c. c. en 2 minutes — — — — —	0gr,012
	0gr,09

(1) *Stomatologiai Koezloeny*, Jahrg. 1907, n° 1.

3° L'espèce animale, les herbivores étant en généra moins sensibles à l'intoxication ;

4° Le poids de l'animal, les petits animaux étant proportionnellement moins résistants ;

5° Les tissus où l'on fait l'injection.

En se plaçant dans des conditions identiques, MM. Piquand et Dreyfus ont établi les tableaux suivants :

A. — *Toxicité intraveineuse chez le lapin (veine de l'oreille avec vitesse de 5 cent. cubes à la minute).*

	Dose toxique.		
Alypine.....	0gr,017	par kilo d'animal.	
Cocaïne.....	0gr,18	—	—
Eucaïne β.....	0gr,019	—	—
Tropacocaïne.....	0gr,02	—	—
Stovaïne.....	0gr,03	—	—
Novocaïne-adrénaïne.....	0gr,046	—	—
Novocaïne.....	0gr,063	—	—

B. — *Toxicité intrapéritonéale chez le cobaye.*

	Dose toxique.		
Cocaïne.....	0gr,0815	par kilo d'animal.	
Stovaïne.....	0gr,19	—	—
Novocaïne.....	0gr,50	—	—
Novocaïne-adrénaline.....	0gr,50	+ XV gouttes par kilo d'animal.	

Il faut remarquer que, en injections intraveineuses, la novocaïne et l'adrénaline passent simultanément dans le sang et arrivent en même temps au contact des centres nerveux, de sorte que leurs toxicités respectives s'ajoutent : au contraire, en injections intrapéritonéales ou en injections sous-cutanées, l'adrénaline exerçant une vaso-constriction intense diminue la rapidité de l'absorption de la novocaïne et diminue ainsi sa toxicité.

L'opinion du Dr Vanmosuenck, chargé du cours de clinique dentaire à l'Université de Louvain, n'est guère favorable à l'alypine, contrairement à celle du Dr Laporta. Ayant observé plusieurs syncopes graves après des injections de 1 à 2 centigrammes d'alypine, il conclut qu'elle constitue un produit autrement dangereux que la cocaïne. Ceci n'était-ce point à prévoir, dit-il, après l'étude physiologique du Dr Camus? D'après cet auteur, en effet, une injection de 5 milligrammes, puis de 1 centigramme par kilogramme d'animal, amène un abaissement immédiat de la pression sanguine et des réactions corticales intenses, avec attaques épileptiformes exactement semblables à celles qu'on observe dans l'intoxication cocaïnique. L'animal périt avec 35 milligrammes par kilogramme, alors que la cocaïne en exige 40. D'autre part, en comparant les faits cliniques aux données physiologiques, on y trouve une preuve de plus de la toxicité de l'alypine : la diminution de la pression sanguine et du rythme cardiaque d'un côté et les phénomènes corticaux de l'autre,

et cela avec des doses de 1 et 2 centigrammes, une crise épileptiforme chez un jeune homme et une intoxication presque mortelle du cœur chez une jeune fille. D'autre part, 5 alertes, dont 2 graves, sur un total de 19 anesthésies, sont une proportion que la cocaïne n'a jamais atteinte, même au temps où des injections de 5 et 10 centigrammes étaient d'usage courant.

Enfin, pour quelques-uns des anesthésiques locaux les plus répandus, l'étude de l'action qu'ils exercent sur les leucocytes a été faite par le Dr François, qui a examiné l'action de la cocaïne, de la stovaïne et de la novocaïne.

a. *In vitro*. — Ces anesthésiques, dissous dans la solution saline citratée, diminuent la leuco-activité; avec la solution à 1 p. 200, l'activité est nulle, mais le leucocyte reste vivant :

		Cocaïne.	Stovaïne.	Novocaïne.
Titre.....	1/1000	0,60	0,95	0,96
—	1/500	0,59	0,55	0,70
—	1/100	0,38	—	0,36
—	1/200	0	0	0

b. *In vivo*. — Ils ont une action de même ordre, parallèle aux anesthésiques généraux, mais la descente est plus faible et la réaction plus précoce et plus rapide. La cocaïne en solution à 1 p. 100 fait décroître l'activité pendant plusieurs heures; la rachistovaïnisation n'a rien donné; la novocaïne-adrénaline, employée suivant la formule du Pr Reclus, agit peu et peu longtemps, quand on l'injecte dans du tissu sain. Elle provoque une baisse plus considérable et plus durable quand on l'emploie dans du tissu enflammé. Le globule blanc, après l'étonnement du début, se ressaisit de bonne heure si l'absorption a été plus lente et plus tard si l'absorption a été plus forte.

Cocaïne à 1 p. 100.

Avant.....	1
Pendant 5 minutes.....	0,96
— 10 —	0,43
Après 2 heures.....	0,50
— 12 —	1,06

Novocaïne à 1/200.
Adrénaline.

Avant.....	1
Pendant 5 minutes.....	0,82
— 7 —	0,95 à 0,96
— 10 —	0,92
— 15 —	0,71-0,82-1
— 20 —	0,72-0,91
— 23 —	0,75
— 30 —	0,50-0,68-0,82-1
— 40 —	0,87-0,93
Après 30 minutes.....	1
— 2 heures.....	0,80
— 3 —	0,73-1
— 4 —	1

La cocaïne à 1 p. 100 a une action de quelques heures.

La novocaïne-adréraline à 1 p. 200 est peu dépressive, si elle est injectée en tissu sain; son action ne dépasse pas vingt à soixante minutes. En tissu enflammé ou riche en vaisseaux, il y a une dépression plus marquée, qui peut durer deux à cinq heures et se rapproche de celle de la cocaïne à 1 p. 100.

L'anesthésie met, avec les divers anesthésiques, un certain temps à se manifester. Dans la région gingivale, il est reconnu de tous que la cocaïne ne détermine l'anesthésie complète qu'au bout de quelques minutes, en général cinq à dix minutes.

Avec la stovaïne et l'alypine, il faut compter le même temps d'attente.

Avec la novocaïne, l'anesthésie se produit encore plus lentement. C'est seulement au bout de dix à quinze minutes que l'insensibilisation se produit.

Cependant si, au lieu de faire l'injection gingivale, on fait une injection diploïque, on note la production immédiate de l'anesthésie avec la cocaïne comme avec les produits similaires.

Nous ne saurions examiner comparativement tous les autres anesthésiques locaux susceptibles d'être employés en stomatologie. Mais il suffit de connaître les qualités et les défauts les plus usuels pour fixer son choix selon les indications cliniques. C'est entre la cocaïne, la novocaïne, la stovaïne, l'eucaïne que ce choix oscillera en général. C'est à l'une d'elles que le stomatologiste aura le plus souvent recours. La novocaïne, au point de vue toxique, lui donnera le maximum de sécurité; mais la cocaïne restera, quant à l'action anesthésique, toujours la première. Dans certains cas spéciaux, il ne faudra pas hésiter à recourir à des produits d'un pouvoir anesthésique médiocre, mais d'une toxicité à peu près nulle.

INSTRUMENTATION,

Les premières injections hypodermiques étaient faites avec la seringue de Pravaz. Cet instrument qui, au moment de son apparition, constituait un véritable progrès, présentait un inconvénient considérable, celui de ne pouvoir être soumis à l'ébullition. Son piston en cuir s'accommodait mal d'une température aussi élevée. Aussi fut-elle remplacée par des seringues de modèles différents, dans lesquelles les inventeurs s'étaient efforcés de ne faire entrer que des substances facilement stérilisables.

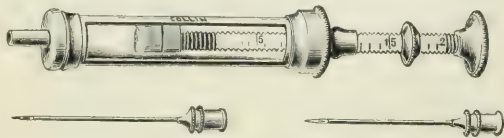


Fig. 63. — Seringue de Pravaz à piston de cuir.

Telles furent les seringues du P^r Debove, les seringues de Lüer, tout en verre, etc.

Mais, si ces dernières remplissent toutes les conditions requises pour faire une injection sous-cutanée aseptique, elles ne sauraient satisfaire les stomatologistes. La pénétration d'une solution dans le tissu cellulaire sous-cutané ne nécessite, en effet, aucun effort. Le derme traversé, le

liquide rencontre un tissu à larges mailles, dans lequel il s'épand avec la plus grande facilité. Il n'en est pas de même dans la région gingivo-dentaire. Ici, c'est un tissu très dense auquel nous avons affaire. Il faudra, pour y faire pénétrer une solution anesthésique

quelconque, un effort considérable. La forme usuelle des seringues à injection hypodermique ne se prête nullement à cet effort. De là leur abandon complet dans notre spécialité.

Il faudra au stomatologiste des seringues possédant un certain nombre de qualités et remplissant les conditions suivantes :

- 1° Être stérilisables dans toutes leurs parties ;
- 2° Être absolument étanches ;
- 3° Être bien en main.

Les seringues tout en verre, telles que les seringues de Lüer,

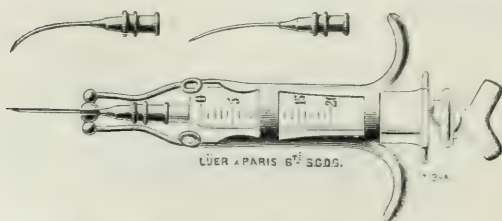


Fig. 66. — Seringue stérilisable à ailettes.

remplissent parfaitement les deux premières conditions. Quant à la dernière, on peut dire qu'elles ne la remplissent en rien. De telle sorte que, pour les manœuvres dans la bouche, elles sont d'un maniement très malaisé. Il est en outre très difficile, avec ces instruments, de faire sur le piston la pression nécessaire. Enfin elles sont très fragiles.

Les seringues complètement métalliques remplissent également d'une façon satisfaisante les deux premières conditions. Malheu-

reusement leur centre de gravité, quand la seringue est pleine, est placé de telle sorte que l'instrument tend à s'échapper d'entre les doigts de l'opérateur. En outre, le fait qu'il est impossible de voir le liquide, sans constituer un défaut réel, leur aliène bien des médecins. Malgré cela, un grand nombre de celles qu'on trouve dans le commerce sont recommandables.

Pour vaincre la résistance des tissus gingivaux sans être obligé de faire sur le piston un effort trop considérable, il était naturel de songer

à faire progresser ce piston d'un mouvement hélicoïdal. Les seringues construites dans ce but ne diffèrent des modèles habituels qu'en ce que la tige du piston est munie d'un pas de vis passant dans un raccord spécial, lequel peut à volonté se fixer ou se détacher du cylindre de la seringue. C'est ainsi que, pour aspirer le liquide, on détache le raccord, ce qui permet au piston de se comporter comme dans les seringues ordinaires. Le liquide aspiré, on fixe le raccord, et le piston ne peut plus fonctionner que par le mouvement

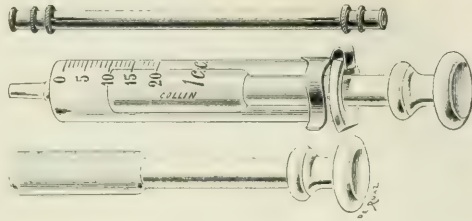


Fig. 67. — Seringue tout en verre, aiguilles en acier.



Fig. 68. — Seringue à instillation du Pr Guyon (mod. Collin).

hélicoïdal de sa tige. C'est en somme la seringue à instillation du Pr Guyon.

Nous avons fait nous-même construire une seringue sur ce même modèle, avec piston d'amiante.

La seringue du Dr J. Ferrier, en argent, est construite d'après le même principe. Cependant, dans ce modèle, le piston est obligé, pour avancer dans un sens ou dans l'autre, de toujours suivre le mouvement hélicoïdal de la tige.

Le reproche qu'on peut faire à ces seringues, c'est de nécessiter l'usage des deux mains. Cette réserve faite, elles permettent l'injection lente, sûre et généralement indolore.

Les aiguilles employées dans les seringues sont en acier, en platine ou en platine iridié. Ces dernières sont de beaucoup préférables aux aiguilles en acier. Elles peuvent être rougies à la flamme ou soumises à l'ébullition sans aucun inconvénient. Malheureusement

leur prix est plus élevé. Mais elles font un service beaucoup plus long que les premières, qui ne peuvent guère servir qu'une ou deux fois sans s'émousser ou se casser.

Les aiguilles destinées à faire des injections dans la cavité buccale devraient toujours être fixées d'une façon très solide sur la seringue. On conçoit en effet que, sous l'influence de la pression du liquide ou d'un brusque mouvement du patient, l'aiguille, fixée par simple frottement, puisse se dégager de sa tubulure et tomber dans les voies digestives ou respiratoires. La fixation de l'aiguille à frottement devrait donc être complètement abandonnée, d'autant plus qu'elle ne donne presque jamais une étanchéité parfaite. Elle devrait être remplacée par la fixation à vis. Celle-ci, au point de vue du maintien de l'aiguille, donne une sécurité absolue : l'étanchéité peut être très facilement obtenue, soit à l'aide d'une rondelle d'amiante, soit en donnant à l'extrémité de la tubulure pénétrant dans l'aiguille la forme conique.

Un progrès considérable a été récemment apporté au mode de fixation des aiguilles. On a pour cela fabriqué des aiguilles soit en acier, soit en platine, munies à leur extrémité d'une sorte de talon en plomb. A l'extrémité de la seringue est une tubulure munie d'un pas de vis. Sur ce pas de vis vient s'adapter un embout perforé dans lequel se place l'aiguille. Le talon en plomb de cette aiguille se trouve coïncé entre la partie de l'embout qui s'adapte sur la tubulure et l'extrémité même de cette tubulure. Le pas de vis permet d'obtenir sur le talon de plomb une pression suffisante pour que toute fuite de liquide devienne pratiquement impossible.

Un grand nombre de seringues dentaires sont munies de raccords de formes variées, à l'extrémité desquels vient se visser l'embout armé de son aiguille, pour permettre d'atteindre les diverses régions de la gencive. Mais, dans la pratique, la forme droite et la forme légèrement incurvée répondent à tous les besoins.

L'étanchéité obtenue du côté de l'aiguille par le procédé précédent est obtenue au niveau du piston par l'usage du piston métallique ajusté sur un corps de seringue en métal ou sur un corps de seringue en verre. Nous avons signalé le petit inconvénient que présente le premier, celui de ne pas permettre à l'opérateur de voir le liquide. Il en présente un autre plus grave, c'est qu'au moindre choc un peu violent le cylindre peut se déformer suffisamment pour rendre l'instrument inutilisable.

Le cylindre de verre, plus élégant, plus propre et plus commode, donne, avec un piston métallique bien ajusté, toute satisfaction. L'étanchéité est parfaite : quelle que soit la pression, le corps de la seringue éclaterait plutôt que de laisser passer une goutte de liquide.

Le défaut du cylindre de verre est sa fragilité. Récemment encore, si le cylindre venait à se casser, l'instrument était hors d'usage, lais-

sant l'opérateur désespéré. Un nouveau progrès a été fait depuis peu. Il est possible de remplacer extemporanément le cylindre cassé par un nouveau cylindre muni de son piston métallique. Ainsi

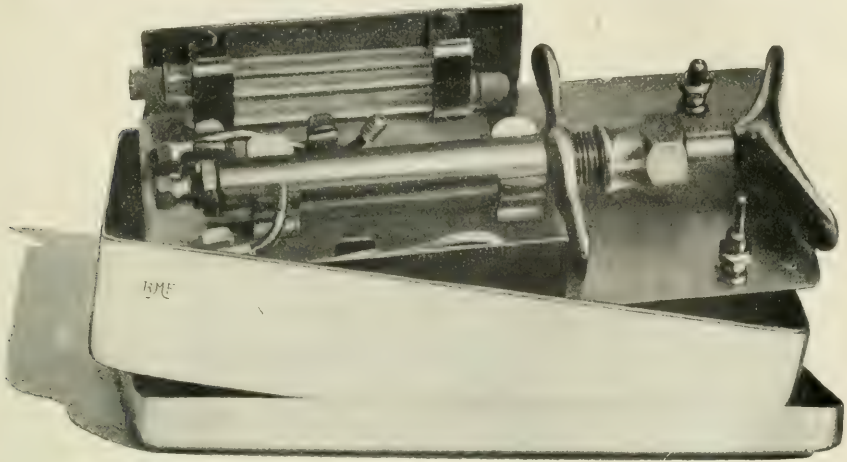


Fig. 69. — Seringue *Imperia* (Reymond frères et Cie).

l'opérateur peut posséder un cylindre de rechange muni de son piston qui lui permet, en cas d'accident, de n'être pas embarrassé pour continuer ses opérations.

Enfin, au point de vue de la manipulation de l'instrument, il existe

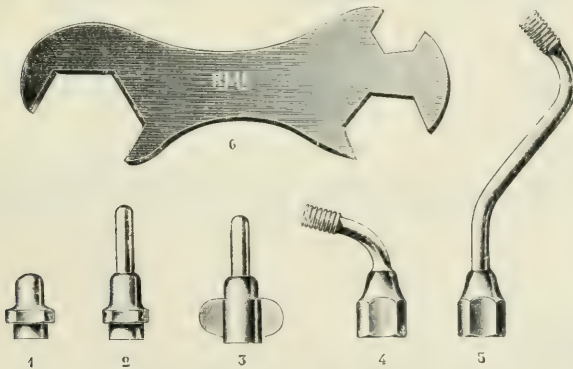


Fig. 70. — Seringue *Imperia*, pièces détachées (Reymond frères et Cie).

aujourd'hui des seringues munies d'une double ailette circulaire qui donne toute la sécurité et toute l'aisance nécessaires.

En réunissant sur un même instrument les divers perfectionnements réalisés dans ces dernières années, on peut concevoir une seringue idéale répondant à tous les desiderata de notre spécialité

Il existe aussi des seringues métalliques basées sur le principe de la presse hydraulique. Le piston n'épouse pas ici, d'une façon absolue, la forme du cylindre. Il se meut librement dans l'intérieur de ce cylindre: et, quand ce cylindre est rempli de liquide, sa péné-

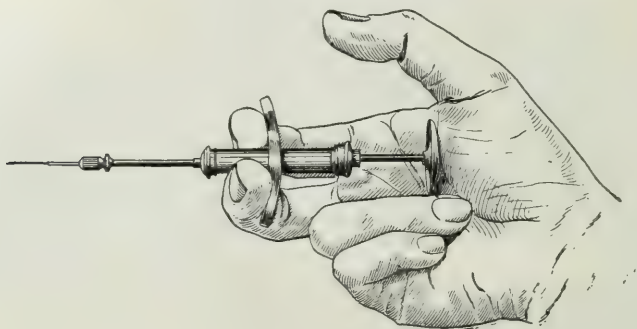


Fig. 71. — Seringue du Dr Thésée (Ash).

tration dans la masse chasse un volume de la solution équivalent au volume du piston lui-même. Il est nécessaire, pour cela, que l'étanchéité soit assurée au niveau de l'orifice de pénétration du piston dans le cylindre. Pour cela, l'instrument est muni à ce niveau

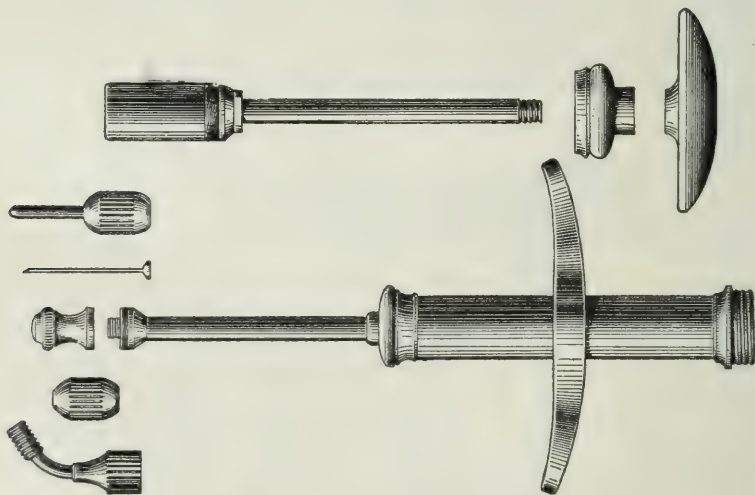


Fig. 72. — Seringue du Dr Thésée démontée (Ash).

d'un raccord, dans lequel le piston glisse à frottement, raccord qui, par l'intermédiaire d'un puissant pas de vis, vient se fixer sur le cylindre et empêcher toute fuite de liquide. Grâce à une clef spéciale, il est facile de régler le serrage du raccord en cas de fuite, même pendant l'injection. Ces instruments, très robustes, fonc-

tionnement d'une façon très satisfaisante ; ils sont malheureusement mal équilibrés.

C'est sur ce dernier modèle qu'est construite la seringue *Imperia*.

Entièrement métallique est également la seringue du Dr Thésée : mais elle est basée sur le principe du piston parfaitement ajusté dans l'axe du cylindre. Cette seringue, malgré la longueur de l'ajutage à l'extrémité duquel est fixée l'aiguille, est très pratique.

Nous avons dit que les ailettes circulaires assuraient le maniement parfait des seringues destinées aux injections gingivales. La seringue que nous avons fait construire pour l'anesthésie diploïque permet de se rendre compte des avantages considérables d'un tel dispositif. Bien qu'étudié surtout à propos de l'anesthésie intra-osseuse, cet

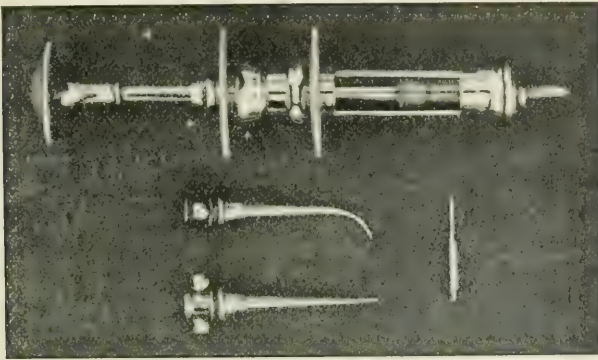


Fig. 73. — Seringue du Dr Nogué pour l'anesthésie diploïque.

instrument pouvait recevoir les aiguilles ordinaires à frottement et, grâce à un embout spécial, les aiguilles à talon de plomb.

Cette seringue était malheureusement à piston d'amiante. Aussi avons-nous récemment résolu, tout en lui conservant sa forme générale et ses ailettes circulaires, de la modifier en la munissant de tous les perfectionnements. C'est ainsi que le piston d'amiante est remplacé par le piston métallique exactement rodé sur le cylindre de verre, ce qui assure l'étanchéité absolue, tout en permettant à l'opérateur de voir le liquide. En cas d'accident au cylindre de verre, il est facile extemporanément de le remplacer par un second cylindre de secours muni de son piston. Ce dernier, grâce à un pas de vis, se fixe immédiatement sur la tige.

L'embout de la seringue est disposé pour recevoir les aiguilles de Pravaz ordinaires à frottement, les aiguilles à talon de plomb, grâce à un ajutage *ad hoc*, et les canules à injection diploïque.

L'instrumentation, en outre des seringues, comprend les aiguilles. Il est bon d'en être muni en quantité suffisante afin de n'être jamais pris au dépourvu. Il est bon d'avoir toujours à sa disposition des

aiguilles de différentes sortes, telles que aiguilles en acier et en platine à talon de plomb, utilisables avec le raccord spécial, aiguilles simples de Pravaz à frottement ou à vis. Ainsi, en cas d'accident, il est toujours possible d'intervenir. Ces aiguilles, qu'elles soient en acier ou en platine, seront toujours lavées à l'alcool après usage, et on aura soin de ne jamais omettre de placer dans leur lumière un fil pour empêcher toute obstruction.

Quant aux anesthésiques, nous donnons la préférence aux ampoules. Seules, elles assurent une aseptie complète et un dosage rigoureux. Elles ne nécessitent aucun préparatif au moment de l'opération. Il existe des ampoules de formes très diverses. Robert et Leseurre ont construit un modèle de tubes qui peuvent s'adapter par une de leurs extrémités au pavillon d'une aiguille ordinaire et qui renferment une boule de verre qu'un mandrin fait progresser et qui chasse le liquide. On conçoit que ce modèle remplaçant toute seringue ne convienne que pour les injections dans des tissus très lâches.

Les ampoules ordinaires, fabriquées aujourd'hui couramment, sont suffisantes. Au moment de s'en servir, on marque d'un trait de lime la partie amincie et on la casse d'un léger effort. On renverse alors l'ampoule, la partie ouverte tournée vers le sol, et on y introduit l'aiguille préalablement flambée ou bouillie. Il suffit alors de tirer lentement la tige du piston pour voir la seringue se remplir.

TECHNIQUE.

Un certain nombre de méthodes, souvent fort différentes les unes des autres quant à leur technique, sont employées en stomatologie pour obtenir l'insensibilisation de la dent ou des tissus qui la fixent au maxillaire. On peut les classer ainsi :

- Injection sous-gingivale ;
- Injection intragingivale ;
- Injection sous-périostée ;
- Injection intraligamenteuse ;
- Injection intra-osseuse ou diploïque ;
- Injection distale.

On peut également recourir à l'anesthésie du tronc nerveux innervant certains groupes de dents (anesthésie sectionnelle), telles l'anesthésie du nerf dentaire inférieur, l'anesthésie du nerf maxillaire supérieur, l'anesthésie du nerf dentaire antérieur, etc.

Anesthésie de la muqueuse. — Quel que soit le procédé choisi, il peut être utile, avant de faire l'injection dans les tissus, d'obtenir l'insensibilisation de la muqueuse. Cette anesthésie superficielle peut rendre encore de grands services quand il s'agit de petites

opérations pratiquées sur les gencives, incision d'abcès fluctuants, pointes de feu, scarifications, etc. Elle s'obtient par un simple badiageon d'une solution concentrée.

De nombreuses formules ont été préconisées pour cela, et

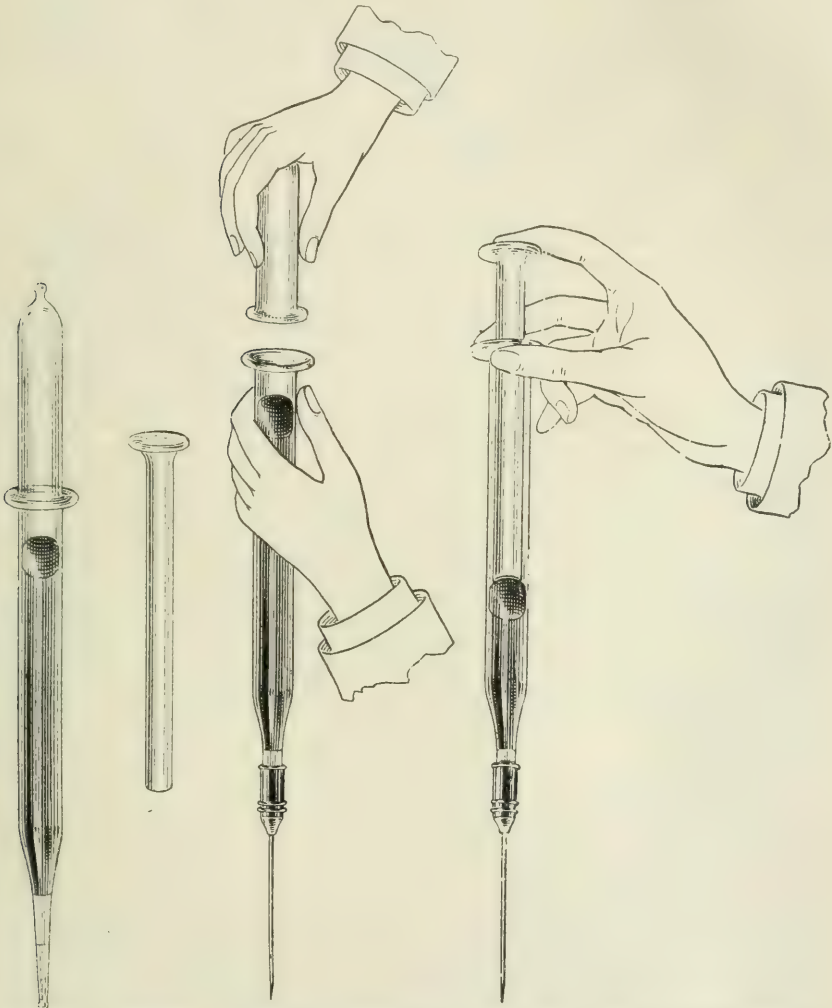


Fig. 74. — Tube et mandrin.
(Robert et Carrière.)

Fig. 75. — Section du tube.
(Robert et Carrière.)

Fig. 76. — Tube muni de l'aiguille et du mandrin.
(Robert et Carrière.)

la plupart empruntent à la cocaïne son action anesthésique
Poinsoit conseillait la suivante :

Éther sulfurique.....	} à 10 grammes.
Alcool à 95°.....	
Glycérine à 30° chimiquement pure.....	

Acide phénique synthétique.....	}	ãã 1 gramme.
Chlorhydrate de cocaïne ou holocaïne.....		
Salol.....		
Chloroforme.....		5 grammes.

En 1898, le D^r Bonain (de Brest) préconisa une formule spéciale pour l'anesthésie du tympan, qui fut adoptée par tous les rhinologistes et dénommée par eux mixture de Bonain. Elle était ainsi composée :

Chlorhydrate de cocaïne.....	}	ãã P. E.
Menthol cristallisé.....		
Acide phénique neigeux.....		

On mélange ces trois substances, qui se liquéfient lentement par simple contact si l'on se contente de les mettre en présence, rapidement si l'on place le mélange au bain-marie, ou si on le triture dans un mortier. Bonain recommandait d'imbiber de ce liquide une boulette de coton hydrophile de la grosseur d'un pois et de la porter à l'aide d'une pince au contact du tympan. Au bout de cinq minutes, ce tampon était enlevé. Si l'on examinait alors le tympan, on constatait qu'il présentait un aspect blanchâtre dû à la formation d'une escarre superficielle. Voici comment on explique l'action de la mixture de Bonain. Le tympan, formé de trois couches superposées, présente une couche externe, superficielle, cutanée, inaccessible comme l'épiderme à l'anesthésie par simple contact d'une solution de cocaïne. Dans la mixture de Bonain, l'acide phénique neigeux, caustique puissant, attaque cette couche cutanée du tympan, la ramollit et permet à la cocaïne d'agir; quant au menthol, il atténue la sensation de brûlure produite par l'acide phénique.

Plus tard Bonain modifia sa formule de la façon suivante :

Phénol absolu ou synthétique.....	1 gramme.
Menthol.....	1 —
Chlorhydrate de cocaïne.....	1 —
Chlorhydrate d'adrénaline.....	0 ^{sr} ,01

Pour utiliser ces préparations en stomatologie, on badigeonne soigneusement la muqueuse, préalablement débarrassée de salive, à l'aide d'un coton imbibé de mixture. En quelques secondes, la muqueuse blanchit et prend la teinte nacréée des tissus touchés par de l'acide phénique, par de l'acide trichloracétique. Dès que cette coloration est obtenue, l'anesthésie de la muqueuse est à son maximum. Cette insensibilisation dure peu, aussi faut-il intervenir de suite.

Il est prudent de ne pas répéter les badigeonnages plusieurs fois sur les mêmes points en une même séance, sous peine de déterminer un sphacèle superficiel.

Injection gingivale. — L'injection dans la gencive peut se faire de deux manières. Ou bien le liquide est poussé dans le tissu cellulaire [sous-muqueux, ou bien il est poussé dans la trame même de la muqueuse. Dans le premier cas, on voit immédiatement se produire une boursofflure à l'extrémité de l'aiguille. Ce procédé, longtemps employé, est défectueux et ne donne que des résultats infidèles. Quand il s'agit d'intervenir dans la région gingivale, surtout pour l'extraction des dents, l'injection doit être faite dans la trame de la muqueuse. Les règles que M. Reclus a fixées pour la technique de l'anesthésie cutanée pourront servir d'introduction et de guide.

L'aiguille de la seringue de Pravaz doit être introduite en plein derme; on exerce une pression légère et continue sur le piston, de façon à ce que, après la première piqûre, les tissus soient déjà sous l'influence de la cocaïne; l'aiguille va cheminer ensuite toujours dans l'épaisseur du derme, et, au fur et à mesure de sa pénétration, la cocaïne va être déposée dans les mailles du tissu. Il faut faire une injection traçante et continue, et non pas une injection par à-coups successifs; cette pression continue a pour but précisément d'éviter l'introduction dans une veine et l'impression rapide des centres nerveux sous l'influence de la cocaïne. Il est évident que, sous l'effet de cette pression continue exercée sur le piston de la seringue, une très petite quantité de cocaïne peut seule être introduite dans une veine, si l'aiguille vient à en traverser une. Cette quantité sera, par conséquent, absolument négligeable et très différente de celle qui aurait pu y pénétrer, si cette aiguille était restée en place.

Enfin, dans les tissus mous, M. Reclus conseille de faire une injection rétrograde, c'est-à-dire d'enfoncer tout d'abord l'aiguille

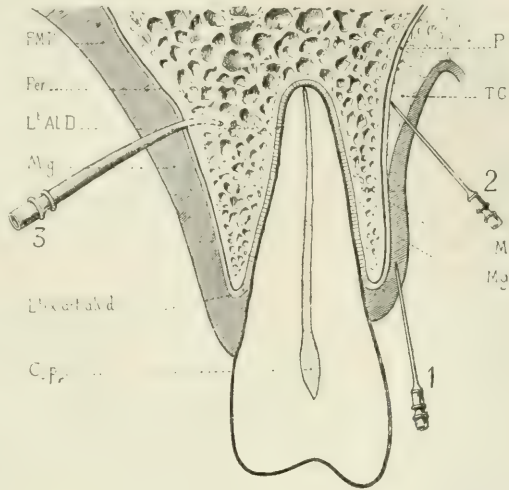


Fig. 77. — Coupe frontale passant par la deuxième prémolaire supérieure (schématique).

Cp, Cavité pulpaire, FMP, fibro-muqueuse palatine; L^o AID, ligament alvéolo-dentaire; L^o ex. art. alv. d., ligament externe de l'articulation alvéolo-dentaire; M, maxillaire; Mg, muqueuse gingivale; P, Pér., périoste; T.C. tissu cellulaire (Fargin-Fayolle).

1, Injection intra-muqueuse; 2, injection sous-muqueuse para-apicale; 3, injection diploïque.

jusqu'à son extrémité, puis de presser doucement et régulièrement sur le piston en retirant lentement l'aiguille des tissus; il donne ce conseil notamment pour faire des injections de cocaïne dans les lèvres, dans la langue, dans le col utérin, dans la région anale, dans les régions où se sont développés des angiomes. Par la mise en œuvre de ce procédé, on voit se former, après l'injection de cocaïne, une ligne blanchâtre proéminente qui est précisément la limite de la région analgésiée sous l'influence de la solution de cocaïne. Cette ligne de démarcation occupe une largeur de 1 centimètre au plus, et c'est dans cette zone que devra agir l'instrument tranchant. Elle peut être étendue dans une petite proportion en pratiquant un massage léger après l'introduction de la cocaïne; on facilite ainsi la diffusion de la solution dans un espace de 1^{cm},5 à 2 centimètres au maximum.

Les injections d'alcaloïde doivent être « traçantes » et continues : il y aura autant de traînées analgésiantes que de couches anatomiques à diviser par le bistouri; si donc l'incision doit aller jusqu'à l'os, on insensibilisera, successivement et séparément : la peau, l'aponévrose, les muscles, les gros troncs nerveux et le périoste. Il ne faut pas oublier d'ailleurs que l'alcaloïde ne diffuse guère que de 0^{cm},5 en tous sens; au delà de cette zone, la sensibilité persiste à peu près intacte.

La rapidité plus ou moins grande des injections influence aussi l'empoisonnement, et toutes choses égales d'ailleurs, en fait de dose et de titre des solutions, l'injection deviendra indifférente ou nocive selon que la substance toxique aura pénétré dans les tissus lentement ou vite. Et voilà pourquoi nombre d'opérations compliquées, cure radicale de hernie, dilatations anales avec extirpation de paquets hémorroïdaires nombreux, se font sans accidents malgré les doses importantes de substances analgésiques injectées, parce que les injections en ont été successives, échelonnées et pratiquées par intervalle, à chaque étape de l'intervention.

Il est bon de toujours se souvenir, quand on va pratiquer l'injection, des formes anatomiques des dents. A ce point de vue, les dents du maxillaire supérieur comme celles du maxillaire inférieur peuvent être divisées en groupes distincts.

MACHOIRE SUPÉRIEURE. — Au maxillaire supérieur, nous réunissons ensemble les incisives et les canines, dont la forme générale affecte celle d'un pivot dans le sens longitudinal et qui, dans une coupe transversale au niveau du collet, ont une section circulaire. Nous aurons là un premier groupe composé de six dents. Au point de vue de l'extraction comme au point de vue de l'anesthésie, la technique sera la même pour chacune d'elles.

L'injection sera faite au niveau du bourrelet gingival, de préférence sur son bord libre et dans la région qui avoisine l'espace interdentaire.

On fera pénétrer la pointe de l'aiguille d'un petit coup sec à la profondeur de 1 ou 2 millimètres. L'injection est alors poussée très lentement, et la muqueuse blanchit aussitôt. On enfonce ensuite l'aiguille plus profondément, ce qui est alors d'autant plus aisé qu'elle chemine dans un tissu déjà insensible. Quand la zone blanche dépasse la hauteur présumée de l'apex, il est temps de s'arrêter. On renouvelle alors la même manœuvre du côté de l'autre espace interdentaire. Cela fait, on pratique sur la muqueuse palatine une ou deux injections semblables. On attend quelques minutes avant d'intervenir.

Les prémolaires forment le deuxième groupe. Nous aurons là des dents de forme sensiblement similaire. Sur une coupe transversale, elles donnent une section aplatie dans le sens mésio-distal. Leur racine également aplatie se sépare en deux pointes vers l'apex. Pour ce groupe, une injection vestibulaire et une injection palatine, faites au niveau même de la dent sur le feston gingival, suffisent pour obtenir l'anesthésie.

Nous trouvons ensuite les grosses molaires. Dans celles-ci, il en est une, la dent de sagesse, qui se distingue des autres. Nous en ferons un groupe à part. Il nous restera donc réunies en un seul groupe les dents de six ans et les dents de douze ans.

Ces dents se composent d'une forte couronne et de trois racines, une palatine et deux vestibulaires, toutes divergentes, formant trépied implanté dans le maxillaire. Il faudra, pour ce troisième groupe, formé de quatre dents, faire quatre piqûres, deux du côté du vestibule et deux du côté du palais, dans le feston gingival, au niveau des espaces interdentaires. Cette forme divergente des racines et la profondeur de leur pénétration dans l'os rendront parfois deux piqûres supplémentaires nécessaires. L'une sera faite entre les deux racines divergentes, aussi haut que possible vers l'apex, l'autre de même sur la racine palatine.

Enfin les dents de sagesse forment le quatrième groupe. Leur forme est celle d'un gros pivot. Ici deux piqûres, l'une vestibulaire et l'autre palatine, seront faites d'après les mêmes règles. On en fera une troisième sur le feston gingival de la tubérosité du maxillaire, du côté distal de la dent.

MACHOIRE INFÉRIEURE. — A la mâchoire inférieure, au lieu de quatre groupes, nous n'en trouverons que trois, les deux premiers étant réunis en un seul.

Incisives, canines et prémolaires formeront en effet le premier groupe, composé de dents aplaties dans le sens mésio-distal et n'ayant qu'une seule racine de même forme générale. Une piqûre vestibulaire et une piqûre linguale suffiront ici. L'injection sera faite d'après les mêmes principes.

Le deuxième groupe comprend les dents de six ans et de douze ans. Celles-ci ont une couronne généralement très volumineuse et

deux racines aplaties dans le même sens que les précédentes, l'une mésiale et l'autre distale. Ici quatre piqûres seront nécessaires; chacune sera faite au niveau des interstices dentaires du côté vestibulaire et lingual. Il sera bon parfois de pratiquer deux injections supplémentaires, une de chaque côté, dans l'espace interradiculaire, aussi près que possible de l'apex.

Enfin le troisième groupe est composé des dents de sagesse. Celles-ci n'ont généralement qu'une seule racine, parfois deux accolées, mais la forme de cette racine incurvée en arrière et en haut, profondément implantée dans le maxillaire, rend l'anesthésie très difficile. On fera ici une injection vestibulaire, une injection linguale et une injection distale.

Injection sous-périostée. — Cette méthode consiste à porter le liquide anesthésique sous le périoste même du maxillaire, tant du côté vestibulaire que du côté lingual. L'aiguille étant enfoncée directement jusqu'à la rencontre de l'os, on essaie alors de faire pénétrer la pointe sous le périoste même. On conçoit combien, dans la pratique, il est difficile de réussir cette manœuvre d'une façon certaine. Quoi qu'il en soit, une partie du liquide atteint réellement le périoste même, tandis que la majeure partie se répand vraisemblablement sur la surface de l'os, dans le tissu sous-muqueux. L'anesthésie obtenue est souvent très satisfaisante, surtout si l'on a eu recours à la novocaïne. Pour le choix des points d'injection, on peut se guider sur les indications précédentes.

Injection intraligamenteuse. — L'injection d'un liquide anesthésique dans le ligament qui fixe la dent au maxillaire devait tenter fortement les dentistes. Aussi de nombreuses tentatives furent-elles faites pour atteindre ce but. Des instruments spéciaux furent imaginés, permettant une pression considérable, capable de vaincre l'énorme résistance du ligament. Ces tentatives, très intéressantes en elles-mêmes, n'ont pas donné de résultat pratique. Sans doute, dans nombre de cas, l'anesthésie était obtenue, mais au prix d'un effort considérable de l'opérateur, d'une douleur vive chez le patient pendant l'injection. Dans ce cas même, l'opération déterminait une arthrite très marquée. Mais, dans l'immense majorité des cas, ce procédé ne donnait que des succès, tantôt le liquide ne pouvant pénétrer dans le ligament par suite de sa trop grande densité ou par suite de la résistance des tissus, tantôt du fait de leur état pathologique ou de leur destruction partielle.

Injection diploïque. — L'anesthésie diploïque est obtenue par la pénétration du liquide actif dans les mailles du tissu spongieux des maxillaires, dans le diploé, où il vient au contact des filets nerveux innervant la dent et son ligament de maintien. Pour arriver à ce résultat, il est nécessaire de franchir la table de tissu compact qui forme autour du tissu spongieux une barrière solide.

Un grand nombre d'expériences entreprises par nous sur des os frais nous donnèrent la certitude que la table de tissu compacte qui, dans les deux mâchoires, protégeait de tous côtés le tissu spongieux, était en tous points aisément franchissable. Il suffisait pour cela de se servir d'un petit foret monté sur le tour à pédale ou sur le tour électrique et animé d'un mouvement de rotation rapide. L'application de ce foret perpendiculairement sur l'os permettait, avec une pression légère, de perforer avec la plus grande facilité cette table de tissu dur. Par le pertuis artificiel ainsi créé, le tissu spongieux devenait accessible. Aussi bien du côté palatin ou lingual que du côté jugo-labial, au maxillaire supérieur aussi bien qu'au maxillaire inférieur, cette perforation était facile.

Restait maintenant à savoir s'il était possible, et dans quelles proportions, de faire pénétrer par ce canal dans le tissu spongieux une solution quelconque. Nous eûmes recours pour cela à une solution aqueuse de bleu de méthylène. A l'aide d'une seringue de 2 centimètres cubes, armée d'une canule tronconique calibrée sur le foret, nous injectâmes le liquide coloré dans l'os. Nous constatâmes d'abord que, quel que fût le point choisi, il n'était nécessaire d'exercer aucune pression pour faire pénétrer la solution dans le tissu spongieux : elle entrait dans les maxillaires avec autant de facilité que dans une cavité réelle.

Cette deuxième constatation effectuée, il nous fut aisé, grâce à la coloration intense du bleu de méthylène, de chercher quel était le degré de perméabilité de ces tissus. Au maxillaire supérieur comme au maxillaire inférieur, on pouvait voir le liquide coloré sourdre en plusieurs points à travers la table de tissu compact. Il en était ainsi même quand l'os était recouvert de son périoste. Le revêtement périosté enlevé, cette perméabilité du tissu dur apparaissait encore plus nettement. C'était évidemment par les petits orifices livrant passage aux faisceaux vasculo-nerveux que venait sourdre à l'extérieur le liquide injecté. Sur des coupes de l'os faites dans divers sens, il fut aisé de constater que les mailles du tissu spongieux avaient été imprégnées complètement. Chaque injection de 0^{cm},5 ou de 1 centimètre cube formait autour de la dent une zone colorée l'enveloppant complètement et se propageant parfois à une assez grande distance.

Pour donner une idée de cette perméabilité du tissu spongieux, citons une de nos expériences portant sur le maxillaire inférieur. Ayant perforé avec le foret monté sur le tour la table externe de l'os entre les deux prémolaires, à 1 centimètre du collet, nous injectâmes par le pertuis 1 centimètre cube de la solution bleue. Nous constatâmes aussitôt par simple transparence, devant une lampe électrique, la présence d'une zone sombre s'étendant jusque dans la branche montante, zone qui évidemment n'existait pas avant l'injection.

En effet, par des coupes étagées de l'os, il nous fut possible de suivre notre solution colorée et de la poursuivre jusque dans l'épaisseur du condyle et le sommet même de l'apophyse coronéide. Il est vrai de dire que, dans ce maxillaire, toutes les grosses molaires manquaient, ce qui évidemment ne pouvait que favoriser la diffusion du liquide. Mais cet exemple montre cependant d'une façon péremptoire l'extrême perméabilité du tissu spongieux.

N'était-il pas légitime de penser que cette imprégnation osseuse, si aisément obtenue sur le cadavre avec une solution colorée, s'obtiendrait de même sur le vivant avec une solution anesthésique ?

S'il était démontré, d'autre part, que c'est bien dans le tissu spongieux que passent les filets nerveux innervant les dents et leur liga-



Fig. 78. — Maxillaire supérieur. Innervation des dents (Beaunis et Bouchard).

ment, ne devait-on pas obtenir par cette imprégnation une anesthésie absolue ?

Que les filets nerveux, filaments sensitifs venant de la pulpe, traversent le tissu spongieux, la chose est hors de doute. Il serait difficile de concevoir une voie différente, l'apex radiculaire étant implanté dans l'os au fond de la cavité alvéolaire. Le ligament lui-même doit sa sensibilité aux filaments venus du faisceau apical et des parois alvéolaires. Tomes dit en effet que ces nerfs viennent en grande partie de ceux qui se rendent à la pulpe dentaire : quelques filets nerveux viennent des canaux interalvéolaires, et ces canaux qui contiennent des vaisseaux et des nerfs sont situés dans les cloisons verticales qui séparent les alvéoles des dents contiguës.

Nos recherches entreprises dès le premiers mois de l'année 1906 et poursuivies sans interruption tant dans le service dentaire de l'Hôtel-Dieu de Paris que dans notre clinique privée, nous ont permis de fixer les règles d'une technique simple permettant au praticien d'obtenir, avec des doses minimales d'alcaloïde, cette imprégnation du

tissu spongieux et par suite une anesthésie locale absolue. C'est cette méthode que nous avons proposé d'appeler *anesthésie diploïque* (1).

Considérations anatomiques. — Mais, pour se guider dans l'application de la méthode, il est absolument nécessaire d'entrer dans quelques considérations anatomiques.

Examinons d'abord le maxillaire supérieur.

L'apophyse alvéolaire du maxillaire supérieur, dit Tomes, peut être décrite comme formée de deux lames osseuses aplaties, l'une interne, l'autre externe, réunies par de nombreuses cloisons transver-

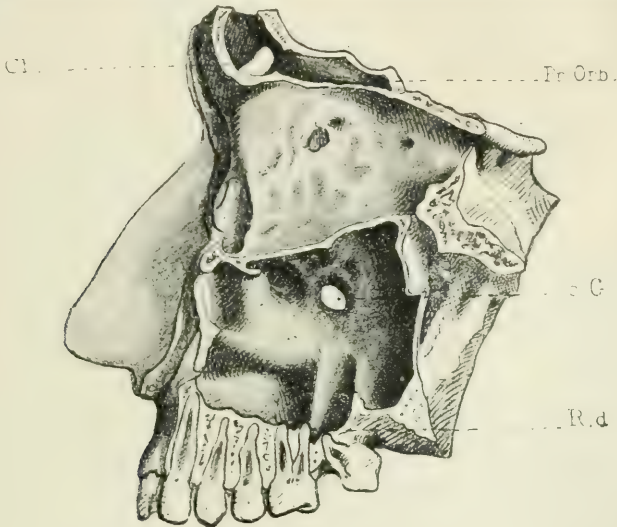


Fig. 79. — Coupe verticale et antéro-postérieure passant par le bord alvéolaire (segment interne de la coupe).

Crêtes verticales et à direction transversale divisant le plancher en compartiments ou fosses. — RD, racines dentaires; O.G, orifice de Giralès (Sieur et Jacob).

sales. Les alvéoles dentaires ne sont autre chose que les espaces compris entre les cloisons.

Si l'on examine l'intérieur d'un alvéole, on voit que de tous côtés l'os est très poreux, criblé de trous à large ouverture, et que tout au fond existe un trou plus large qui livre passage aux vaisseaux et nerfs de la dent.

L'alvéole de chaque dent en particulier est formé d'une mince

(1) D'après le Dr Allaeyns (d'Anvers), M. Oré, dentiste à Groningue, aurait, en 1896, publié une communication sur l'injection intra-osseuse de cocaïne « Malgré mes instances auprès de l'auteur et de son éditeur, ce travail est resté introuvable pour moi comme pour le confrère Wiersema lui-même » (Allaeyns, Communication, 21 avril 1907, *Société belge de stomatologie*).

Le Dr Wiersema, qui poursuivait les mêmes recherches, fit connaître les résultats de ses expériences en décembre 1906.

coque osseuse d'un tissu relativement compact, entouré d'une masse de tissu spongieux : la coque de tissu compact vient se confondre avec les lames corticales également compactes du maxillaire, au niveau du bord libre des alvéoles, près du collet de la dent.

Sur la face zygomatique, on remarque de nombreux orifices qui livrent passage aux vaisseaux et nerfs dentaires postérieurs.

Les nerfs dentaires postérieurs, au nombre de deux, descendent sur la tubérosité de l'os et entrent dans les canaux dentaires postérieurs pour se distribuer aux dents bicuspides et molaires : une



Fig. 80. — Maxillaire inférieur. Vaisseaux et nerf des dents (Preiswerk et Chompret).

branche pénètre dans le sinus et en longe la partie inférieure, s'anastomosant avec les nerfs dentaires inférieurs, tandis qu'une autre, longeant le bord alvéolaire, se rend aux gencives.

Le nerf dentaire antérieur part du maxillaire supérieur un peu avant sa sortie du trou sous-orbitaire. Il s'anastomose avec les nerfs dentaires postérieurs et envoie des filets aux dents incisives, cuspidées et première bicuspide, et d'autres à la muqueuse du méat inférieur. Ce nerf émerge du trou sous-orbitaire entre le muscle élévateur de la lèvre supérieure et de l'aile du nez et le muscle canin pour se diviser en plusieurs branches : quelques-unes vont en haut vers le nez et les paupières, d'autres en bas et en dehors à la lèvre et à la joue, s'anastomosant avec la branche nasale de l'ophtalmique et la branche faciale de la portion dure de la cinquième paire.

L'existence du sinus maxillaire dans le voisinage des grosses molaires oblige à certaines précautions. Nous emprunterons aux remarquables recherches de Sieur et Jacob (1) les documents anatomiques suivants, qui nous seront de la plus grande utilité.

Le plancher du sinus maxillaire présente de grandes variétés de formes et de dimensions. Suivant l'épaisseur du rebord alvéolaire et l'étendue de la cavité sinusale, il est plat ou excavé, large ou étroit,

(1) SIEUR et JACOB, Recherches anatomiques, cliniques et opératoires sur les fosses nasales et leurs sinus Paris, 1906.

et fréquemment partagé en plusieurs compartiments par des crêtes transversales qui limitent ainsi de véritables fosses.

Son étendue n'est pas en rapport avec celle du rebord alvéolaire et se trouve ordinairement comprise entre les premières prémolaires

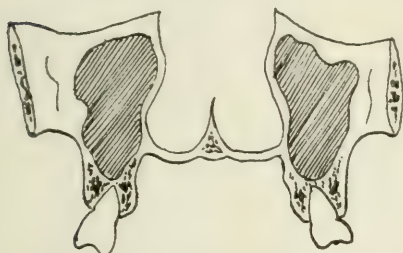


Fig. 81. — Coupe transversale du maxillaire supérieur passant en arrière de la première prémolaire. Le plancher du sinus descend au-dessous de la voûte palatine.

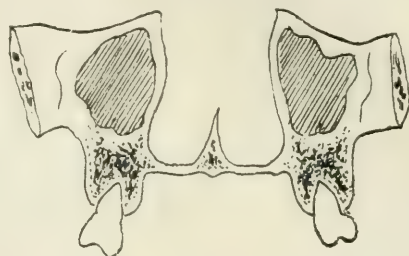


Fig. 82. — Le plancher du sinus est au-dessus de la voûte palatine.

et la tubérosité postérieure du maxillaire. Parfois même, la coupe sagittale du sinus ayant la forme d'un cercle plus ou moins irrégulier, le plancher répond à peine aux trois dernières grosses molaires.

Comparé à la voûte palatine, le plancher du sinus descend ordinairement au-dessous de cette dernière, à une profondeur qui varie suivant la forme de la voûte et le degré de résorption du tissu spongieux qui recouvre ordinairement les racines dentaires. D'après nos mensurations, cette profondeur peut être évaluée en moyenne à 9 millimètres et peut dépasser 10 à 12 millimètres. Par contre, le plancher se trouve assez souvent correspondre à la voûte palatine : très rarement il ne descend pas jusqu'à son niveau.

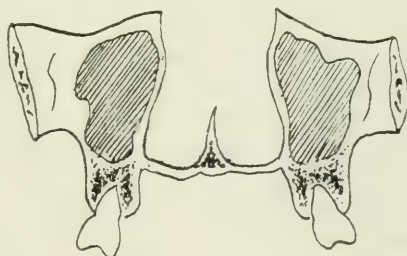


Fig. 83. — Le plancher du sinus est au niveau de la voûte palatine.

La distance qui sépare le fond du sinus du collet des dents est naturellement subordonnée à la disposition plus ou moins plane du plancher du sinus et à l'épaisseur de la couche de tissu spongieux séparant le plancher des voûtes alvéolaires.

La distance la plus grande s'observe au niveau des prémolaires. Chez certains sujets, cette distance atteint 15 et 18 millimètres et descend rarement au-dessous de 9 à 7 millimètres. Au niveau des grosses molaires, particulièrement au niveau des deux premières, la hauteur qui sépare le plancher du collet de la dent est au maximum

de 12 à 13 millimètres et descend parfois à 3 millimètres; elle est en moyenne de 7 millimètres.

Entre les coupoles alvéolaires et le plancher se trouvent des conduits osseux quelquefois réunis sous forme de vacuoles qui logent les vaisseaux et les nerfs chargés d'irriguer et d'innervier la dent. En ce

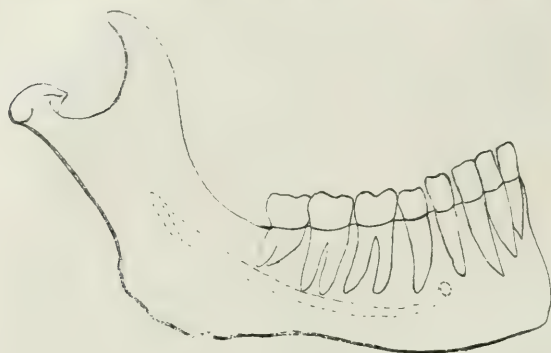


Fig. 84. — Rapports du canal dentaire avec les racines des molaires et des prémolaires.

qui concerne les vaisseaux, ils sont en communication avec ceux de la fosse canine et du rebord orbitaire, ce qui nous explique la propagation à ces régions de processus infectieux à point de départ alvéolaire. Les mêmes communications existent

souvent entre les vaisseaux de la muqueuse sinusale et ceux des alvéoles, le pus gagne fréquemment le sinus par leur intermédiaire, aidé dans sa marche par la minceur du plancher sinusal.

La mâchoire inférieure peut être considérée comme formée de deux lames de tissu compact entourant de toutes parts une masse de tissu spongieux, dont les travées circonscrivent le canal dentaire qui chemine au milieu d'elles. La cavité médullaire s'étend jusqu'au voisinage des racines, d'après Preiswerk, et les entoure même du côté de la langue et de la joue, ce qui explique la propagation rapide des affection du périoste dentaire à l'os maxillaire. Testut considère le tissu central lui-même comme très dense et comme méritant seulement au niveau du canal dentaire le nom de tissu spongieux. Nous avons vu cependant combien ce tissu est perméable au liquide, et nous verrons plus tard que, sur le vivant, il en est de même.

Au milieu de ce tissu spongieux, dans un canal propre, chemine le nerf dentaire inférieur. Pour bien concevoir comment sont innervés le maxillaire inférieur et les dents auxquelles il sert de support, et pour bien comprendre la richesse nerveuse de la partie centrale de cet os, il faut se reporter à la description que nous en a donnée Daniel Mollière :

A l'instant où il pénètre dans le canal dentaire inférieur, le nerf se partage en deux branches, l'une supérieure plus petite (*nervus dentalis*), l'autre inférieure plus grande (*ramus mentalis*), qui marchent à côté l'une de l'autre et qui communiquent par un grand nombre

de filets anastomotiques. Le mentonnier est un nerf mixte; le nerf dentaire proprement dit est avant tout un nerf sensitif, mais contient des filets sympathiques en très grand nombre. Chez la plupart des sujets, le canal qui traverse l'os se bifurque au-dessous des grosses molaires pour former une sorte de canal collatéral qui va rejoindre le canal principal un peu plus loin. Le nerf dentaire s'engage dans le collatéral ou entre les racines de la première grosse molaire quand ce canal n'existe pas. Avant d'y pénétrer, il envoie sur l'artère un filet nerveux, dépendance du plexus de la

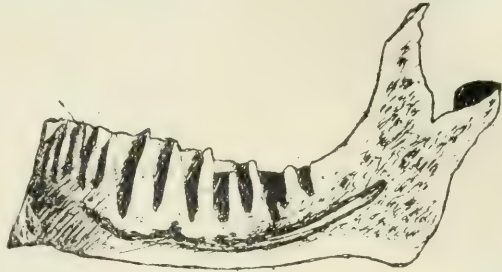


Fig. 85. — Maxillaire inférieur dont on a enlevé la partie buccale pour montrer la disposition de la couche spongieuse et le parcours du canal dentaire (Preiswerk et Chompret).

maxillaire interne; les rameaux s'anastomosent par un filet gros et court au tronc commun dentaire et mentonnier, puis ils forment un plexus assez riche autour des molaires, envoient un filet dans chaque racine, puis, s'insinuant entre elles et les alvéoles, ressortent par les gencives.

C'est à ce niveau-là qu'ils s'anastomosent avec le lingual. Il y a là vraisemblablement de petits filets du lingual qui traversent la table interne de l'os pour aller s'anastomoser avec les ramuscules du plexus dentaire inférieur (Valentin). Les branches qui vont se perdre dans les cellules osseuses sont excessivement petites. Le nerf dentaire recevant une deuxième, puis une troisième anastomose du mentonnier, se divise en longs plexus qui entourent les racines des dents ou plutôt qui se divisent dans les alvéoles, fournissent une branche à chaque racine dentaire et enfin envoient entre les alvéoles et les dents des filets gingivaux analogues à ceux des molaires. Impossible de donner une description plus détaillée de ces plexus, d'où partent cependant des filets assez volumineux qui vont se rendre dans les cellules osseuses. Mais ce qui frappe l'attention, c'est la facilité avec laquelle on reconnaît les points où la branche mentonnière donne des filets aux plexus. Elle reste donc parfaitement distincte dans son trajet.

Valentin dit : à la mâchoire inférieure il y a un plexus très compliqué qu'on appelle le *plexus maxillaire inférieur*. Il part de tous côtés des filets extrêmement nombreux qui, dans les petits canaux médullaires, forment à toutes les hauteurs et dans toutes les directions un plexus nerveux des plus serrés.

Hyrtl admet un plexus entourant l'artère et fournissant des filets

nerveux à la pulpe des dents, aux cellules du tissu spongieux et aux gencives à travers les alvéoles.

Arrivée au trou mentonnier, la branche mentonnière sort de l'os, mais le plexus dentaire continue dans des vacuoles plus ou moins irrégulières et non dans un canal distinct à parois définies, comme on le dit ordinairement.

Le canal dentaire régulier n'était destiné qu'aux nerfs mentonniers ; les plexus dentaires sont en dehors de lui, perdus pour ainsi dire dans



Coups vertico-transversales du maxillaire inférieur (partie droite, segment postérieur de la coupe) passant : A, en avant de la 3^{ème} molaire ; B, en avant de la 2^{ème} prémolaire.

1, cote interne — 2, cote externe — 3, canal dentaire. — 4, canal mentonnier. — 5, alvéole. —

Fig. 86. — Coupes vertico-transversales du maxillaire inférieur.

les cellules osseuses. Cette disposition persiste seule dans la région incisive. Mais, au niveau du trou incisif, dans ses vacuoles, à 3 millimètres environ en avant, on trouve une intrication extrême des filets nerveux qui enlacent l'artère dans un réseau très serré. J'ai plusieurs fois trouvé dans ce point des grains ganglionnaires contenant des cellules nerveuses. Il existe donc un véritable ganglion incisif.

Le nerf vient ressortir immédiatement en arrière des incisives par le trou constant, auquel j'ai proposé de donner le nom de trou incisif. Il se perd alors dans la muqueuse. Avant sa sortie, il se distribue en plexus autour des racines des incisives, auxquelles il fournit des filets. Je ferai remarquer, en terminant, que d'ordinaire on peut séparer complètement le nerf mentonnier et que la partie du mentonnier qui donne les anastomoses au plexus est distincte avant même l'entrée du tronc commun dans la mâchoire. Chemin faisant, le tronc commun envoie des branches plus ou moins volumineuses dans les cellules osseuses situées au-dessous du canal. On en rencontre en général une plus volumineuse que les autres, dont la direction est ordinairement récurrente.

Pour les filets mentonniers, on a vu qu'une grande partie de ces

nerfs sortaient par les orifices alvéolaires et les petits trous périostiques pour s'aller distribuer à la muqueuse gingivale. A sa sortie de la mâchoire, le nerf mentonnier présente en général trois faisceaux de volumes inégaux. Presque immédiatement à sa sortie naissent des filets qui se portent aux glandules buccales, à la muqueuse labiale, à la peau de la lèvre.

Un point digne d'intérêt est de savoir exactement l'emplacement du trou mentonnier afin d'éviter de pratiquer notre perforation à son niveau. C'est encore aux recherches de Daniel Mollière que nous aurons recours pour être fixé sur ce point.

Le trou mentonnier, d'après cet auteur, n'est pas situé entre la prémolaire et la canine. Sur 58 mâchoires, Paulet et Sarrazin (*Atlas d'anatomie topographique*) l'ont toujours trouvé au niveau de la deuxième prémolaire. Mollière, sur ses 38 pièces sèches, ainsi que dans toutes ses dissections, l'a toujours vu en ce point. « Seulement, je crois que l'on a eu tort en cherchant à évaluer la distance qui sépare ce trou du bord inférieur de l'os, car elle est très variable, tandis que du collet de la canine au trou mentonnier on trouve ordinairement 20 millimètres, 28 fois sur 38. Quelquefois on rencontre deux orifices au lieu d'un seul, deux orifices à peu près égaux. Je n'ai trouvé que deux fois cette disposition sur mes pièces sèches, mais mes dissections me permettent d'affirmer qu'elle est beaucoup plus fréquente.

« Dans la région mentonnière de l'os, on rencontre en général un nombre considérable d'orifices dits vasculaires : très souvent on trouve l'un d'entre eux plus développé et dans ce cas plus ou moins rapproché du rebord alvéolaire ou plutôt de la région gingivale de l'os. Ils ne sont plus alors destinés à donner passage à des vaisseaux, mais bien aux ramuscules terminaux de nerfs de la mâchoire. J'ai rencontré 10 fois sur 38 cette disposition. Je proposerai de donner à cet orifice le nom de trou incisif antérieur. »

Le Dr Ch. Cavaroz (1), qui a fait sur ce sujet un travail des plus intéressants, a constaté sur des coupes sérieuses de maxillaires supérieurs, que la trame du tissu spongieux qui unit les alvéoles aux lames corticales acquiert son maximum de densité au voisinage immédiat de l'alvéole et de la lame corticale, tandis que la portion centrale de l'espace diploïque est composée d'aréoles plus larges, limitées par des travées de tissu compact à direction verticale et parallèle aux deux lames corticales.

Cette disposition se rencontre surtout au niveau des grosses molaires. A mesure qu'on se rapproche de la ligne médiane, les aréoles du tissu spongieux se rétrécissent de telle sorte qu'au niveau de l'os incisif une injection poussée à droite de la ligne médiane

(1) CH. CAVAROZ, Contribution à l'étude de l'anesthésie diploïque. Thèse de Paris, 1909.

passé difficilement du côté opposé. Pour s'assurer du fait, il eut recours à la radiographie. Ainsi qu'on peut le constater sur le radiogramme 4 (Voy. fig. 87), une injection d'acétate de plomb faite entre l'incisive latérale et la canine droite n'a passé qu'en faible partie du côté gauche. Un simple coup d'œil jeté sur le radiogramme 8 nous montre que la symphyse mentonnière offre une résistance infiniment moindre aux injections fluides.

La méthode radiographique lui permit en outre de mesurer approximativement la capacité de l'espace diploïque du maxillaire. En suivant sur l'écran la réplétion progressive de cet espace par une injection d'acétate de plomb, et en arrêtant l'injection au moment où était atteinte l'opacité complète, il obtint les chiffres de 4, 5 et 6 centimètres cubes, suivant la taille des maxillaires injectés.

Le radiogramme 1 représente un maxillaire supérieur vu de profil avant toute injection; le radiogramme 2 est la reproduction du même maxillaire, mais après injection à l'acétate de plomb de tout l'espace diploïque. On voit que cet espace a sensiblement la même hauteur d'une de ses extrémités à l'autre. Seule sa largeur varie en même temps que l'épaisseur du bord alvéolaire.

Sur une coupe parallèle aux faces, le tissu spongieux apparaît comme formé de larges mailles orientées dans le sens horizontal. Cette disposition, visible sur les radiogrammes 5 et 6, 7 et 8, facilite la diffusion des solutions anesthésiques dans la totalité des maxillaires et leur permet notamment de franchir la symphyse mentonnière. Le canal dentaire, criblé de petits orifices, est perméable aux solutions injectées en un point quelconque du maxillaire, ainsi qu'on peut s'en rendre compte sur l'os sec en voyant sourdre abondamment au niveau de l'épine de Spix et au niveau du trou mentonnier le liquide injecté dans le diploé.

La capacité de l'espace diploïque du maxillaire inférieur mesurée par le procédé radioscopique est d'environ 10 centimètres cubes.

Technique. — Le lieu d'élection variera pour la mâchoire supérieure et la mâchoire inférieure. Examinons successivement les deux arcades dentaires.

A la mâchoire supérieure, la perforation peut en principe être pratiquée soit du côté palatin, soit du côté vestibulaire. Mais l'expérience nous a prouvé qu'il était infiniment préférable, autant que la chose était possible, d'opérer du côté palatin. La fibro-muqueuse est en effet, sur la voûte palatine, épaisse et adhérente à l'os. Elle se laisse très aisément perforer et, cette perforation faite, ne glisse pas sur les tissus sous-jacents. C'est dire qu'ici le pertuis fibro-muqueux correspondra toujours au pertuis osseux. Aussi la canule trouve-t-elle sans tâtonnement l'orifice foré sur le tissu compact. Du côté vestibulaire, au contraire, la muqueuse est pour ainsi dire un peu flottante. A peine la perforation est-elle faite que les plans se déplacent et qu'il

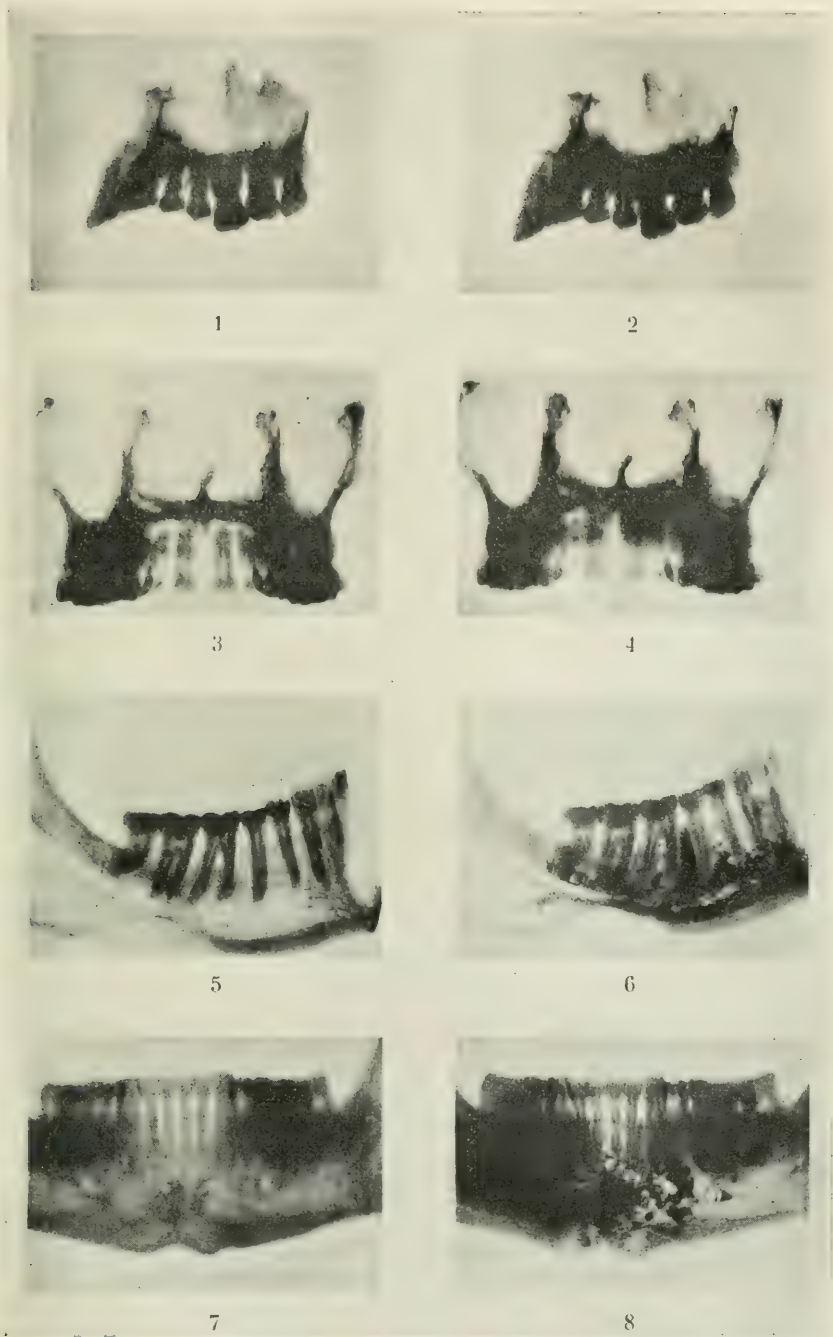


Fig. 87. — Radiographies du maxillaire supérieur.

est parfois nécessaire de tâtonner pour mettre la pointe de la canule dans l'orifice osseux.

Par conséquent, pour la mâchoire supérieure, nous diviserons les dents en deux groupes : l'un composé des grosses molaires et prémolaires, pour lesquelles la perforation palatine est facile, et l'autre des incisives et canines, pour lesquelles, à moins de faire renverser exagérément la tête en arrière ou de se servir de l'angle droit, il faudra pratiquer la perforation dans le vestibule, sur la table vestibulaire de l'os.

Pour la mâchoire inférieure, à moins de se servir du foret monté sur l'angle droit, la perforation se fera toujours dans la région vestibulaire.

Quoi qu'il en soit, aussi bien pour l'une ou pour l'autre mâchoire, la perforation se fera dans l'interstice de deux dents, à environ 1 centimètre du collet. Il faudra tenir compte de la direction probable des racines afin de ne pas aller porter le foret contre cet obstacle. La pénétration du liquide ne pouvant en effet avoir lieu dans ce cas, le résultat serait douteux. Si la chose se produisait par erreur, il faudrait refaire une nouvelle perforation. La perforation se fera de préférence entre la dent à extraire et celle qui lui fait suite, mais elle peut aussi se faire entre elle et la dent qui précède, ou même des deux côtés.

Mieux vaut que le liquide soit injecté entre la dent à extraire et les gros troncs nerveux. Mais on conçoit que la chose ne soit pas toujours aisée, spécialement quand il s'agira d'extraire la dent de douze ans inférieure ou la dent de sagesse. On sera bien obligé, dans ce cas, de faire la perforation entre la dent à extraire et celle qui précède. Le résultat n'en est pas moins concluant.

Avant d'opérer, faire laver la bouche du malade avec une solution antiseptique légère et passer sur le lieu d'élection un tampon imbibé d'une solution plus forte. Passer dans la seringue de l'eau bouillante et soumettre le foret et la canule à une ébullition de quelques minutes.

Le tube de l'ampoule est alors brisé, et la seringue est remplie de solution anesthésique stérilisée et tiédie.

Ces précautions antiseptiques prises, on repère de l'index gauche le point d'élection sur la muqueuse, et on applique aussitôt et délibérément sur ce point le foret en rotation rapide. Il est bon de maintenir autant que possible le foret dans une position perpendiculaire à la surface de l'os. Le tissu compact offre une résistance plus ou moins grande selon la région, mais qu'une pression légère suffit pour vaincre, et le foret entre brusquement dans un tissu mou.

Le foret est retiré. La seringue est alors maintenue entre l'index et le médius et la pointe de la canule introduite dans la muqueuse à la recherche de l'orifice osseux. Du côté palatin, cet orifice est immé-

diatement trouvé. La canule y est alors placée et fortement enfoncée. On sent qu'elle vient ainsi obturer le pertuis osseux.

Du côté vestibulaire, nous l'avons dit, la mobilité de la muqueuse

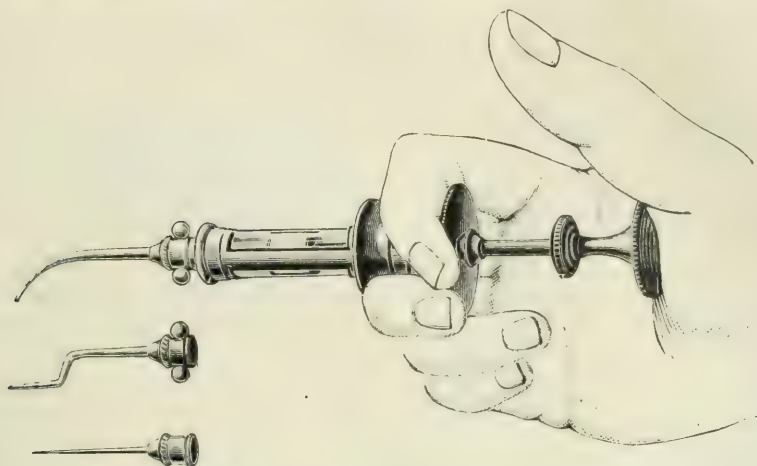


Fig. 88. — Seringue et canules du Dr Nogué.

peut rendre la recherche de cet orifice un peu laborieuse parfois. Le mieux, dans ce cas, c'est de reprendre le foret et de le faire repasser par les mêmes voies. L'orifice osseux est ensuite immédiatement trouvé.

Quand l'extrémité de la canule ferme bien l'orifice osseux, le piston est poussé doucement avec la paume de la main ou le pouce.

Si la perforation est parfaite, le liquide pénètre alors dans le tissu spongieux de l'os, dans le diploé, comme il pénétrerait dans une cavité réelle.

La canule est alors retirée.

Instantanément, pour ainsi dire, l'anesthésie est absolue.

Aussitôt après cette injection,

une grosse molaire des plus solidement implantée, dont la luxation nécessitera les plus grands efforts, peut être extraite sans la moindre douleur.

Mieux vaut cependant attendre deux à trois minutes avant d'opérer.

Nous avons employé comme substance anesthésique les sels de cocaïne (phénate, chlorhydrate, thymolate), la stovaine, l'eucaine, avec ou sans adjonction d'adrénaline.

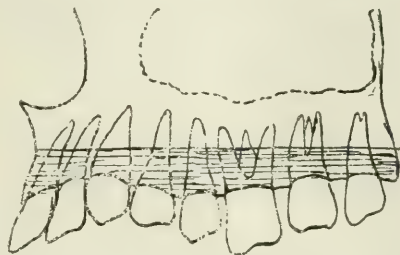


Fig. 89. — Maxillaire supérieur injecté de 2 cent. cubes de liquide. Le sommet des racines émerge (Ch. Cavaroz).

Les doses maxima ont été de 1 centigramme pour la cocaïne et l'eucaine et de 2 centigrammes pour la stovaïne. Nous nous en

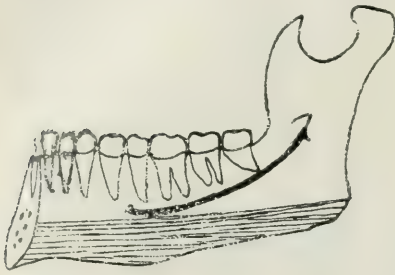


Fig. 90. — Maxillaire inférieur injecté de 2 cent. cubes de liquide. Le niveau supérieur de la solution n'atteint pas le sommet des racines (Ch. Cavaroz).

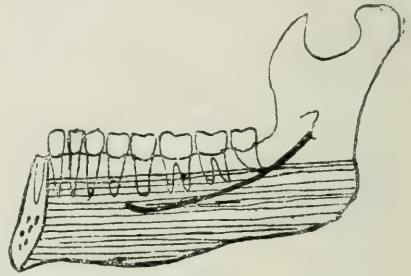


Fig. 91. — Maxillaire inférieur injecté de 5 cent. cubes de liquide. Le sommet des racines baigne dans la solution (Ch. Cavaroz).

sommes généralement tenu à des doses moitié moindres : 5 milligrammes de cocaïne ou 1 centigramme de stovaïne, dilués dans 2 centimètres cubes de véhicule.

L'emploi d'une quantité assez considérable (5 ou 6 centimètres

cubes) de solution faiblement titrée est une condition favorable au succès de l'injection diploïque, ainsi que nous l'ont prouvé à la fois l'observation clinique et l'examen aux rayons de Röntgen de pièces anatomiques injectées.

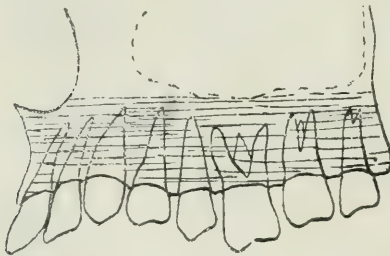


Fig. 92. — Maxillaire supérieur injecté de 5 cent. cubes de liquide. La solution baigne le sommet des racines (Ch. Cavaroz).

Cliniquement Cavaroz avait observé ce fait qu'une injection de 1 centimètre cube de solution était parfois insuffisante pour produire l'analgésie, tandis qu'avec une quantité de 4 centimètres cubes cette dernière apparaissait à coup sûr.

En cas d'insuccès, on pouvait incriminer ou la trop faible dose de sel anesthésique injecté, ou la quantité insuffisante de liquide employé. C'est la seconde hypothèse qui est la vraie.

Une explication de ce fait a été donnée par l'examen radioscopique de maxillaires injectés à l'acétate de plomb (1). Le liquide a tendance à se diffuser dans la totalité du maxillaire, quelle que soit la quantité injectée, et à s'accumuler dans les parties les plus déclives. Il s'ensuit que, dans la plupart des cas, une quantité de 1 ou 2 cen-

(1) CH. CAVARAZ, *loc. cit.*

timètres cubes de solution n'arrive pas à baigner l'apex des racines et, par conséquent, à produire l'anesthésie, malgré un titre élevé de cette solution, tandis que 4 ou 5 centimètres cubes d'une solution à 1 p. 200 ou 1 p. 300 atteignent ou dépassent l'extrémité radiculaire des dents et réalisent toujours une analgésie parfaite.

Le grand reproche qu'on a fait à cette méthode, c'est d'exposer le maxillaire à l'infection. Bien que ce reproche paraisse parfaitement légitime, force est de se rendre compte que, dans la pratique, il ne se trouve pas justifié. Sans en donner la raison, nous avons déjà insisté sur ce phénomène en apparence si paradoxal. Nous ne sommes pas seul d'ailleurs à affirmer cette sorte d'immunité dont jouit le maxillaire. Le Dr Cavaroz, dans sa thèse, la signale excellemment : « Une fois de plus, dit-il, l'expérience pratique vient mettre en défaut la théorie, et nous ne pouvons mieux répondre à cette objection qu'en lui opposant notre statistique de 1 200 cas, dans lesquels nous n'avons pu noter l'apparition du moindre trouble infectieux. Il y a là autre chose qu'une suite de coïncidences heureuses; mais si nous voulons chercher la raison de cette immunité, les difficultés commencent. Il paraît peu probable que les précautions antiseptiques prises avant la perforation du maxillaire soient suffisantes pour supprimer toute inoculation de germe pathogène : au maxillaire inférieur, notamment, où il est impossible d'éviter le contact de la salive, ces précautions pré-opératoires sont vraisemblablement illusoirs. Quelquefois même, nous avons vu exécuter l'injection diploïque dans des conditions d'asepsie tout au moins douteuses, sans qu'il en soit résulté le moindre accident; enfin, dans un but expérimental, nous avons pratiqué sur nous-même une injection diploïque pendant la convalescence d'une angine, c'est-à-dire dans de mauvaises conditions opératoires et une muqueuse fatalement septique. Dans ce cas, comme dans les autres, nous n'avons remarqué aucun symptôme d'infection. »

Il nous faut donc admettre, faute d'une hypothèse plus satisfaisante, que les deux maxillaires participent aux qualités bien connues de la muqueuse qui les recouvre, et qui sont : une résistance supérieure à l'envahissement microbien et une activité remarquable des processus de cicatrisation.

Une observation qui nous avait beaucoup frappé, c'est l'absence pour ainsi dire complète d'accidents syncopaux pendant l'anesthésie diploïque, malgré qu'elle nécessite une intervention plus importante que les simples piqûres de l'anesthésie gingivale. Nous avons émis l'hypothèse que, dans le tissu spongieux de l'os, l'absorption était plus lente que dans les autres tissus. Le Dr Cavaroz, frappé des mêmes faits, a eu le mérite de démontrer par des expériences que l'absorption des médicaments était en effet dans le diploé beaucoup plus lente. Il eut pour cela recours à des injections de bleu de méthylène. Chez un

sujet de bonne volonté, il pratiqua une injection intramusculaire de 1 centimètre cube d'une solution de bleu à 2 p. 100, et il nota le moment du début de l'élimination par les reins, ainsi que la durée de cette élimination. Quelques jours après, il injecta la même dose de bleu dans le diploé du maxillaire supérieur, et il observa un retard dans l'apparition du bleu dans les urines et une durée plus longue de l'élimination. Cette expérience répétée sur lui-même donna les mêmes résultats. De ces deux observations il ressort que l'apparition du bleu de méthylène dans les urines des sujets en expérience s'est faite, dans les cas d'injection diploïque, environ trois quarts d'heure plus tard que dans le cas d'injection intramusculaire. De même la durée d'élimination de l'injection diploïque dépasse, dans la première observation de treize heures, dans la deuxième de neuf heures, le temps d'élimination de l'injection intramusculaire.

Injection distale. — L'injection distale, préconisée par le Dr Pôlet, consiste à faire pénétrer le liquide en même temps dans le ligament et dans le diploé, en enfonçant l'aiguille dans la cloison osseuse interalvéolaire. Elle est basée sur les considérations anatomiques suivantes : *a.* le filet dentaire entre distalement dans la racine, sauf peut-être pour la canine supérieure et parfois pour la première prémolaire supérieure ; *b.* il y a entre la racine et l'alvéole un ligament plus ou moins facile à pénétrer et à saturer de liquide, lequel ne peut alors fuser que d'un côté, vers l'apex ; *c.* la surface des maxillaires présente des canaux, des pores, des fissures, des lamelles osseuses fines, faciles à percer : par là le liquide peut être poussé soit vers le filet dentaire, soit vers la moelle osseuse, et par cette dernière voie anesthésier tout le maxillaire ; *d.* l'interstice qui se trouve entre les molaires, surtout inférieures, n'est constitué que par très peu de substance osseuse.

Il est nécessaire d'employer une seringue très forte et des canules extrêmement minces. L'injection est faite du côté distal. Cependant M. Pôlet ne fait pas de ceci une règle absolue ; parfois, dit-il, on réussit mieux en faisant l'injection mésiale : par exemple, si la dent antérieure a été extraite ou s'il y a un plus grand espace entre les dents. Pour les troisièmes molaires, on la fera mésiale ainsi que pour la canine supérieure. Donc l'injection se fait distalement, c'est la règle, d'où le nom de la méthode, et mésialement par exception.

L'endroit où doit se faire l'injection étant choisi, on pousse un peu de liquide dans la gencive contre le collet de la dent, entre celle-ci et sa voisine. On retire la seringue, et, la saisissant à pleine main, sans injecter, on cherche dans l'espace proximal l'endroit par où la canule entrera le plus profondément, et la seringue étant parallèle à l'axe de la dent, on injectera lentement une quantité de liquide variant suivant le degré et la durée de l'anesthésie recherchés.

La canule entrera d'une longueur variant entre 0^{cm},5 et 1 centimètre,

parfois 12 millimètres ; elle pénètre ainsi soit dans le ligament, soit dans le tissu conjonctif, là où une extraction a été antérieurement pratiquée, soit dans un des nombreux pertuis osseux de cette région.

Dans le cas très rare d'un sujet hypercalcifié, la canule rencontre une résistance telle qu'elle ne peut pénétrer. M. Pôlet conseille alors de la faire passer sous la gencive et de la pousser très haut entre la gencive et l'alvéole, en pressant énergiquement la muqueuse et en la massant avec l'index droit.

L'anesthésie est obtenue très rapidement. D'après le D^r Pôlet, dans 50 ou 60 p. 100 des cas, l'effet serait foudroyant. La durée moyenne de l'insensibilisation est de trente à quarante minutes.

La zone anesthésiée intéresse rarement une seule dent ; ordinairement deux, trois ou quatre dents sont insensibilisées, parfois même six. Dans des cas tout à fait exceptionnels, on obtient une anesthésie se propageant à tout le maxillaire.

Le D^r Pôlet formule ainsi les indications de sa méthode : 1° pour les opérations chirurgicales portant sur une partie limitée des maxillaires, il faut, outre l'injection distale, faire des injections dans la gencive. On peut opérer ainsi des kystes paradentaires, des tumeurs bénignes, des nécroses étendues, faire des résections de l'apex ; 2° le traitement des fractures du maxillaire ; 3° l'hyperesthésie dentinaire ; 4° l'écartement des dents ; 5° le redressement chirurgical ; dans ce cas cependant, il faut ajouter à l'anesthésie distale l'injection gingivale ; 6° la pulpectomie ; 7° la désobturation des dents ; 8° l'extraction.

ANESTHÉSIE SECTIONNELLE OU RÉGIONALE.

L'anesthésie sectionnelle, encore appelée anesthésie régionale, consiste à porter le liquide anesthésique non plus au contact des filets terminaux du nerf, mais bien sur un point de son trajet, de telle sorte qu'en ce point se produise une véritable section physiologique de ce nerf. Cette anesthésie régionale avait déjà été notée par van Aurep, Laborde et Charpentier en 1880. Mosso avait obtenu également la paralysie du diaphragme, en appliquant une solution de cocaïne à 1 p. 10 sur le trajet des nerfs phréniques.

Des observations faites déjà en 1886 par Feinberg, en 1887 par Corning, et à peu près vers la même époque par François-Franck, avaient permis de remarquer que le contact direct d'une solution de chlorhydrate de cocaïne avec un tronc nerveux déterminait l'abolition des propriétés fonctionnelles du nerf dans un espace de temps assez restreint : au bout d'environ huit à dix minutes, l'excitabilité du nerf

(1) M. PÔLET, *Comm. faite à la Société belge de stomatologie*, 18 juillet 1909.

était complètement annulée, la sensibilité disparaissant avant la motilité quand il s'agit d'un nerf mixte. L'effet s'étend environ dans une zone de 1 à 2 centimètres au plus, à partir du point de contact de la solution de cocaïne avec le nerf et, au bout d'un certain temps, en général une demi-heure à trois quarts d'heure, le retour complet à l'état primitif, la *restitutio ad integrum*, se fait d'une façon absolument parfaite. La durée de cette abolition de la conductibilité du tissu nerveux est donc, en somme, assez courte; c'est seulement pendant une vingtaine de minutes qu'elle est suffisante pour qu'on puisse compter sur elle et pratiquer une opération.

Cette méthode a surtout été étudiée, en France, par François-Franck, qui a publié, en 1892, dans les *Archives de physiologie*, une étude extrêmement intéressante et remarquable dans laquelle il a montré qu'on pouvait se servir de ce procédé comme moyen équivalent à une section temporaire du nerf pour l'étude physiologique. Nous en avons parlé, d'ailleurs, quand nous avons exposé en vertu de quel mécanisme l'anesthésie, l'insensibilisation par la cocaïne, peut être obtenue par l'intermédiaire de son action sur le tissu nerveux.

Ces observations de Feinberg et de Corning ont été reprises par des chirurgiens divers, entre autres par Oberst (de Halle), qui, le premier, a fait usage de cette méthode; puis ensuite par Krogius (de Helsingfors), enfin par Braun (de Leipzig), qui, dans ces dernières années, a publié une très intéressante série d'observations relatives à des opérations pratiquées à l'aide de ce procédé.

La solution qui sert dans ce cas est une solution faible dont le titre ne dépasse pas 1 p. 100. Il est important de faire cette injection après qu'on a pratiqué une ligature de la partie qu'on veut arriver à anesthésier, et cette injection se fait, naturellement, en aval de la ligature. On injecte alors d'un quart à une demi-seringue, à quatre reprises et en quatre points opposés du membre qu'on veut anesthésier, de manière à éliminer les anastomoses nerveuses périphériques. Dans ces cas il s'agissait, en général, au moins au début, d'obtenir l'anesthésie d'un membre de petit volume, d'un doigt, d'un orteil, de la verge, par exemple: on circonscrivait, en quelque sorte, le membre sur lequel devait porter l'opération par une zone d'anesthésie ainsi délimitée, et, au bout de quelques minutes, l'anesthésie était suffisante pour qu'on pût pratiquer une opération, l'amputation d'un doigt, d'un orteil, une opération d'ongle incarné, par exemple, ou une opération sur la verge. Dans ces conditions, l'anesthésie ne dure qu'autant que l'afflux du sang est arrêté par la ligature.

L'avantage de cette méthode, c'est que, grâce à l'ischémie préalable déterminée par la ligature (ligature qui, dans l'espèce, peut être pratiquée, soit à l'aide d'une sonde de caoutchouc roulée une fois ou deux autour du membre, soit avec un simple anneau de caoutchouc

d'un diamètre un peu moins considérable que celui du membre sur lequel on veut pratiquer l'opération, on obtient une anesthésie absolue de toute la région innervée par le nerf au voisinage duquel on a pratiqué l'injection, et on arrive, précisément à cause de l'action exercée par la solution de cocaïne sur des troncs nerveux relativement un peu considérables, à éliminer en quelque sorte les réflexes périphériques sensitifs et à pouvoir pratiquer une opération qui, au premier abord, aurait pu paraître impraticable avec la seule solution de cocaïne.

Mais cette méthode, qui jusqu'alors était réservée en quelque sorte pour des opérations relativement de petite importance, fut étendue par Manz. Ce dernier, en effet, montra que, lorsqu'on avait la chance de rencontrer des troncs nerveux situés d'une façon relativement superficielle à la périphérie d'un membre, on pouvait arriver très bien à pratiquer des opérations assez importantes, à l'aide de ce procédé d'anesthésie régionale. Il montra, par exemple, qu'on pouvait anesthésier la main en pratiquant au voisinage de l'articulation du poignet des injections de cocaïne, et qu'on pouvait aussi arriver à une insensibilisation complète du périoste, ce que Reclus avait déjà signalé d'ailleurs en pratiquant l'injection de cocaïne entre le périoste et l'os.

Manz put obtenir l'anesthésie régionale du pied : il pratiqua pour cela une ligature élastique immédiatement au-dessus de la plaie et fit des injections de la solution à 1 p. 100 par quart de seringue et par demi-seringue au voisinage du nerf péronier profond, du nerf péronier superficiel, du nerf tibial, qui lui, en raison de son volume et de son importance, nécessita plusieurs injections. Quarante-cinq minutes après la première injection pratiquée, opération qui dura une heure sans la moindre douleur : la quantité de cocaïne injectée ne dépassa pas 2^{es},5. La sensibilité revint dans les orteils du pied opéré environ deux à trois minutes après l'enlèvement de la ligature, et c'est pour cela qu'il est nécessaire que la ligature soit assez serrée pour déterminer une ischémie considérable.

Cette anesthésie régionale, déjà indiquée par les physiologistes, basée sur l'effet paralysant de la cocaïne portée au contact du tronc nerveux, devait être de plus en plus utilisée par les chirurgiens.

Feinberg et Corning avaient appliqué, comme nous l'avons dit, ces notions à la clinique et obtenu, par l'injection d'une solution de cocaïne à 1 p. 25, autour d'un nerf sensitif, l'anesthésie de toute la région innervée. En 1893, Rossbach tente l'anesthésie laryngée en injectant une solution de morphine au point de pénétration du laryngé supérieur dans le larynx.

Cushing peut pratiquer la cure radicale des hernies en anesthésiant les nerfs qui passent dans le canal inguinal, dans l'aponévrose du

grand oblique. Jaboulay, en 1901, après une injection de cocaïne dans les deux branches principales du plexus brachial, fait une désarticulation de l'épaule. Reclus intervient ainsi sur l'épididyme et le testicule. Il tente en 1903, avec Chevassu et Sauvez, l'anesthésie du dentaire inférieur. Hall et Halstedt, en 1905, agissent de même pour le nerf sus-orbitaire et le dentaire inférieur. En 1906, Nogué précise la technique de l'anesthésie du dentaire inférieur au niveau de l'épine de Spix. Pageix fait sa thèse inaugurale sur le même sujet et rapporte de nombreuses observations personnelles et d'intéressantes expériences. Viereck et Braun cherchent à obtenir l'anesthésie laryngée en injectant la cocaïne vers le laryngé supérieur, anesthésie réalisée par Frey (de Berne) Chévrier et Cauzard (1).

ANESTHÉSIE PAR INJECTION INTRATRONCULAIRE DU NERF. — L'injection dans le tronc nerveux lui-même détermine plus nettement que l'injection périneurale l'analésie du territoire innervé, la section physiologique du nerf. Le D^r G.-W. Crile (de Cleveland) la pratique à l'aide d'une seringue de Pravaz, chargée d'une solution de cocaïne à 1 p. 100. Jaboulay a utilisé la même méthode en 1901. Si l'on veut obtenir un effet immédiat sur un gros tronc, il faut faire plusieurs piqûres voisines l'une de l'autre dans l'épaisseur du nerf. En général, cependant, une pareille précaution n'est pas nécessaire, la cocaïne diffusant très rapidement dans la substance nerveuse. Le plus souvent même il suffit de faire pénétrer la cocaïne sous la gaine conjonctive du tronc.

Sur le membre inférieur, on obtient l'anesthésie en « bloquant » ainsi les trois principaux troncs nerveux qui l'innervent : le fémoro-cutané externe, que sa situation superficielle rend aisément accessible : le crural, que l'on trouve près de l'artère fémorale, et le sciatique, que l'on pique au niveau du pli fessier.

Quand l'opération doit porter sur la région innervée par le cubital, on peut aisément bloquer ce nerf à son passage dans la gouttière épitrochléo-olécraniennne. Pour ce faire, il suffit de pratiquer deux injections : la première sous-cutanée qui prépare la voie, et la seconde profonde, poussée dans l'intimité même du tronc nerveux. Au bout d'une dizaine de minutes, on peut constater l'existence, dans le domaine du cubital, d'une anesthésie complète permettant d'exécuter une opération quelconque sans éveiller la moindre douleur.

L'anesthésie régionale présente sur l'anesthésie locale un certain nombre d'avantages très marqués. Elle permet, en premier lieu, avec des doses médicamenteuses faibles, d'obtenir un champ anesthésique très étendu ; elle évite les piqûres de la région opératoire, piqûres qui s'accompagnent souvent d'une hémorragie gênante et déterminent par le liquide injecté un œdème plus ou moins considé-

(1) D^r FRANCIS MUNCH, Lettres d'Amérique (*Semaine méd.*, 29 avril 1903).

nable. Enfin elle permet d'éviter toute injection dans les tissus enflammés et, par suite, épargne de ce fait au patient une douleur toujours vive et trop souvent sans utilité.

Anesthésie régionale en stomatologie. — L'anesthésie régionale, applicable en stomatologie, est susceptible de rendre les plus grands services. Chacun des troncs nerveux innervant un groupe de dents peut être anesthésié et, pour chacun d'eux, la technique sera différente. Quelques considérations anatomiques permettront de comprendre la raison des diverses méthodes préconisées. M. Guido Fischer nous a récemment donné du trajet de quelques-uns de ces troncs une description excellente, à laquelle nous ne saurions rien ajouter (1).

Considérons d'abord la partie extérieure et postérieure dans l'échafaudage osseux de la mâchoire supérieure ; bien au-dessus des racines des molaires, on remarque certaines ouvertures (*foramina*) à travers lesquelles pénètrent les gros nerfs et les vaisseaux. Derrière la fosse ptérygoïde, le nerf maxillaire envoie une quantité de petits nerfs, les nerfs alvéolaires supérieurs postérieurs, dans la portion alvéolaire du maxillaire supérieur, pour s'étendre sur la mince paroi intérieure de la tubérosité et de l'antre, jusqu'aux molaires et en partie aussi jusqu'aux prémolaires.

Comme pendant de cette innervation de la portion alvéolaire postéro-externe, on trouve à l'intérieur, du côté du palais, à la hauteur de la dernière molaire (cela varie suivant l'âge du sujet), en l'absence de toute dent, c'est-à-dire à peu près à 0^{cm},5 devant la tubérosité de la portion alvéolaire du palatin, on trouve une vaste ouverture, le canal palatin postérieur, par lequel le nerf palatin arrive sur la surface intérieure de la partie dure du palais, pour s'étendre là jusqu'à la région des dents antérieures.

Nous avons ainsi, dans la partie postérieure de l'os alvéolaire, deux plexus nerveux caractéristiques, l'un extérieur buccal, l'autre intérieur palatin, dont les attaches sont facilement accessibles et d'une importance capitale pour l'anesthésie des molaires supérieures.

La partie antérieure du maxillaire supérieur est dominée de même par un plexus nerveux intérieur et extérieur, facilement accessible : le plexus sous-orbitaire avec les nerfs alvéolaires supérieurs antérieurs dans la région du trou sous-orbitaire, sur la surface antérieure de l'os alvéolaire et, du côté palatin, le canal palatin antérieur avec le nerf naso-palatin. Celui-ci se démêle dans la région des prémolaires, s'anastomosant souvent avec le nerf palatin antérieur. Cet ensemble de nerfs innerve les dents supérieures antérieures jusqu'à la région des prémolaires. Ces dernières ont des relations des deux côtés, car elles sont situées au milieu du plexus qui unit le secteur

(1) GUIDO FISCHER, L'anesthésie locale en odontologie (*Odontologie*, 30 nov. 1910).

postérieur de la cavité palatine au secteur antérieur et au naso-palatin.

Pour anesthésier les molaires, M. Guido Fischer injecte dans la muqueuse, au-dessus de la seconde molaire, un peu au-dessous du pli de la joue; peu à peu, on pénètre jusqu'au périoste, on parvient jusqu'à la région la plus haute de la tubérosité maxillaire (à l'aide de la partie de la seringue recourbée en forme de baïonnette), et seulement lorsque l'aiguille, longue de 42 millimètres, a disparu dans la profondeur du maxillaire supérieur, on injecte 1 à 2 centimètres cubes de solution.

Du côté palatin, à environ 0^{cm},5 devant la tubérosité, au-dessus de la molaire qui se trouve être la dernière, la muqueuse forme une légère dépression; dans ses profondeurs, sur le toit du palais, se trouve le canal du palatin postérieur déjà nommé. De cette cavité de la muqueuse, on fait disparaître dans la profondeur la courte aiguille, inclinée légèrement vers l'os alvéolaire, et là on injecte seulement environ 0^{cc},25 de la solution. Il ne faut pas employer de plus grandes quantités en raison de la rapidité de l'absorption et de la diffusion dans la muqueuse du pharynx, car on pourrait alors déterminer de la difficulté de déglutition. Jusqu'à la première molaire, au bout de huit à dix minutes, l'anesthésie de la partie alvéolaire postérieure est complète.

Dans les périostites et dans les opérations plus difficiles (résections de racines par exemple), l'anesthésie d'interruption (*Leitungsanæsthesie*) est également indiquée; elle se fait dans la fosse canine pour insensibiliser les nerfs alvéolaires supérieurs antérieurs et en partant du canal palatin antérieur pour supprimer le nerf naso-palatin. Dans la fosse canine, l'enveloppe alvéolaire est très tendre et reçoit avec intensité la diffusion de la solution.

L'injection dans la fosse canine ne va pas au début sans difficultés, et il est bon de tâter le bord infra-orbitaire sur lequel débouche le canal sous-orbitaire, de comprimer avec le troisième doigt de la main gauche; en même temps, avec le pouce de la même main, on sépare la lèvre du maxillaire; puis, à peu près à la hauteur de l'extrémité de la racine de la canine, on injecte dans le pli de la joue, tout près de la musculature de la lèvre, et on avance obliquement vers le haut et en arrière. Lorsque la canule (longue de 42 millimètres), dirigée vers le bord infra-orbitaire, est arrivée sous le bout du doigt qui la comprime, on déverse 1 à 1^{cc},5 de solution. Du côté palatin, on incline la canule parallèlement à l'étendue des racines à extraire en profondeur, pour en déverser partout quelques gouttes.

Les prémolaires, qui sont innervées par les ramifications des deux plexus nerveux, méritent une attention spéciale.

Dans le cas où elles doivent être seules anesthésiées, il est bon d'enfoncer l'aiguille à l'extrémité de la racine; on injecte 0^{cc},5.

Pour les dents et les racines isolées du maxillaire supérieur, on peut éviter la méthode de l'anesthésie de diffusion ou d'interruption (*diffusion anæsthesie, Leitungsanæsthesie*). On injecte au-dessus de l'apex de la dent à insensibiliser dans la sous-muqueuse (*Subsukosa*) et en même temps on pénètre avec une courte canule jusqu'au périoste.

La seringue est toujours orientée de telle sorte que l'on parvienne autant que possible en avançant jusqu'à la région de l'extrémité de la racine de la dent à insensibiliser. Du côté palatin, on injecte, en avançant avec précaution le long de la racine, jusqu'à son extrémité, environ la moitié de la quantité employée du côté vestibulaire. Dans l'anesthésie terminale (anesthésie de la muqueuse), la seringue est munie d'un ajutage spécial et d'une longue canule, s'il faut aller plus avant dans le périoste et insensibiliser plusieurs dents, ou de l'ajutage plus court et d'une canule courte si l'aiguille ne doit être plongée qu'un peu en profondeur. Au bout de huit à dix minutes environ, on peut espérer l'anesthésie complète. La place où se fait l'injection est choisie de telle sorte qu'on approche la canule du triangle de la muqueuse à la hauteur du plan de trituration des molaires; pour les enfants et les adolescents, on la pousse en arrière; en même temps, on incline légèrement l'aiguille; pour les vieillards, on redresse un peu la canule, longue de 42 millimètres. En outre, dans la muqueuse buccale, dans le voisinage des papilles des dents à insensibiliser, on met un dépôt d'injection d'environ 0^{cc},5, combinant ainsi l'anesthésie d'interruption et l'anesthésie terminale.

Anesthésie du nerf maxillaire supérieur. — Pour atteindre le tronc même du nerf, Chevrier conseille d'emprunter la *fente sphéno-maxillaire*. Elle est à la limite supérieure de l'arrière-fond de la fosse ptérygo-maxillaire et laisse apercevoir à son extrémité postéro-interne le trou grand rond par lequel le nerf sort du crâne. Sous la membrane fibreuse qui forme cette fente sur le vivant, séparant complètement l'orbite de l'arrière-fond de la fente ptérygo-maxillaire, le nerf maxillaire supérieur donne la plupart de ses branches collatérales, dont les nerfs palatins, les rameaux dentaires postérieurs et le filet orbito-lacrymal, avant d'entrer dans la gouttière sous-orbitaire; il s'offre pour ainsi dire à nu tout entier à un instrument qui perforerait la membrane en passant par l'orbite. L'artère maxillaire interne est au-dessous de lui, à petite distance de la membrane sphéno-maxillaire.

Si l'aiguille pénètre par la *partie externe* la plus large, elle est assez éloignée du nerf; elle doit de préférence perforer la membrane sphéno-maxillaire près de la *gouttière sous-orbitaire*. Arriver à ce point précis, à 1 ou 2 millimètres près, en passant par l'orbite, est chose aisée et sans danger.

Après avoir exploré le pourtour osseux inférieur et externe de

L'orbite, très facile à sentir, faire pénétrer l'aiguille dans la peau, à 10 ou 12 millimètres en dedans de l'angle inféro-externe arrondi, suivant qu'on voudra atteindre la région des nerfs dentaires postérieurs ou le tronc du maxillaire supérieur lui-même. L'aiguille doit évoluer constamment dans un *plan antéro-postérieur* : on est fixé exactement sur sa direction par l'*orifice de son pavillon*, qui doit toujours regarder directement en avant. L'aiguille suivra exactement de la pointe le plancher osseux de l'orbite. Comme celui-ci est descendant près du pourtour antérieur, elle sera d'abord oblique en bas et en arrière : à mesure qu'elle s'enfonce au contact du plancher osseux, elle devient plus horizontale. A un moment donné, quand elle est entrée d'une certaine longueur, le sol osseux semble lui manquer, et le doigt qui la pousse sent qu'elle pénètre en tissus mous ; elle vient de traverser la membrane sphéno-maxillaire. Il suffit de pousser le liquide ; il ira fatalement entourer le nerf.

TECHNIQUE DU D^r MUNCH. — Le lieu d'élection indiqué par le

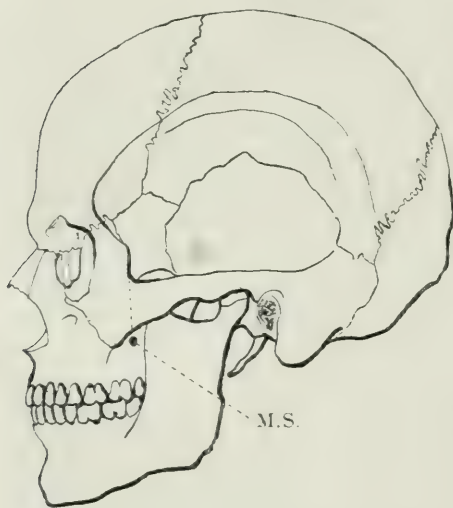


Fig. 93. — Point d'élection pour l'injection.

D^r Munch se trouve sur le bord inférieur de l'arcade zygomatique, à l'intersection de ce bord avec la verticale qui prolonge inférieurement le bord postérieur toujours nettement perceptible de l'apophyse orbitaire externe de l'os malaire. Après désinfection du territoire cutané, on insensibilise la peau superficiellement. On enfonce ensuite l'aiguille montée sur la seringue perpendiculairement à la région ; puis aussitôt qu'on a traversé les téguments, on incline, la pointe, en haut et en

dedans, en visant le plan qu'affleure l'extrémité inférieure des os propres du nez. A 5 centimètres de profondeur, on rencontre le nerf maxillaire supérieur à son émergence du trou grand rond, au plafond de l'arrière-fond de la fosse ptérygo-maxillaire.

Après le retrait de l'aiguille, il s'écoule parfois quelques gouttes de sang. La piqûre ne laisse pas de cicatrice.

En principe, on coïcainise au fur et à mesure le trajet que suit l'aiguille. Mais, en réalité, lorsque la peau a été préalablement insensibilisée, on peut avancer assez rapidement jusqu'à 4 centimètres de profondeur. Les organes que traverse l'instrument jusqu'à ce point ont en

effet une sensibilité très atténuée : ce sont les muscles masséter et temporal ainsi que la boule graisseuse de Bichat. D'autre part il y a avantage à restreindre autant que possible la quantité de liquide que l'on injecte : ce faisant, on évite l'œdème de la face et la contraction de la mâchoire qui s'observent parfois à la suite de l'opération et qui peuvent persister pendant deux ou trois jours lorsqu'on a été prodigue de la solution anesthésique. Dans le cinquième et dernier centimètre de trajet, il ne faut progresser que très lentement, à ce niveau la région devenant très sensible en raison des nombreux filets nerveux qui la parcourent.

En général, il suffit de 2 ou 3 centimètres cubes de solution pour obtenir l'anesthésie : rarement on en injectera plus de 4. Lorsqu'on est certain que la pointe de l'aiguille se trouve au bon endroit et que néanmoins l'anesthésie tarde à se produire, il est inutile de pousser de nouvelles quantités de liquide dans les tissus : il faut savoir attendre. Habituellement, au bout d'un temps variant de dix à vingt minutes, elle est suffisante pour que l'on puisse commencer l'opération. Souvent elle s'annonce par des fourmillements et une sensation d'enflure ou d'engourdissement au niveau de l'aile du nez ou de l'arcade dentaire supérieure. Elle persiste environ une heure et demie, après quoi la fonction nerveuse se rétablit progressivement.

Les écueils que l'on peut rencontrer au cours de l'injection s'évitent aisément si l'on donne une bonne orientation à l'aiguille. Lorsqu'on bute sur un plan osseux à 2 centimètres de profondeur, c'est l'apophyse coronoïde du maxillaire inférieur que l'on rencontre ; un peu plus loin, c'est l'apophyse ptérygoïde. En pareille occasion, il suffit d'incliner l'aiguille en avant pour rectifier sa direction. Même très développée, la tubérosité maxillaire est peu gênante, parce que l'aiguille côtoie son bord supérieur.

Lorsqu'on se dirige trop en avant, on pénètre sous l'orbite par la fente sphéno-maxillaire ; on s'en aperçoit à ce que l'aiguille chemine jusqu'à 6 centimètres de profondeur avant d'être arrêtée par un plan osseux.

Du côté des vaisseaux, on n'a guère d'accidents à redouter. L'artère maxillaire interne occupe dans l'arrière-fond de la fosse ptérygo-maxillaire un plan très inférieur à celui du nerf maxillaire supérieur ; il ne semble pas que l'aiguille puisse jamais toucher cette artère.

Anesthésie des incisives et des canines par la voie nasale. — Un procédé nouveau a été préconisé par Escat (de Toulouse), basé sur les recherches anatomiques du Dr C. Clermont (1). Ces recherches ainsi que les résultats obtenus méritent d'être cités en détail.

(1) D. CLERMONT, Rapport du nerf dentaire antérieur avec le plancher nasal et la pituitaire. — ESCAT, Anesthésie des incisives et des canines supérieures par voie nasale (*Bull. de laryngol., rhinol., etc.*).

Tous les auteurs sont d'accord pour admettre que les incisives et les canines supérieures sont innervées par les filets fournis par le rameau dentaire antérieur, *nervus naso-dentalis*. C'est le seul rameau qui naisse du maxillaire supérieur dans le canal sous-orbitaire. Parfois assez volumineux, il part du nerf maxillaire supérieur à 5 ou 6 millimètres (Sappey), à 10 ou 12 millimètres (Cruveilhier) du trou sous-orbitaire, et il s'engage aussitôt dans un canal particulier, creusé dans le maxillaire. Ce canal a d'abord un trajet horizontal, dirigé de dehors en dedans; puis brusquement il devient vertical; dans cette seconde portion, le canal présente des rapports intimes avec le sinus maxillaire. Il n'est pas rare de voir, en effet, ce canal se transformer en sillon et le nerf dentaire être au contact de la muqueuse du sinus. Enfin, parvenu un peu au-dessus du plancher des fosses nasales, le canal change de nouveau de direction; il décrit une courbe dont la concavité regarde en haut et en dedans, et là

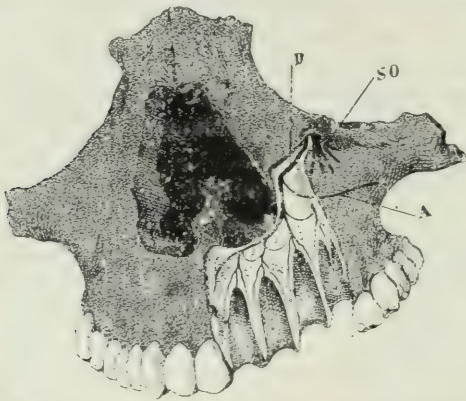


Fig. 94. — Rapports du nerf dentaire antérieur avec le plancher nasal, mis en évidence par l'ablation de la table externe du maxillaire supérieur.

SO, nerf sous-orbitaire; D, nerf dentaire antérieur; A, anastomose du nerf dentaire antérieur avec le nerf dentaire postérieur.

le nerf s'épanouit en un grand nombre de filets, dont les uns sont ascendants, les autres descendants (fig. 94).

Les filets ascendants se réfléchissent de bas en haut et vont se perdre sur la muqueuse des fosses nasales, près de l'orifice inférieur du canal nasal. Les filets descendants sont au nombre de quatre. Le premier se détache au niveau de la portion verticale et, décrivant une anse à convexité inférieure, il va s'anastomoser avec le nerf dentaire supérieur et

postérieur; un second rameau se détache au niveau du point de jonction de la deuxième et de la troisième portion du canal et, continuant la direction verticale du nerf dentaire antérieur, il va à la canine et quelquefois envoie aussi un filet à la première prémolaire: mais on voit plus souvent le filet destiné à la première prémolaire naître de l'anse précédemment décrite; Cruveilhier, Sappey font innerver la première molaire par le nerf dentaire antérieur. Nous avons consulté à ce sujet les atlas d'Arnold, de Valentin, d'Hirschfeld, de Bourguery: ces auteurs font naître le filet de la première prémolaire de l'anse anastomotique. Il faut cependant faire remarquer

que, pour constituer le plexus dentaire, ces divers filets nerveux s'envoient des anastomoses, et certaines des fibres qui viennent de la première molaire doivent se jeter dans le filet de la canine.

Enfin les deux autres filets se séparent au niveau du plancher de la canine et, par un trajet légèrement oblique de dehors en dedans, se rendent aux deux incisives. Ces quatre filets ne sont pas indépendants, car dans l'épaisseur de l'os ils s'envoient réciproquement des filets anastomotiques et constituent ainsi une partie du plexus dentaire. En outre on sait que du plexus dentaire se détachent trois ordres de filets :

- 1° Des filets qui pénètrent dans les racines des dents ;
- 2° Des filets osseux qui se perdent dans le maxillaire ;
- 3° Des filets muqueux qui vont aux gencives.

Si, pour être complet, nous ajoutons que la muqueuse de la voûte palatine correspondant aux incisives et canine supérieures est innervée par des rameaux venant du nerf naso-palatin à sa sortie du canal palatin antérieur, nous connaissons tous les filets nerveux qui intéressent cette région.

Nous avons nous-même cherché à vérifier ces divers points fournis par les auteurs. Sur des pièces fraîches, décalcifiées par l'acide formique, après ablation de la table externe, sur la face antérieure du maxillaire, nous avons pu étudier le trajet et les rapports du nerf dentaire dans son canal, le point d'émergence et la direction des différents rameaux et préciser un certain nombre de détails, qui, ainsi que nous le verrons plus loin, sont passés inaperçus.

Mais si, utilisant ces données anatomiques, nous voulons expliquer l'action de la cocaïne, nous sommes vite arrêtés. Nous n'avons, en effet, jusqu'à présent trouvé, au contact de la muqueuse des fosses nasales, que les filets ascendants du nerf dentaire antérieur : or ces deux ou trois ramuscules n'ont évidemment aucun rapport avec les incisives et la canine. Comment la cocaïne atteint-elle le nerf dentaire ? Et nous avons été ainsi amené à étudier le rapport du canal dentaire avec la muqueuse du plancher des fosses nasales ; les auteurs ne donnent à leur sujet aucun détail. Pour cela l'auteur a fait des coupes des fosses nasales sur des pièces décalcifiées. J'ai pratiqué, dit-il, presque uniquement des coupes sagittales, et j'ai pu ainsi constater, non sans surprise, que sur toutes les pièces le nerf dentaire antérieur n'était pas dans l'épaisseur de l'os, mais au contraire très superficiellement placé. Sur la plupart des coupes, le nerf était séparé de la pituitaire par une simple couche osseuse, mais souvent aussi le nerf était complètement à nu sous la muqueuse ; il n'y avait donc pas, dans ce cas, un canal, mais un sillon.

Poussant plus loin ces recherches, nous avons examiné une série de 55 crânes (pris dans tous les âges).

Sur ces 55 crânes, nous avons trouvé 29 fois (53 p. 100) le canal den-

laire bien constitué, mais sa paroi supérieure était très mince, souvent transparente, et se laissait facilement effondrer avec la pointe d'un stylet : 26 fois (47 p. 100), le canal était transformé en sillon ; il est vrai qu'il reste parfois des ponts de substance osseuse qui rétablissent par endroits un canal. Nous avons trouvé d'ailleurs une confirmation de ces divers points dans le savant ouvrage de M. Ledouble (1). « En arrière de la crête intermaxillaire, sur le plancher osseux des fosses nasales, entre l'épine nasale antérieure et inférieure et le canal incisif, on trouve assez souvent une crête osseuse transversale, qui se perd en dehors, vers l'extrémité antérieure du cornet inférieur, après avoir décrit une courbe dont la concavité regarde en haut et un peu en dedans. Cette crête n'est rien autre que la paroi supérieure d'un canal qui s'ouvre en dedans au niveau des fosses nasales, en dehors dans le canal sous-orbitaire et qui contient le rameau nasal du nerf dentaire et les vaisseaux qui l'accompagnent. Quelquefois cette crête est percée d'un ou plusieurs pertuis ou fendue dans toute sa longueur et, dans ce dernier cas, représentée conséquemment par un sillon. »

Ces rapports étant parfaitement établis, l'explication des faits cliniques exposés par Escat paraît devenir très facile. En effet nous savons maintenant que le tampon de cocaïne est 47 fois p. 100 au contact presque immédiat du nerf dentaire. Sans doute il faut tenir compte de la muqueuse épaisse, molle, très vascularisée, très abondante. Dans 53 cas p. 100, il est séparé de lui par une coque osseuse mince, et cette lame osseuse est sûrement traversée par la cocaïne : la pratique courante enseigne en effet qu'une injection de cocaïne poussée seulement sous la gencive anesthésie la dent correspondante, et pour cela il faut que la cocaïne traverse la table externe de la paroi alvéolaire. Et si encore on ajoute que le nerf dentaire antérieur, dans son canal, est accompagné d'une petite artère, branche de la sous-orbitaire et deux petites veinules qui entrent en communication avec le réseau veineux profond de la muqueuse, on admettra plus facilement que, par ces petits orifices vasculaires, la cocaïne puisse atteindre le nerf.

Il se produit donc une véritable imprégnation du nerf dentaire par la cocaïne, et cette imprégnation s'étend de l'émergence du filet de la canine sur le trajet de la troisième portion du nerf. Mais les résultats obtenus par Escat nous montrent que, dans 80 p. 100 des cas, on constate non seulement l'anesthésie complète des incisives et de la canine, mais encore une anesthésie incomplète de la première molaire et de la première incisive du côté opposé. L'anesthésie légère de la première molaire se comprend aisément. Nous avons vu en effet un filet nerveux de la prémolaire venir se jeter dans celui de la canine. L'anesthésie de ce nerf explique l'anesthésie

(1) *Traité des variations des os de la face de l'homme*, 1906, p. 271.

incomplète de la prémolaire. Il en est de même de la première incisive du côté opposé ; les auteurs admettent qu'il y a échange de fibres entre les plexus dentaires des deux côtés. En même temps que l'anesthésie de ces dents, on obtient celle de l'alvéole qui les contient ; cela est dû aux filets nerveux et muqueux fournis par le nerf dentaire antérieur. Cependant la muqueuse de la partie postérieure des alvéoles correspondant aux incisives et canines reçoit des filets du naso-palatin ; mais ce nerf est lui-même imprégné par la cocaïne avant son entrée dans le canal palatin antérieur.

Dans 20 p. 100 des cas, le champ d'anesthésie complète s'étendait aux quatre incisives et à la canine sous-jacente au tampon, l'anesthésie incomplète à la première molaire sous-jacente et à la canine du côté opposé.

Dans ces cas, l'anesthésie porte sur presque tout le territoire des deux nerfs dentaires antérieurs : or le tampon de cocaïne étant séparé par la cloison du nerf dentaire antérieur du côté opposé, on ne peut pas parler d'imprégnation des deux nerfs par contact direct comme dans les cas précédents. Il ne faut pas penser évidemment à une anomalie dans la distribution des filets nerveux, car vraiment elle serait trop fréquente, et elle n'est rien moins que démontrée.

Si, sur un certain nombre de crânes, on pratique des coupes sagittales à travers le plancher des fosses nasales et la voûte palatine, assez près de la ligne médiane, on est frappé de la différence que présentent ces diverses coupes dans leur structure ; on peut rencontrer les trois dispositions suivantes : 1° une mince couche de tissu spongieux entre deux lames épaisses de tissu compact (type scléreux) ; 2° une couche épaisse de tissu spongieux à mailles larges constituées par des travées osseuses très fines, recouverte sur ses faces supérieure et inférieure par une lame très mince de tissu compact (type spongieux) ; 3° on peut décrire un troisième type mixte, servant de transition.

En somme, cette classification est analogue à celle de Zuckerkandl pour l'apophyse mastoïde ; et d'ailleurs n'est-il pas logique de penser qu'une forme architecturale spéciale ne saurait se localiser à une seule région du crâne ou de la face. Le type spongieux est le moins fréquent : sur 55 crânes, il s'est rencontré 14 fois (26 p. 100). Je crois que ce chiffre est à rapprocher du nombre des cas (20 p. 100) où le champ d'anesthésie s'étend aux incisives et canines du côté opposé : dans le cas de maxillaire de structure spongieuse, la cocaïne atteindrait le nerf dentaire sous-jacent, comme dans les cas précédents, d'où l'anesthésie des incisives et canine du même côté. Mais son action ne s'arrête pas là : grâce à la présence de minces travées osseuses, de larges mailles, la cocaïne va diffuser à travers l'épaisseur de l'os et atteindre ainsi non seulement le plexus dentaire sous-jacent (ce qui est inutile, car le tronc nerveux lui-même est déjà

anesthésié, mais encore la portion la plus rapprochée du plexus dentaire du côté opposé : d'où l'anesthésie complète des incisives et l'anesthésie légère de la canine.

En résumé, nous pensons que l'anesthésie des incisives et de la canine sous-jacentes à la fosse nasale garnie d'un tampon cocaïnisé est due à l'imprégnation directe du nerf dentaire antérieur par la cocaïne, imprégnation facile par suite de la situation très superficielle du nerf. L'anesthésie exceptionnellement constatée des incisives et de la canine du côté opposé doit s'expliquer par la diffusion de la cocaïne dans l'épaisseur de l'os, diffusion rendue possible par la structure spongieuse du tissu osseux, observée dans 26 p. 100 des cas.

Voici comment s'exprime le Dr Escat en exposant sa méthode d'anesthésie (1) :

« Je ne saurais avancer que la méthode dont je vais parler n'a jamais été exploitée en thérapeutique ou en chirurgie dentaire ; mais je crois pouvoir affirmer, sans enquête préalable, que l'anesthésie de la région antérieure des fosses nasales n'est ignorée d'aucun rhinologiste.

« Il est, en effet, d'observation courante que les sujets soumis à l'application d'un tampon d'ouate imbibé de solution forte de cocaïne, en vue d'une opération endonasale (résection d'un éperon du septum, conchectomie antérieure, cautérisation galvano-caustique de la tête du cornet, etc.), accusent une anesthésie des incisives et de la canine sous-jacente à la fosse nasale anesthésiée.

« Comme la plupart de mes confrères en rhinologie, sans nul doute, j'avais maintes fois observé ce phénomène sans m'y arrêter, ne soupçonnant pas le moins du monde le parti qu'on pourrait en tirer en *dentition*, et sans rechercher, bien entendu, les conditions physiologiques de cette anesthésie, lorsqu'un fait des plus caractéristique vint m'en révéler tout l'intérêt.

« Une jeune fille atteinte de rhinite hypertrophique se rend un jour dans mon cabinet pour subir une galvano-cautérisation du cornet inférieur.

« Ayant appliqué, suivant mon habitude, pour obtenir l'anesthésie de la muqueuse pituitaire, une lame d'ouate imbibée de solution de cocaïne à 1 p. 20 sur la surface du cornet inférieur, entre ce cornet et la cloison, je prie la malade de vouloir bien patienter dans ma salle d'attente pendant dix minutes environ, temps indispensable pour obtenir l'anesthésie locale.

« Elle me demande alors de ne point la faire attendre trop longtemps, car elle a hâte, me dit-elle, d'aller chez son dentiste faire soigner une dent dont elle souffre horriblement.

« Or, l'ayant fait attendre, contre mon intention, bien plus de dix

(1) *Bull. de laryngologie, otologie et rhinologie*, 1^{er} janv. 1907.

minutes, plus de quinze minutes assurément, je m'apprêtais à m'excuser, lorsqu'elle me déclara, pleine de satisfaction, que sa douleur dentaire avait complètement disparu : ma cliente n'hésita pas d'ailleurs à attribuer ce résultat à l'influence du tampon cocaïné que j'avais placé dans le nez, car elle sentait toute la région périphérique à la dent malade complètement anesthésiée.

« Avant de pratiquer la cautérisation du cornet, je voulus reconnaître la dent malade : c'était la deuxième incisive gauche, qui présentait près du collet, sur son bord externe et sous forme d'échancre, une lésion banale de carie.

« Je parvins facilement à limiter le champ de l'anesthésie, et je pus constater qu'il s'étendait aux deux incisives et à la canine gauche, ainsi qu'à toute la région gingivale correspondante.

« Dès ce jour, je pris soin, chez les sujets soumis à l'anesthésie locale pour opération endonasale antérieure, de relever méthodiquement la topographie du territoire gingival anesthésié.

« Voici les résultats de mes constatations :

« 1° L'anesthésie de la région gingivale sous-jacente à la fosse nasale dont la région antérieure était garnie d'un tampon d'ouate, soit à 1 p. 10, soit à 1 p. 20, a été observée dans plus de 500 cas (1);

« 2° L'anesthésie n'a jamais été constatée avant un quart d'heure, à partir du moment où le tampon de cocaïne était appliqué dans la fosse nasale.

« Le plus souvent, l'anesthésie n'apparaît qu'au bout de vingt minutes ;

« 3° L'anesthésie atteint son maximum au bout de trente minutes, c'est là une règle absolue ;

« 4° Si, au bout de trente minutes, le tampon est enlevé, l'anesthésie persiste complète pendant un quart d'heure, puis elle va décroissant, pour disparaître au bout d'une demi-heure ;

« 5° Sur les 500 cas observés, les limites précises du champ anesthésié n'ont été relevées que 46 fois :

« a. 37 fois, j'ai obtenu une anesthésie complète, comprenant les deux incisives et la canine correspondante du côté anesthésié, et une anesthésie incomplète de la première prémolaire du même côté et de la première incisive du côté opposé (fig. 95).

« b. Dans 8 cas, l'anesthésie complète s'étendait jusqu'aux deux incisives opposées, et l'anesthésie incomplète à la canine opposée (fig. 95);

« c. Dans un cas seulement, l'anesthésie fut nettement croisée : en effet, l'anesthésie des deux incisives et de la canine opposée au tampon fut complète.

« Inversement, celle des trois dents symétriques sous-jacentes à la fosse nasale anesthésiée fut incomplète (fig. 95).

(1) J'emploie la solution à 1 p. 20 pour les cautérisations du cornet inférieur et la solution à 1 p. 10 pour la résection de la cloison et des cornets.

« INTERPRÉTATION. — Abstraction faite du dernier type observé, plusieurs hypothèses pouvaient expliquer le phénomène.

« 1^o La plus simple était celle de l'inhibition de proche en proche par l'anesthésique, qui atteindrait les nerfs dentaires après avoir franchi successivement la pituitaire, le périoste, la trame osseuse du maxillaire supérieur et enfin les gaines lymphatiques qui enveloppent les filets nerveux. A cette hypothèse par trop simpliste, je m'arrêterai peu.

« 2^o La deuxième était celle de l'inhibition directe par la cocaïne du tronc nerveux, dont les rameaux donnent la sensibilité aux incisives et aux canines.

« Malheureusement les notions d'anatomie classique étaient loin de cadrer avec cette interprétation ; en effet :

« 1^o D'une part, l'anatomie enseigne que l'innervation des incisives



Fig. 95. — T, Tampon cocaïné placé dans la fosse nasale gauche ; A, dents complètement anesthésiées ; a, dents incomplètement anesthésiées.

et de la canine supérieures est assurée par le rameau dentaire antérieur que tous les Atlas d'anatomie descriptive représentent inclus dans la trame du maxillaire et par suite sans rapport immédiat avec la cavité nasale.

« 2^o D'autre part, le seul nerf en rapport avec notre tampon, le *sphéno-palatin*, qui rampe sous la muqueuse de la cloison, avant de s'engager dans le canal palatin antérieur, ne fournit aucun rameau dentaire et innerve simplement la face postérieure du rebord rétro-alvéolaire.

« Avec ces seules données classiques, il était vraiment bien difficile d'expliquer l'anesthésie observée.

« Une troisième hypothèse, dont je ne me dissimulai pas la témérité, mais justifiée dans une certaine mesure par les enseignements de la tératologie, se présenta, à mon esprit : dans le bec-de-lièvre bilatéral et complet, livré à sa libre évolution, les incisives supérieures, supportées par l'os incisif, sont susceptibles de se développer. Ces dents mêmes ne sont pas constamment débiles ; comme les autres dents, elles possèdent forcément des filets nerveux et trophiques.

« Or ces filets, d'où tirent-ils leur origine ? Ils ne sauraient dépendre du nerf sous-orbitaire, puisque l'os incisif est, dans le bec-de-lièvre

complet, strictement isolé de chaque côté des bourgeons maxillaires : ils ne peuvent donc venir dans ce cas que du nerf sphéno-palatin, qui innerve seul le bourgeon nasal.

« Il était donc rationnel de se demander si l'anesthésie des incisives, consécutive à l'application d'un tampon cocaïné dans la région antérieure de la fosse nasale, ne s'expliquerait pas par une ingérence inconnue du nerf sphéno-palatin dans la constitution du plexus dentaire.

« Le P^r Charpy, à qui je fis part de cette hypothèse, estima qu'elle commandait de nouvelles recherches anatomiques sur l'innervation des incisives et de la canine supérieures et voulut bien charger de ce soin M. Clermont, aide d'anatomie.

« Or, comme on va le voir, si les recherches très consciencieuses de notre collaborateur n'ont point donné confirmation à notre dernière hypothèse, elles ont abouti à nous donner du phénomène une explication non moins satisfaisante et tout aussi intéressante.

« M. Clermont, en effet, a reconnu que le rameau dentaire antérieur qui commande seul l'innervation des incisives et de la canine supérieures, loin d'être inclus dans la profondeur du maxillaire, rampe au contraire à la surface du plancher nasal, en arrière du bord saillant qui limite en bas l'orifice de la fosse nasale, dans un canal à paroi supérieure extrêmement mince, et même pourvue de déhiscences assez étendues sur une partie de son trajet chez certains sujets.

« Ce rapport intime du nerf dentaire antérieur avec la muqueuse du plancher explique surabondamment l'anesthésie des dents incisives et canines supérieures consécutive à celle de la pituitaire.

« *Indications de la méthode.* — La dentisterie peut tirer parti de l'utilisation de la voie nasale pour l'anesthésie des incisives et des canines supérieures.

« Cette méthode, en effet, semble appelée à rendre service :

« Comme procédé d'analgésie contre les douleurs de la pulpite et contre celles de la gingivite ;

« Comme procédé d'anesthésie chirurgicale pour l'avulsion, les opérations diverses de dentisterie et la résection partielle du rebord incisif.

« D'autre part, le rapport anatomique mis en lumière par les recherches de M. Clermont et par mes observations cliniques, indique une voie d'accès chirurgicale pour la section du nerf dentaire antérieur en cas de névralgie rebelle ou symptomatique de tumeur limitée à ce groupe dentaire. Comme on le conçoit facilement, la section ou la résection du nerf par cette voie serait un véritable jeu.

« **Technique.** (fig. 96). — La technique de l'anesthésie des incisives et de la canine supérieures est fort simple : elle se réduit à l'application dans la région antérieure de la fosse nasale d'un tampon d'ouate

hydrophile de la dimension et de la forme d'une amande, imbibé de cocaïne à 1 p. 20 et mieux de cocaïne à 1 p. 10, associée ou non à l'adrénaline à 1 p. 1000.

« On peut évidemment, dans le même but, employer la stovaine et les divers succédanés de la cocaïne.

« Les dentistes, qui ont l'habitude de n'utiliser que la cocaïne à 1 p. 100 en injection hypodermique, pourront trouver exagérées les doses à 1 p. 20 et 1 p. 10 que j'indique.

« Qu'ils ne s'en effraient pas : c'est là la dose courante en rhinologie. La cocaïne absorbée même à 1 p. 5, même en nature, par la pituitaire, ne donne lieu à aucune intoxication.

Il sera bon toutefois, pendant l'application du tampon, afin d'éviter

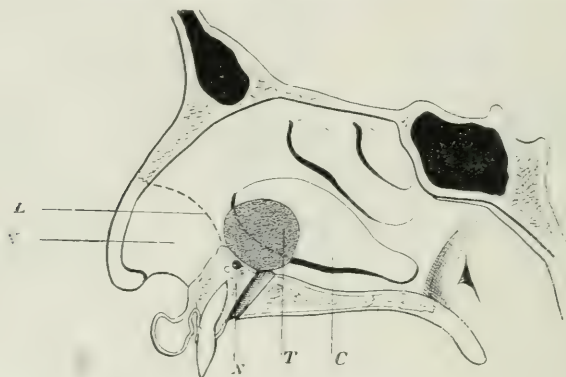


Fig. 96. — Coupe sagittale des fosses nasales montrant la position à donner au tampon cocaïné.

T, Tampon imbibé de cocaïne à 1/10; N, coupe du nerf dentaire antérieur; V, vestibule des narines; C, cornet inférieur; L, limite du vestibule des narines et de la fosse nasale proprement dite.

la déglutition de quelques gouttes de la solution susceptibles de couler sur le plancher nasal, de ne point laisser la tête du sujet dans la position renversée, prise habituellement sur le fauteuil du dentiste, mais de la lui faire maintenir droite et même fléchie; l'excès de solution anesthésique résultant de l'expression du tampon au moment de l'engagement s'écoule ainsi au dehors.

« Il suffit de porter le tampon, à l'aide d'une pince quelconque à extrémités minces et mousses (de préférence avec une pince à pansement d'oreilles de Lubet-Barbon) entre la cloison et la tête du cornet inférieur et de l'engager dans la fosse nasale de 2 centimètres environ : je dis *dans la fosse nasale et non dans la narine*, car l'application du tampon dans la narine serait suivie d'un échec complet, et cela pour deux raisons : d'abord parce que le revêtement cutané de la narine n'absorbe pas les solutions de cocaïne, et ensuite parce que le tampon ne serait pas en contact avec le canal du nerf dentaire, qui

parcourt transversalement le plancher nasal en arrière de la cavité vestibulaire.

« La limite à franchir est d'ailleurs indiquée en bas par le bord inférieur semi-lunaire de l'orifice proprement dit de la fosse nasale.

« Le repère infallible, pour qui n'est pas familiarisé avec la rhinoscopie, est l'extrémité antérieure du cornet inférieur, qui se présente comme une masse charnue du côté opposé à la cloison : c'est entre la cloison et cet organe et un peu au-dessus de l'extrémité antérieure de ce dernier, en avant du méat inférieur, que doit être engagé le tampon.

« L'éclairage rhinoscopique n'est pas indispensable : toutefois une simple leçon de rhinoscopie suffira pour donner au dentiste beaucoup plus d'habileté dans l'exécution de cette petite manœuvre.

« Rappelons enfin qu'il ne faut pas s'attendre à obtenir une anesthésie complète avant vingt minutes ou une demi-heure. »

Anesthésie du nerf dentaire inférieur — L'anesthésie du nerf dentaire inférieur à son entrée dans le maxillaire a été tentée par Reclus, Chevassu et Sauvez, Nogué et Pageix. On conçoit l'intérêt qu'il y a pour le stomatologiste à obtenir l'insensibilisation de tout le maxillaire inférieur. Le succès d'une telle opération est forcément lié à la connaissance parfaite de l'anatomie topographique de la région et du trajet du nerf dentaire.

« La paroi latérale du pharynx présente des rapports complexes avec de nombreux éléments de la région cervicale et avec des éléments des massifs faciaux. Aussi a-t-on distingué, entre la base du crâne et la région cervicale supérieure, une région particulière désignée sous les noms d'espace maxillo-pharyngien, de région ptérygo-maxillaire, d'espace latéro-pharyngien supérieur (1).

Il y a, au point de vue topographique, deux espaces importants à distinguer, en relation avec la paroi latérale du pharynx. C'est Jonnesco qui, le premier, a montré la délimitation de ces espaces. De l'espace maxillo-pharyngien des auteurs, Jonnesco a fait deux régions distinctes au point de vue anatomique et chirurgical. Il a décrit une aponévrose stylo-pharyngienne qui, avec les muscles styliens et les ligaments stylo-hyoidien et stylo-maxillaire, établit une subdivision de l'espace maxillo-pharyngien en deux loges : loge antérieure ou ptérygo-pharyngienne, loge postérieure ou stylo-pharyngienne. Ces divers éléments ont été étudiés en détail par Arsimoles, qui décrit un diaphragme stylien séparant l'espace pré-stylien de l'espace rétro-stylien.

C'est l'espace préstylien qui correspond à la région ptérygo-maxillaire. Richet, Poirier, Juvara, qui ont admis l'existence d'une région ptérygo-maxillaire, la définissent : l'espace compris entre la

(1) L. DIEULAFÉ, Sur la topographie de l'espace ptérygo-maxillaire (*Bull. méd.*, 2 sept. 1908).

branche montante du maxillaire inférieur. d'une part, la tubérosité du maxillaire supérieur et l'apophyse ptérygoïde, d'autre part. Voici, d'après mes recherches, les limites qu'il faut assigner à cette région : « Elle est circonscrite entre le ligament ptérygo-maxillaire et la tubérosité maxillaire en avant, le diaphragme stylien en arrière, la branche montante du maxillaire et le muscle temporal en dehors, l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde et l'aponévrose péripharyngienne en dedans. »

Les organes contenus dans l'espace ptérygo-maxillaire peuvent être ainsi répartis (voy. fig. 97) : le muscle ptérygoïdien interne, suivant un trajet oblique de haut en bas et de dedans en dehors, subdivise cette région en deux

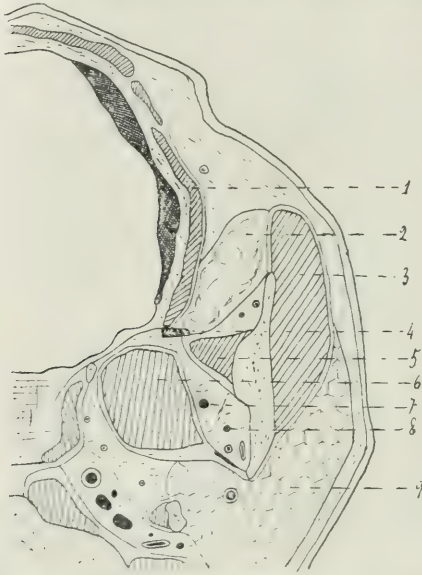


Fig. 97. — Schéma des organes contenus dans l'espace ptérygo-maxillaire.

1, Artère faciale ; 2, buccinateur ; 3, boule de Bichat ; 4, masséter ; 4, ligament ptérygo-maxillaire ; 6, temporal ; 7, ptérygoïdien interne ; 8, nerf lingual ; 9, nerf dentaire inférieur ; 10, artère et veines dentaires ; 11, constricteur supérieur ; 12, artère carotide interne ; 13, artère carotide externe ; 14, nerfs glosso-pharyngien, pneumogastrique, spinal ; 15, apophyse styloïde et muscles ; 16, veine jugulaire interne et nerf grand hypoglosse.

divise cette région en deux espaces triangulaires, l'un externe, maxillo-ptérygoïdien, à base supérieure ; l'autre interne, pharyngo-ptérygoïdien, à base inférieure. La gaine aponévrotique de ce muscle s'insère en arrière, sur le bord postérieur de la branche montante ; en avant, par des tractus cellulaires, elle adhère à l'aponévrose péripharyngienne. Les divers espaces sont occupés par du tissu cellulo-adipeux et contiennent des vaisseaux et des nerfs. En dehors du muscle ptérygoïdien se trouvent le nerf lingual, le nerf dentaire inférieur, les artères et veines dentaires, satellites de ce nerf. En dedans du muscle, des branches musculaires issues de l'artère maxillaire interne, des branches collatérales de la carotide externe destinées à la paroi pharyngienne, il faut noter parmi ces branches l'artère tonsillaire, qui pro-

vient de la palatine ascendante. Selon le plan horizontal considéré, cet espace contiendra ou non les nerfs glosso-pharyngien et grand hypoglosse, qui descendent de la base du crâne et atteignent cet espace, après avoir traversé l'espace rétro-stylien et perforé le diaphragme stylien.

Le passage de ces nerfs à travers le diaphragme stylien, indique qu'il n'y a pas là une cloison absolument fermée au point de vue anatomique ; mais elle est fermée au point de vue pathologique, à cause de sa constitution celluleuse, les diverses lamelles qui la constituent ayant tendance à se tasser et à obturer les orifices existants, en présence d'une fusée purulente, d'une propagation inflammatoire.

En avant, l'espace ptérygo-maxillaire est en continuité avec la région génienne, grâce à la disposition du ligament ptérygo-maxillaire. Ce ligament est une sorte de cloison frontale, insérée en haut sur l'apophyse ptérygoïde, au niveau de la suture ptérygo-maxillaire en bas sur le bord alvéolaire, au-dessus et en arrière de la ligne mylo-hyoïdienne, et par des fibres externes obliques en bas et en dehors, sur le bord antérieur de la branche montante ou du muscle qui la recouvre. Au-dessus, entre ces fibres externes et la face interne du tendon du muscle temporal, existe un orifice à travers lequel s'engage le prolongement postérieur de la boule de Bichat, qui va s'insinuer entre le temporal et le ptérygoïdien interne, entre le temporal et la paroi osseuse de la fosse zygomatique. Par cet orifice, des abcès de la région ptérygo-maxillaire peuvent fuser vers la région génienne.

L'espace ptérygo-maxillaire est en rapport, en avant, avec le ligament ptérygo-maxillaire et la muqueuse du vestibule buccal, en dedans, avec la paroi pharyngienne et, en particulier, avec les piliers du voile entre lesquels se trouve placée l'amygdale, en dehors, avec l'os maxillaire inférieur, en arrière, avec la loge parotidienne et l'espace rétro-stylien contenant les gros vaisseaux et plusieurs nerfs crâniens ; en bas, il se continue avec les régions cervicale et sous-maxillaire ; on ne saurait assigner, à ce niveau, une limite anatomique à cette région. Cependant la région antérieure au muscle ptérygoïdien interne s'arrête à la ligne d'insertion de ce muscle sur la face interne et le bord inférieur de la branche montante. Et ceci m'amène à préciser une distinction : en avant, la région maxillo-ptérygoïdienne correspond au vestibule buccal, la région pharyngo-ptérygoïdienne aux piliers et à l'amygdale, à la paroi pharyngienne.

Cette distinction, ainsi établie, a son importance au point de vue chirurgical.

Par le vestibule buccal on aborde l'espace maxillo-ptérygoïdien dans le but de pratiquer la section du nerf dentaire (technique bien connue) ou de porter au contact de ce nerf une solution de cocaïne destinée à anesthésier tout le territoire de distribution de ce nerf (procédé de Nogué). Les recherches de mon élève, M^le Condat, consignées dans la thèse de Pageix, ont fixé les détails de cette technique. Il s'agit de plonger une aiguille de seringue de Pravaz, en dehors du ligament ptérygo-maxillaire et à 12 ou 15 millimètres

au-dessus de la deuxième grosse molaire ; on enfonce l'aiguille de 1 centimètre 1/2, en la dirigeant de sorte que le corps de la seringue passe par le milieu de l'arcade dentaire, et on pousse une solution de cocaïne.

La situation des nerfs dentaire et lingual dans le même espace explique que, dans certains cas, l'anesthésie ait pu intéresser le territoire du lingual ; mais la technique précédente permet d'arriver, d'une façon précise, sur le dentaire avant sa pénétration dans le canal creusé dans le maxillaire inférieur.

Le nerf dentaire inférieur pénétrant dans le maxillaire au niveau du trou dentaire postérieur innerve toutes les dents de cette mâchoire. Au moment de son entrée dans le canal dentaire inférieur, ainsi que l'a si bien montré Daniel Mollière, le nerf se partage en deux branches : l'une supérieure plus petite (*nervus dentalis*), l'autre inférieure plus grande (*ramus mentalis*), qui marchent côte à côte et qui communiquent par un grand nombre de filets anastomotiques. Le mentonnier est un nerf mixte ; le nerf dentaire proprement dit est avant tout un nerf sensitif, mais il contient des filets sympathiques. Chez la plupart des sujets, le canal se bifurque au-dessous des grosses molaires pour former un canal collatéral qui va rejoindre le canal principal un peu plus loin. Le nerf dentaire s'engage dans ce canal collatéral ou entre les racines de la première grosse molaire quand ce canal n'existe pas. Avant d'y pénétrer, il envoie sur l'artère un filet assez volumineux. Cette artère a déjà reçu à son origine un plexus nerveux, dépendance du plexus de la maxillaire interne. Les rameaux s'anastomosent par un filet gros et court au tronc commun dentaire et mentonnier ; puis ils forment un plexus assez riche autour des molaires, envoient un filet dans chaque racine, puis, s'insinuant entre elles et les alvéoles, ressortent par les gencives. C'est à ce niveau qu'ils s'anastomosent avec le lingual.

Le nerf dentaire recevant une deuxième, puis une troisième anastomose du mentonnier, se divise en longs plexus qui entourent les racines des dents ou plutôt qui se séparent dans les alvéoles, fournissant une branche à chaque racine dentaire, et enfin envoie entre les alvéoles et les dents des filets gingivaux analogues à ceux des molaires.

Arrivée au trou mentonnier, la branche mentonnière sort de l'os, mais le plexus dentaire se continue dans des vacuoles plus ou moins irrégulières et non dans un canal distinct à parois définies. Avant sa sortie de l'os, il se distribue en plexus autour des racines des incisives, auxquelles il fournit des filets. Chemin faisant et dans tout son trajet, le nerf dentaire envoie des branches plus ou moins volumineuses dans les cellules osseuses situées au-dessous du canal. A sa sortie de la mâchoire, le nerf mentonnier va se distribuer aux glandules buccales, à la muqueuse labiale et à la peau de la lèvre.

On conçoit par cette description que, s'il était possible de porter une solution de cocaïne au contact du tronc nerveux immédiatement avant son entrée dans le canal dentaire, on obtiendrait à ce niveau une section physiologique du nerf et partant une anesthésie complète de toute la zone d'innervation de ce nerf.

Sous le ptérygoïdien interne, s'étendant obliquement de l'angle de la mâchoire à l'apophyse ptérygoïde, chemine au milieu du tissu cellulaire le paquet vasculo-nerveux constitué par le nerf lingual, le nerf dentaire inférieur et son artère satellite.

Le nerf lingual, dirigé de haut en bas et d'arrière en avant, se trouve par rapport au dentaire sur un plan antéro-interne.

Le nerf dentaire présente une même direction avec toutefois une obliquité moindre.

L'artère dentaire en arrière du nerf présente au contraire une obliquité plus accentuée : après un court trajet, elle fournit la mylo-hyoïdienne et pénètre dans le canal dentaire.

Le nerf est d'abord compris entre les deux ptérygoïdiens, puis, appliqué directement contre la surface osseuse, il pénètre dans le trou dentaire, après avoir donné un filet mylo-hyoïdien.

Le trou dentaire, situé vers le milieu de la branche montante, a la forme d'une gouttière obliquement dirigée de haut en bas et d'arrière en avant et bordée en bas et en avant par l'épine de Spix, petite saillie de forme et de dimensions assez variables.

Des mensurations pratiquées sur 20 maxillaires différents, il résulte que la distance de l'épine de Spix au bord antérieur de la branche montante varie de 8 à 14 millimètres. La distance comprise entre deux plans horizontaux passant l'un par l'épine de Spix et l'autre par le rebord alvéolaire a été en moyenne de 16^{mm},5. La dent de douze ans mesurant environ 6 à 8 millimètres de hauteur coronaire, l'épine de Spix sera donc à environ 1 centimètre au-dessus de la surface triturrante de cette dent prise comme point de repère. Si la dent manque, on comptera environ 2 centimètres au-dessus du rebord alvéolaire (1).

Des injections colorées au bleu de méthylène poussées sur le cadavre entre le ligament ptérygo-maxillaire et le bord antérieur de la branche montante ont donné les résultats suivants :

Trois cas se présentaient : ou l'injection pénétrait en dedans du muscle ptérygoïdien interne, ou dans l'épaisseur du muscle même, ou en dehors de lui.

1^o Dans le premier cas, le liquide se diffuse sur la paroi latérale du pharynx : parfois même, fusant par l'interstice déterminé sous le bord antérieur du muscle par le passage du lingual, il va intéresser ce dernier nerf. Dans ce cas-là, jamais le dentaire n'est atteint ;

(1) G. PAGEIN, Étude d'un nouveau procédé d'anesthésie dentaire. Thèse de Paris, 1906.

2° Si l'injection a été faite dans l'épaisseur du muscle, elle ne diffuse pas et y reste limitée ;

3° Enfin, si elle pénètre en dehors du ptérygoïdien dans le tissu cellulaire, elle atteint à la fois le dentaire et le lingual.

On voit donc que l'injection ne saurait donner de résultat que si elle pénètre en dehors du muscle ptérygoïdien.

Quelle direction donner à l'aiguille? Une direction parallèle au plan de la branche montante. Ce plan est oblique et, prolongé en avant, il viendrait rencontrer celui du côté opposé au milieu de l'arcade dentaire.

L'aiguille pénétrera aussi près que possible du nerf. La distance du bord antérieur de la branche montante au canal variant de 8 à 14 millimètres, l'artère qui accompagne le nerf se trouve à la partie postérieure du canal, en arrière du dentaire, à 4 ou 5 millimètres de l'épine de Spix. On pourra donc, sans crainte de blesser cette artère, pousser l'aiguille à 1^{cm},5 de profondeur.

Si, dans certains cas, le nerf est situé plus loin, l'injection l'atteindra par suite de la diffusion du liquide. L'artère faisant d'ailleurs avec le nerf un angle aigu ouvert en haut et dont elle constitue le côté postérieur, plus l'injection portera haut, moins on aura de chances de l'atteindre. D'où cette indication de pratiquer l'injection à une distance de la face triturante des molaires un peu supérieure à 1 centimètre.

Une autre disposition anatomique vient encore justifier cette façon d'agir : l'épine de Spix occupe fréquemment le bord inférieur du canal dentaire ; elle intéresse même quelquefois son bord postérieur, prolongeant ainsi ce canal en hauteur. Il faudra donc porter l'injection suffisamment haut pour qu'elle passe au-dessus de l'épine.

Nous avons choisi comme point de repère le bord antérieur de la branche montante, toujours facilement accessible au doigt, en dépit de la muqueuse plus ou moins épaisse qui le recouvre. Sur ce bord antérieur, le tronc du nerf dentaire se trouve correspondre à une ligne horizontale qui passerait à 1 centimètre au-dessus de la dent de douze ans.

Mais, si l'on voulait faire pénétrer une aiguille directement d'avant en arrière, un peu en dedans de ce bord antérieur, la chose serait impossible : l'aiguille viendrait buter contre l'os. Le doigt sent en effet très nettement, immédiatement en dedans du bord antérieur, une gouttière profonde, limitée par une saillie longitudinale sur laquelle viennent s'insérer le temporal en haut, le buccinateur en bas. C'est en dedans de cette saillie que l'aiguille trouvera le champ libre.

Par conséquent, avec la pulpe de l'index gauche, nous déterminons le bord antérieur de la branche montante et immédiatement en dedans le sillon qui lui fait suite et la saillie osseuse, dont nous venons de parler. Sur cette saillie, l'index est arrêté à la hauteur de la surface

trituration des molaires. L'aiguille tenue parallèlement à cette surface triturante, à 1 centimètre au-dessus d'elle, pénétrera d'avant en arrière, immédiatement en dedans de la saillie osseuse, et sera enfoncée de 1^{cm},5 environ.

Une partie du liquide est alors injectée à ce niveau : puis le corps de la seringue est porté doucement jusqu'à la commissure labiale du côté opposé. Dans ce mouvement, la pointe de l'aiguille décrit un arc de cercle, contourne l'épine de Spix et se rapproche du tronc nerveux. On peut alors enfoncer encore l'aiguille de quelques millimètres, tandis que le restant du liquide est injecté dans toute la région.

Pour faciliter cette manœuvre, nous avons remplacé la longue aiguille droite de platine qui nous servait au début par une canule coudée en baïonnette de 7 centimètres, armée à son extrémité d'une aiguille en platine mesurant 2 centimètres et faisant corps avec elle. La canule se fixe à frottement sur la seringue. Cette aiguille, de dimensions bien déterminées, permet à l'opérateur de voir à quelle profondeur il pénètre et de ne pas aller au delà de 2 centimètres, ce qui nous a paru toujours suffisant.

Le corps de la seringue ne présente rien de particulier : c'est une seringue quelconque stérilisable par la chaleur, comme d'ailleurs la canule et l'aiguille, et d'une capacité de 2 centimètres cubes.

En se servant d'une aiguille droite et en se basant sur ses expériences sur le cadavre, Dieulafé a indiqué la technique suivante : au fond du sinus buccal, avec la pulpe de l'index gauche, chercher le ligament ptérygo-maxillaire, que l'on sent très résistant lorsque la bouche est entr'ouverte. Enfoncer l'aiguille à 1^{cm},5 de profondeur en dehors de ce ligament, en un point situé à 1 centimètre au-dessus de la deuxième grosse molaire. Diriger alors l'aiguille de telle sorte que le corps de la seringue vienne se placer au milieu de l'orifice buccal.

Par l'une ou l'autre technique, les résultats obtenus sont identiques.

Nous avons appliqué cette méthode dans plus de cent extractions, et nous en avons obtenu d'excellents résultats. Dans la plupart des cas, nous avons noté une anesthésie à peu près complète de toute la région innervée par le dentaire inférieur. Aussi avons-nous pu extraire indifféremment par ce procédé les incisives ou les grosses molaires, parfois même plusieurs dents consécutivement dans une même séance.

La première manifestation de cette anesthésie est la sensation éprouvée par le patient d'un engourdissement plus ou moins marqué de la moitié correspondante de la lèvre et de la langue. Elle est la preuve évidente que le liquide anesthésique a bien intéressé le tronc nerveux. Cette sensation spontanément exprimée par le patient est frappante. Elle correspond à une anesthésie réelle de la région, car la piqûre de la lèvre et de la langue n'est que peu ou pas perçue. Elle a par conséquent la valeur d'une véritable expérience physiologique.

Elle met d'ailleurs à se faire sentir un temps variable selon les individus. Nous avons remarqué qu'elle était généralement assez nette vers la cinquième minute, parfois dès la troisième, plus souvent vers la sixième, septième ou huitième minute.

Aussi pensons-nous qu'il est bon de mettre entre l'injection et l'extraction un temps assez long. Mantz avait déjà, dans une série d'interventions dont les résultats avaient été fort problématiques, réussi à clore la série de ses échecs en allongeant la période d'attente et en mettant vingt à trente minutes entre l'injection et l'acte opératoire.

Nous nous trouvons très bien d'attendre au minimum quinze minutes, parfois même davantage.

La substance anesthésique employée a été le chlorhydrate de cocaïne en solution au centième. Les doses ont été généralement de 1 à 2 centimètres cubes, soit à 1 à 2 centigrammes d'alcaloïde. Ces doses nous paraissent suffisantes, mais nous sommes convaincu qu'avec des doses plus élevées le tronc nerveux serait plus puissamment intéressé. Mais comme la substance active est ici abandonnée dans l'intimité des tissus et par suite absorbée en totalité, nous conseillons de s'en tenir à 1^{cc},5 ou 2 centigrammes.

Peut-être, d'ailleurs, par l'emploi d'un anesthésique moins toxique, pourrait-on injecter des doses plus élevées et obtenir ainsi une anesthésie plus parfaite. Il faut espérer que la stovaïne, comme nos expériences nous le font présumer, pourra supplanter ici la cocaïne, comme elle est

en train de la supplanter dans l'anesthésie intrarachidienne.

La méthode que nous venons d'exposer est loin d'être parfaite, et nous la croyons susceptible de nombreux perfectionnements. Mais, pour si défectueuse qu'elle soit, elle nous paraît présenter quelques avantages, notamment en permettant d'obtenir avec une dose médicamenteuse minimale une zone anesthésique très étendue; en permettant, dans les cas de périécementite et de périostite, d'injecter le liquide ailleurs que dans les tissus enflammés et hypersensibles, et d'obtenir ainsi une anesthésie très satisfaisante; en permettant enfin de faire l'injection avec un minimum de douleur, car la piqûre de la muqueuse et des tissus sous-jacents est au point d'élection quasi indolore.

Nous n'avons eu, depuis plusieurs années que nous employons ce procédé, aucun accident. La blessure de l'artère qui accompagne le nerf dentaire inférieur n'a jamais été observée et nous paraît d'ailleurs bien improbable, étant donnée son extrême ténuité. La blessure du nerf lui-même n'a pas été notée.

Nous avons seulement constaté chez un certain nombre de patients une gêne de la mastication et de la déglutition pouvant se prolonger pendant quelques heures, mais s'atténuant bientôt et disparaissant d'elle-même.

Anesthésie régionale de la langue, du larynx et de la région oculo-palpébrale. — L'anesthésie régionale a été tentée avec succès en d'autres régions. Bien que ces régions ne soient pas toutes du domaine de la stomatologie, nous pouvons tirer de ces tentatives les indications les plus utiles.

Anesthésie régionale de la langue : anesthésie du nerf lingual. — Chevrier décrit ainsi la technique qui lui a permis d'obtenir l'anesthésie partielle de cette région :

Le nerf lingual est facile à atteindre : il est immédiatement sous la muqueuse, au milieu du sillon qui sépare la gencive, en regard de la dernière molaire, du bord latéral de la langue. Et rien n'est simple comme de l'entourer d'une boule d'œdème anesthésique. Le malade étant couché et le demeurant comme pour toute cocaïnisation (si on emploie la cocaïne, on commence par anesthésier la muqueuse de son sillon linguo-gingival, en y déposant un fragment de compresse imbibé de liquide anesthésique. Comme la langue est un organe essentiellement mobile, on veillera à ce que le petit tampon ne soit pas repoussé. Le plus simple est de le monter sur une pince et de le maintenir une ou deux minutes au bon endroit.

Ayant demandé au malade d'ouvrir largement la bouche et utilisant au besoin un ouvre-bouche, on lui fixe la langue, tirée au dehors, en la maintenant avec une compresse. Si le sillon linguo-gingival ne semble pas bien ouvert, on déprime le bord de la langue avec un étroit écarteur. On pique la muqueuse anesthésiée au milieu du sillon et à la hauteur de la dernière molaire, et on pousse l'injection peu à peu, jusqu'à 2 centimètres de profondeur environ.

Pour être certain que le nerf baigne bien de partout dans le liquide analgésiant, on fera une autre piqûre et une autre injection un peu en dehors de la première.

Il suffit d'attendre quelques minutes, en massant légèrement la région œdématisée avec un petit tampon monté sur une pince, pour que l'analgésie soit absolument complète.

Le territoire analgésié atteint à peu près la ligne médiane et comprend la face dorsale de la langue, sa face inférieure et le plancher de la bouche, pour une piqûre unilatérale. Si on a fait une piqûre au niveau des deux nerfs linguaux, toute la partie de la langue qui est en avant des piqûres et tout le plancher sont analgésiés. La surface anesthésiée est donc considérable pour une quantité minime d'anesthésique.

Sans doute cette analgésie de la langue n'est pas toujours nécessaire, et on pourra continuer à user, dans bien des cas, de l'analgésie locale simple ; mais elle semble appelée à rendre de réels services, surtout dans deux circonstances : dans les cas de lésions linguales multiples, ulcérations tuberculeuses, par exemple, ou lorsqu'il s'agira de procéder à une exérèse étendue (large extirpation de la muqueuse

dorsale de la langue, telle que la préconise Morestin dans certaines formes de leucoplasie linguale étendue).

Ajoutons, en outre, que cette anesthésie régionale peut être obtenue avec tous les anesthésiques locaux : cocaïne, stovaine, novocaïne, alypine, etc.

Anesthésie régionale du larynx. — C'est à Frey (de Berne) que revient le mérite d'avoir méthodiquement recherché et obtenu l'anesthésie du larynx par une injection de cocaïne et adrénaline vers le laryngé supérieur.

Il décrit une technique qui, dans 27 cas, a donné 25 résultats positifs, soit à lui-même, soit à son maître le P^r Valentin (de Berne).

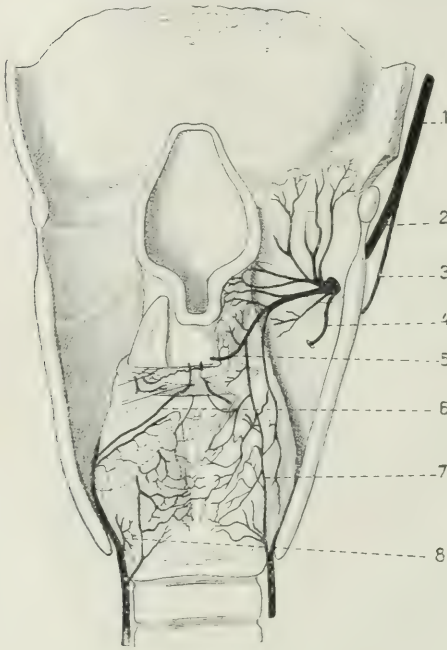


Fig. 98. — Distribution des nerfs dans le larynx humain (demi-schématique d'après Exner). Vue postérieure.

1, N. laryngé sup. ; 2, br. int. ; 3, br. ext. ; 4, ram. tr. thy. ; 5, ram. per., sup. ; 6, ram. perf. inf. ; 7, anast. galien ; 8, br. m. cric. aryt. post.

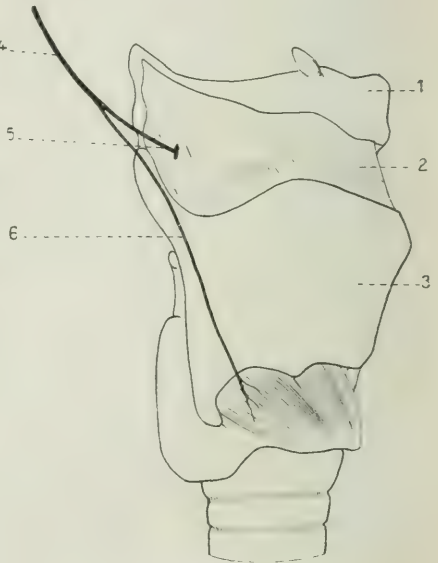


Fig. 99. — Vue latérale du larynx.

1, os hyoïde ; 2, membrane thyro-hyoïdienne ; 3, cartilage thyroïde ; 4, nerf laryngé supérieur ; 5, point où le nerf traverse la membrane thyroïdienne ; 6, nerf laryngé externe.

Cette technique toute nouvelle, nous l'avons étudiée à nouveau au point de vue anatomique. Nos recherches sur le cadavre nous ont obligé à modifier la technique de Frey ; nous croyons l'avoir simplifiée et l'avoir complétée en ajoutant à l'anesthésie du laryngé supérieur la cocaïnisation du laryngé inférieur, nerf du spasme glottique.

Procédé de Frey (cocainisation du laryngé supérieur). — Sous l'inspiration du Pr Valentin, Frey a étudié la situation topographique du laryngé supérieur et les conditions à réaliser pour l'atteindre par une injection de cocaïne. Le nerf laryngé supérieur est abordable à travers le peaucier, en arrière du bord postérieur du muscle thyro-hyoïdien, entre la grande corne de l'os hyoïde et la corne supérieure du thyroïde, avant qu'il ne traverse la membrane thyro-hyoïdienne.

Aussi Frey donne-t-il les conseils suivants: 1° chercher la situation de la grande corne hyoïdienne et de l'angle postéro-supérieur du cartilage thyroïde 2° prendre le milieu de la ligne qui unit ces deux points; enfoncer l'aiguille au-dessous de ce troisième point ainsi trouvé, à la profondeur de 1 centimètre en moyenne.

Sur le cadavre, Frey a fait ainsi des

injections de 1 centimètre cube de bleu de méthylène, en dirigeant l'aiguille plutôt en arrière et en dedans; l'infiltration était très positive, et jamais Frey ne l'a vue gagner le paquet vasculo-nerveux.

Sur le malade, l'auteur s'est servi d'une solution physiologique contenant 1 centigramme de chlorhydrate de cocaïne et 1 décimilligramme de chlorhydrate d'adrénaline par centimètre cube; il a injecté 1 à 2 centimètres cubes de chaque côté. Le malade est assis, la tête légèrement relevée, et tandis que la main gauche soutient le larynx du côté opposé à l'injection, la main droite fait l'injection au point d'élection; l'aiguille, dirigée horizontalement vers le plan médian, éprouve une résistance à traverser le peaucier; aussitôt après cette traversée, on a la sensation d'être dans un espace libre; à ce moment la pointe est environ à 1 centimètre de profondeur.

On dirige alors l'aiguille légèrement en arrière pour épouser la direction du nerf; on injecte 0^{cm},5, tandis que la seringue est len



Fig. 100. — Pendant que le pouce refoule le larynx, l'ongle de l'index cherche et marque le point où doit être faite l'injection.

tement vidée en ramenant l'aiguille en avant et en dedans, sans traverser la membrane thyro-hyoïdienne. Le malade, pendant ce temps, doit être immobile et doit s'abstenir de tout mouvement de déglutition.

Bientôt le malade éprouve une sensation de tension ; certains se plaignent de ne pouvoir avaler. Elle commence à se produire au bout d'un temps variable, en général dix à quinze minutes.

Procédé de Chevrier et Cauzard (cocainisation du laryngé supérieur et du récurrent). — Les recherches sur l'anesthésie régionale des nerfs laryngés doivent être basées sur la connaissance anatomique de la région (1).

Le point de pénétration du laryngé supérieur dans l'appareil laryngien répond, d'après Lacour, à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur de la membrane thyro-hyoïdienne et se trouve à 3 centimètres de la ligne médiane. Au moment de traverser la membrane avec l'artère laryngée supérieure qui l'accompagne et que lui fournit l'artère thyroïdienne supérieure, le nerf glisse sur le plan fibreux, au-dessous d'une double ouverture musculaire, muscles omo-hyoïdien et sterno-hyoïdien formant la première couche, muscle thyro-hyoïdien la seconde, eux-mêmes recouverts par le peaucier et une épaisseur de graisse variable suivant les sujets. Rien ne serait plus facile que de déterminer ce point et d'injecter la cocaïne directement vers le nerf. C'est ce qu'a fait récemment Frey et avec succès.

C'est à éviter tout danger et à chercher un repère fixe, facile à trouver dans tous les cas, que vise notre procédé ; nous n'allons pas au nerf, mais au plan anatomique du nerf. Que faut-il, en effet, pour être certain d'être au-dessous du muscle thyro-hyoïdien ? Prendre contact avec le cartilage thyroïde.

Voici notre technique :

Cherchez le bord supérieur du cartilage thyroïde, toujours facile à sentir en partant de la « pomme d'Adam ». A 2 centimètres de la ligne médiane, et à 1 ou 2 millimètres au-dessous du bord, piquez doucement la peau avec une aiguille courbe. Poussez dès maintenant l'injection de cocaïne ou de stovaïne, lentement, pour anesthésier le derme cutané et les plans sous-jacents. Conduisez l'aiguille doucement et directement dans la profondeur en poussant toujours le piston, comme on doit le faire dans toute injection de cocaïne. Ce précepte n'a rien de spécial : la main du bon cocainisateur doit faire corps avec la seringue ; grâce à cette synergie, celle-ci et l'aiguille qui la prolongent deviennent comme le prolongement des doigts : un bon anesthésiste local doit sentir avec l'extrémité de son aiguille. Que sent-il ? Normalement, en tissus mous et lâches, tant que l'aiguille peut projeter en avant d'elle sa boule d'œdème, tant

(1) J. CHEVRIER et P. CAUZARD, De l'anesthésie régionale du larynx par cocainisation du nerf laryngé supérieur et inférieur (*Bull. méd.*).

que le liquide peut pénétrer les tissus, toutes les sensations données par l'aiguille sont comme ouatées ; mais arrive un tissu qui, sollicité par la pointe proche, refuse l'injection, et l'aiguille va buter contre lui, et, à ce contact imprévu, donner une sensation nette, la première.

Enfoncez toujours directement l'aiguille, suivant ces principes généraux, et vous sentirez bientôt une résistance : c'est le cartilage thyroïde, le repère fixe.

Est-ce à dire que ce cartilage arrêtera inévitablement et de force une aiguille enfoncée brutalement, par à-coups ? Peut-être, si le malade âgé s'y prête et présente un larynx ossifié ; non pas, si le malade est jeune et a des cartilages hyalins.

Mais alors la faute en sera à l'opérateur seul, coupable de ne pas savoir manier la seringue à cocaïne, et non au procédé.

Quand vous aurez été arrêté par la résistance élastique du cartilage thyroïde, avant de modifier la direction de l'aiguille (ce détail est important), poussez un peu de cocaïne : celle-ci ne pénétrera point le cartilage, mais elle décollera de lui le muscle thyro-hyoidien, créant un plan d'infiltration dans lequel la pointe de l'aiguille pourra se mouvoir ; la pointe restera forcément sous-musculaire ; elle ne pourra plus reprendre contact avec le thyro-hyoidien repoussé, ni à plus forte raison le traverser de la profondeur vers la superficie, pour filer dans le plan intermusculaire sous-jacent. Dès lors, abaissez la seringue de telle sorte que l'aiguille courbe porte sa pointe en haut et un peu en arrière, et poussez, en progressant de 1 centimètre environ, le reste de la seringue de cocaïne ; la masse anesthésique est projetée dans le plan du nerf et vers lui ; 2 centimètres cubes de liquide suffisent à faire toute cette injection.

Retirez l'aiguille et massez légèrement avec le pouce de bas en haut et d'avant en arrière pour mieux faire diffuser la cocaïne.

Par ce procédé, le nerf sera fatalement et toujours atteint par l'anesthésique.

Répétez exactement les mêmes manœuvres pour le nerf laryngé supérieur de l'autre côté, et avec 4 centimètres cubes de cocaïne à 2 p. 100 toute la partie sus-glottique du larynx sera complètement anesthésiée.

Tant pour compléter l'anesthésie du larynx dans sa portion inférieure que pour obtenir une parésie musculaire momentanée dans certains spasmes, nous avons cherché à atteindre aussi le laryngé inférieur ou récurrent.

Deux voies s'offraient à nous : l'une inférieure, relativement courte ; l'autre supérieure, plus longue. Nous avons expérimenté les deux sur le cadavre, en faisant des injections de gélatine colorée.

La voie inférieure consiste, après avoir touché le bord inférieur du cartilage thyroïde, à pénétrer juste au-dessous de lui, à 1 centimètre environ de la ligne médiane : anesthésiant au passage les filets

du laryngé externe. l'aiguille pique directement en arrière et un peu en haut, parallèlement au plan sagittal, sous la lame du thyroïde, dont elle garde le contact : elle chemine à travers le muscle crico-thyroïdien, qui monte s'insérer assez haut, parfois à la face interne du cartilage.

L'aiguille achève de perforer le muscle ; elle est dans le recessus latéral du larynx, où le nerf récurrent se divise en ses branches terminales ; elle y lance ce qui reste de cocaïne dans la seringue.

La voie supérieure est celle à laquelle vont nos préférences. Au fond de l'angle rentrant que forme sur la ligne médiane le bord supérieur du cartilage thyroïde, enfoncez une aiguille droite en poussant l'injection de cocaïne. Cherchez et gardez le contact de la face interne du cartilage thyroïde. Conduisez l'aiguille en diagonale, obliquement en bas, en arrière et en dehors, vers l'angle postéro-inférieur du cartilage, et injectez le liquide anesthésique : il distendra le recessus et baignera les branches terminales du récurrent ; une quantité de liquide de 1^{cc}.5 à 2 centimètres cubes au maximum a toujours été suffisante dans nos expériences pour englober le nerf.

Hoffmann et plus tard Levinstein, s'inspirant du procédé de Frey (1906), qui obtenait l'anesthésie par injection de cocaïne dans l'atmosphère celluleuse du laryngé supérieur, ont appliqué les injections d'alcool pour obtenir la sédation de la douleur de la phtisie laryngée.

Le patient étant assis ou couché, l'opérateur saisit le larynx de la main gauche et, appliquant son pouce sur le côté de l'organe qui ne doit pas être soumis à l'injection, le refoule du côté opposé, de façon à le faire saillir sous les téguments. L'extrémité de l'index explore alors l'espace qui sépare le fond supérieur du cartilage thyroïde du bord inférieur de l'os hyoïde, jusqu'à ce qu'il rencontre un point douloureux caractéristique. Ce point est celui où la branche interne du laryngé supérieur traverse la membrane thyroïdienne.

On enfonce l'aiguille perpendiculairement aux téguments, à 1^{cm}.5 de profondeur environ ; puis on l'incline doucement en divers sens, jusqu'à ce que le malade éprouve une vive douleur dans l'oreille : c'est l'indice que l'aiguille touche le tronc nerveux. En évitant alors tout déplacement de l'instrument, on pousse lentement le piston de la seringue chargée préalablement de 1 centimètre cube d'alcool à 85°, chauffé à une température de 45°. Les premières gouttes provoquent une vive otalgie. Après un instant d'attente, on pousse de nouveau le piston. Avant de terminer, on dirige l'aiguille un peu en arrière, afin d'atteindre l'anse de Galien, qui conduit quelques fibres sensibles au récurrent.

Anesthésie régionale de la région oculo-palpébrale. — L'anesthésie régionale a été appliquée en oculistique pour les interventions sur la région lacrymo-palpébrale avec un plein succès. Ici,

comme dans d'autres parties du corps, elle a pu rendre de signalés services en évitant l'œdème déterminé si facilement dans ces tissus par l'injection d'une solution quelconque et en permettant d'obtenir l'anesthésie même des tissus enflammés.

Chevrier et Cantonnet ont appliqué cette méthode aux paupières et à l'appareil lacrymal, dans le service de clinique ophtalmologique de l'Hôtel-Dieu, sous la direction du P^r de Lapersonne, qui a pratiqué lui-même un certain nombre d'opérations sous analgésie régionale. Ces régions sont divisées en quatre territoires distincts. Si l'intervention doit porter sur un ou plusieurs de ces territoires, le chirurgien devra pratiquer autant d'injections analgésiantes. Les indications se résument à cela, et il suffit de connaître les limites de chaque territoire et l'étendue de la zone à opérer pour savoir quelles injections pratiquer.

1° Le territoire lacrymal (nerf lacrymal) répond au tiers externe de la paupière supérieure; il n'atteint pas le bord libre, qui est sous la dépendance du frontal externe. Il est insensibilisé par l'injection externe ou lacrymale, portant au niveau de la partie supéro-externe du rebord orbitaire, selon une ligne partant de la commissure externe et remontant pendant 3 centimètres le long de ce rebord.

2° Le territoire frontal (nerfs frontaux externe et interne) correspond aux deux quarts moyens de la paupière. Il est commandé par l'injection frontale ou sus-trochléaire; l'aiguille pique immédiatement au-dessus et un peu en dedans de la poulie du grand oblique, dont la pulpe du doigt a précisé l'emplacement exact. Pour que les deux nerfs frontaux, l'externe et l'interne, baignent dans la boule d'œdème qui les analgésie à la fois, il faut que l'aiguille pénètre de 1^{cm},5 derrière la trochlée, un peu oblique en haut, en arrière et en dehors; le corps de la seringue doit donc être récliné vers la racine du nez.

3° Le territoire nasal (nerf nasal externe) comprend le quart interne de la paupière supérieure et le quart interne de la paupière inférieure; c'est, à proprement parler, le « territoire du sac lacrymal ».

Il dépend de l'injection nasale ou sous-trochléaire, portant juste au-dessus et en dehors de la poulie du grand oblique: l'aiguille, directement antéro-postérieure, pénètre de 1^{cm},5 derrière la trochlée.

4° Enfin le territoire sous-orbitaire répond à toute la paupière inférieure, sauf sa partie la plus interne.

Il est analgésié par l'injection sous-orbitaire; l'aiguille pénètre un peu en dedans d'une ligne unissant la partie antérieure de la pommette à l'aile du nez; elle est oblique en haut et en dehors, de telle sorte que le corps de la seringue, oblique en dedans, croise la

ligne médiane au niveau de la bouche, dont un travers de doigt le sépare en hauteur: l'aiguille pénètre de 1^{cm},5 et dépose le liquide à l'orifice du canal sous-orbitaire.

Chaque injection est de 1 centimètre cube d'une solution à 1 p. 100 de novocaïne ou de stovaine, additionnée d'une goutte d'adrénaline au millième, pour 2 centimètres cubes d'anesthésique. Bien entendu, la méthode est générale, et d'autres agents analgésiants peuvent être employés. On pousse à la fois le piston et la seringue, pour projeter au-devant de l'aiguille du liquide qui écarte les tissus. L'injection est suivie d'un léger massage de la région, avec un tampon de coton, pour activer la diffusion du liquide.

Outre la nécessité de faire les injections bien exactement aux points indiqués, il est une autre condition indispensable de réussite; c'est d'attendre après l'injection au moins dix minutes, si l'opération a lieu sur la peau enflammée, la muqueuse ou le bord libre des paupières. Ce temps est absolument nécessaire pour permettre au tronc nerveux d'être pénétré par le liquide analgésiant qui le baigne (1).

Anesthésie régionale du globe oculaire. — Siegrist avait déjà obtenu l'anesthésie du globe en portant profondément, au moyen d'une aiguille recourbée, le liquide anesthésique au niveau des quatre méridiens principaux de l'œil, de façon à atteindre les nerfs ciliaires à leur entrée dans le globe; mais, dans le cas d'inflammation, l'anesthésie obtenue était très imparfaite. Löwenstein a cherché, sur les conseils d'Elschnig, à obtenir une anesthésie massive en agissant sur le ganglion ciliaire lui-même. Sa technique est la suivante :

La conjonctive étant anesthésiée par des instillations de cocaïne, on se sert d'une aiguille de 5 centimètres de long et de grosseur correspondante.

La commissure palpébrale externe est alors tirée vers la tempe; puis l'aiguille est piquée juste contre le bord latéral de l'orbite, un peu au-dessus du diamètre horizontal de l'œil : de la sorte on passe sur le bord inférieur du droit externe sans traverser ce muscle.

L'aiguille est alors enfoncée jusqu'à 0^{cm},5 de son pavillon, soit à 45 millimètres de profondeur, distance habituelle du ganglion ciliaire : puis l'injection est lentement poussée, mais non sans qu'on se soit assuré, en imprimant à l'aiguille de petits mouvements de latéralité, que celle-ci est libre; faute de cette précaution, on pourrait faire l'injection tout entière dans la gaine du nerf optique (2).

Règles générales de l'anesthésie locale. — Quel que soit l'anesthésique employé, du moment qu'il s'agit d'introduire dans l'organisme un médicament toxique, un certain nombre de précautions s'imposent. Il faut avoir toujours devant l'esprit la possibilité

(1) *Gaz. des hôp.*, 7 déc. 1909.

(2) *Klin. Monatsblätter f. Augenheilk.*, juin 1908.

d'un état idiosyncrasique chez le malade et par suite ne jamais se départir d'une certaine prudence.

Les dispositions individuelles jouent un rôle considérable dans l'éventualité des accidents légers ou même graves. Ces dispositions peuvent d'ailleurs varier chez le même individu d'un instant à l'autre, selon des influences aussi variées qu'insaisissables. De là la nécessité de toujours essayer de modifier, dans le sens le plus favorable, l'état mental du sujet, par exemple en le rassurant sur l'innocuité absolue du médicament employé, sur son efficacité certaine comme anesthésique, sur l'absence de toute suite fâcheuse de l'intervention. Ces précautions seront prises systématiquement vis-à-vis de tous les sujets. Mais l'expérience permettra de prévoir qu'on a affaire à des malades pusillanimes ou nerveux. Il faudra, dans ces cas, redoubler d'efforts pour les rassurer. Quand il s'agit, en outre, de patients dont l'état général est médiocre, de sujets très jeunes ou au contraire de vieillards, en plus de toutes ces précautions oratoires, l'opérateur aura soin de rester toujours, dans l'administration de l'anesthésique, au-dessous des doses normales, et de recourir plutôt à l'anesthésique le moins toxique, dût-il donner un résultat moins parfait. Ces règles s'imposent surtout quand il s'agit de patients atteints d'ostéopériostite, qui viennent de subir une élévation de température, de passer par une période de douleurs violentes et d'insomnie. Ces malades se présentent souvent devant nous dans un état de dépression tel que nous conseillons, à moins d'urgence absolue, de s'abstenir de toute injection médicamenteuse dans la gencive, et, si l'on ne peut remettre l'opération, de recourir à l'anesthésie par réfrigération.

Quant à l'heure de la journée la plus favorable pour faire l'injection, nous pensons, d'accord avec nombre de nos confrères, qu'il vaut mieux intervenir quand le patient n'est pas à jeun. Évidemment il peut se présenter des cas où, après l'opération, des tendances à la syncope se produisent avec nausées et vomissements. Mais ce dernier accident est relativement très rare, et nul doute que le fait d'être complètement à jeun n'augmente les risques de lipothymie. Toutes choses bien considérées, mieux vaut intervenir quand le patient a mangé, mais non pas immédiatement après le repas. Laissons s'écouler au moins deux heures.

Contre cette tendance à la syncope, Reclus conseille comme règle absolue la position couchée. Malheureusement, quand nous intervenons, il ne s'agit pas de grandes opérations, et il nous est fort difficile de faire accepter au patient cette attitude anormale. Il nous est d'ailleurs extrêmement pénible d'opérer ainsi. Nous en sommes donc réduits à donner au malade une position légèrement inclinée en arrière, ce qui est en général suffisant.

Ce qu'il faut exiger, c'est que tout lien capable de gêner la respiration soit enlevé : faux cols ou cravates, corsets, etc.

Les précautions antiseptiques les plus minutieuses sont absolument indispensables aujourd'hui : antiseptie de la muqueuse, antiseptie des instruments, antiseptie des mains de l'opérateur. Sur la muqueuse, on passera un tampon imbibé d'éther ou d'alcool, et on fera faire un lavage de la bouche avec une solution phéniquée au préalable. Les instruments, seringue et aiguille, seront bouillis immédiatement avant l'opération, devant le malade lui-même, ce qui lui donne toute sécurité. La solution anesthésique, conservée dans des ampoules scellées, est ensuite aspirée dans la seringue, et enfin, au moment même de la piqûre, l'extrémité de l'aiguille de platine est rougie à la flamme de la lampe à alcool. Pendant toutes ces manœuvres et surtout au moment même de l'intervention, l'opérateur se lave les mains avec un savon antiseptique.

L'injection sera faite lentement et de préférence en deux fois. A la seconde reprise, les tissus étant déjà en partie anesthésiés, le patient ne sent pas les piqûres, ce qui lui donne la certitude que l'insensibilisation est obtenue. Nous avons longuement insisté ailleurs sur la technique de l'injection elle-même selon les diverses méthodes ; nous n'y revenons pas.

L'opération terminée, il est nécessaire de faire encore l'antiseptie de la région par des lavages chauds.

On peut alors faire absorber au patient un peu de café noir ou un peu d'alcool. Il est prudent de le faire reposer sur une chaise longue pendant quelques instants et de ne le laisser sortir que lorsqu'il est complètement revenu à l'état normal.

ANESTHÉSIE DE LA DENTINE ET DE LA PULPE.

L'exquise sensibilité que présente parfois la dentine constitue un obstacle à tout traitement. Quant à la sensibilité même de la pulpe, elle est telle qu'aucune intervention ne peut être tentée sur cet organe sans l'aide des anesthésiques. Mais le problème de l'anesthésie dentinaire ou pulpaire a été des plus difficile à résoudre, et, malgré bien des progrès accomplis, on ne peut compter encore sur des résultats toujours parfaits.

Mais il s'agit là d'une question si importante pour le dentiste qu'il nous paraît nécessaire de lui consacrer un chapitre spécial, d'autant que bien des procédés employés diffèrent des méthodes habituelles de l'anesthésie.

Nous ne passerons pas en revue toutes les substances expérimentées pour atténuer la sensibilité de la dentine. Un grand nombre d'entre elles, capables d'ailleurs de rendre de grands services, sont de véritables caustiques ou agissent par un mécanisme encore obscur. Telles sont les substances chimiques suivantes : la créosote, l'acide phénique, le chlorure de zinc, le nitrate d'argent, le chlorhydrate d'érythropléine, l'acide arsénieux, etc.

Nous nous occuperons surtout des méthodes capables de produire l'anesthésie, en respectant l'intégrité même des tissus de la dent.

Projection d'acide carbonique. — L'acide carbonique gazeux a été préconisé en projection sur la dentine, soit à la température ordinaire, soit à une température plus élevée. Dans le premier cas, l'acide carbonique aurait une action purement anesthésique. On sait en effet, depuis les expériences de Follin et plus tard de Brown-Sequard, que ce gaz a pu déterminer l'insensibilisation des premières voies digestives et de la membrane du tympan. D'autres ont utilisé le gaz porté à une température élevée à l'aide d'un galvano-cautère. Il est probable que, dans ce cas, à l'action anesthésique du gaz vient se joindre l'action desséchante de la chaleur. La dentine desséchée devient en effet presque insensible, et ce fait bien connu est utilisé chaque jour par les dentistes. Cependant la projection d'acide carbonique n'a pas donné de résultats assez constants pour entrer dans la pratique, et c'est encore là un procédé peu employé.

Anesthésie dentinaire par réfrigération. — La réfrigération a été employée de diverses manières pour obtenir l'anesthésie de l'ivoire, avec des succès divers.

En 1902, le Dr C.-R. Basford (de San-Francisco) préconisa l'emploi de l'éther sulfurique avec un appareil de son invention, consistant en un réservoir d'air comprimé, un récipient contenant de l'éther et un système de tubes permettant de projeter en permanence sur la dent un fin mélange des deux.

La digue étant placée, on applique sur l'ivoire une boulette de coton sur laquelle se pulvérise directement l'éther. La sensation de froid d'abord éprouvée par le patient ne tarde pas à disparaître; à ce moment, on enlève le coton et on continue la pulvérisation sur la dent elle-même. Au bout de trois à dix minutes, toute sensibilité au froid est abolie, et il devient alors possible, tout en continuant la pulvérisation, de commencer le fraisage de l'ivoire. Toute sensibilité a disparu. La température de la dent descend à 36° Fahrenheit; mais elle ne tarde pas à revenir à la normale. On ne note aucune suite fâcheuse après l'application de cette méthode.

S'il est nécessaire d'arriver à la pulpe, on peut obtenir l'anesthésie pulpaire sur les dents antérieures. Mais, s'il s'agit de dévitaliser les prémolaires et molaires, l'anesthésie obtenue n'est pas suffisante. Toutefois il est possible d'ouvrir la chambre pulpaire en vue de l'application d'un caustique.

On a remplacé avantageusement l'éther sulfurique par le chlorure d'éthyle ou divers mélanges de chlorure d'éthyle et de chlorure de méthyle. On peut ainsi obtenir une anesthésie superficielle de la dentine. Mais, malgré de nombreuses tentatives, le procédé, qui avait l'avantage d'être tout à fait inoffensif pour la pulpe, ne s'est pas vulgarisé.

Anesthésie de la dentine et de la pulpe par application

directe des anesthésiques. — Les propriétés anesthésiques si puissantes de la cocaïne pouvaient faire espérer qu'on obtiendrait aisément, à l'aide de solutions concentrées, l'anesthésie de la dentine, comme on obtenait l'anesthésie des muqueuses. Malheureusement, quand il s'agit de la dentine, la pénétration des solutions anesthésiques dans le tissu est tout à fait superficielle, de telle sorte que l'anesthésie obtenue reste insuffisante. Toutefois, ce procédé, le plus simple de tous, sera susceptible de rendre, quand il s'agira de caries superficielles moyennement sensibles, des résultats appréciables.

Après avoir placé la digue, on applique dans la cavité une boulette de coton imbibée d'alcool absolu qu'on laisse en place pendant quelques instants. On enlève ensuite le coton et on sèche la cavité en y projetant de l'air chaud. Ce n'est que lorsque la cavité est absolument débarrassée de toute humidité qu'on y introduit l'anesthésique.

Les solutions qu'il est possible d'employer sont en grand nombre : la base en sera presque toujours la cocaïne, la stovaine ou la novocaïne.

La plus simple est une solution saturée de cocaïne dans l'alcool absolu. On pourra également avoir recours à la mixture de Bonain avec ou sans adrénaline :

Acide phénique cristallisé.....	} $\bar{a}\bar{a}$ P. E.
Menthol.....	
Chlorhydrate de cocaïne.....	

ou :

Acide phénique cristallisé.....	1 gramme.
Menthol.....	1 —
Chlorhydrate de cocaïne.....	1 —
Chlorhydrate d'adrénaline.....	1 milligr.

ou encore :

Mixture de Bonain.....	5 cent. cubes.
Adrénaline pure.....	5 milligr.

on peut aussi employer une des mixtures suivantes :

Mixture de Gray.

Huile d'aniline.....	} $\bar{a}\bar{a}$ 10 grammes.
Alcool absolu.....	
Chlorhydrate de cocaïne.....	

Mixture de Hang.

Chlorhydrate de cocaïne.....	1 ^{gr} ,5 à 3 grammes.
Glycérine.....	} $\bar{a}\bar{a}$ 10 grammes.
Eau distillée.....	
Alcool absolu.....	

ou encore :

Acide phénique cristallisé.....	} $\bar{a}\bar{a}$ 1 gramme.
Menthol.....	
Chloral.....	
Chlorhydrate d'adrénaline.....	1 milligr.

On laisse la solution en contact avec la dentine pendant quelques minutes. On enlève ensuite le tampon, on dessèche de nouveau la cavité et on fraise.

En général, l'anesthésie obtenue n'intéresse qu'une mince couche d'ivoire. Cette couche enlevée, la sensibilité reparaît, et il devient nécessaire de faire une nouvelle application. C'est ainsi par étapes successives qu'il est parfois possible d'arriver au nettoyage complet de la cavité et à la préparation en vue d'une obturation déterminée.

On peut également employer les comprimés de novocaïne directement appliqués sur la dentine et humectés d'un peu d'alcool.

Il est possible encore d'appliquer des préparations laissées en place pendant vingt-quatre heures, comme les suivantes :

Formule de Viau :

Phénate de cocaïne.....	50 centigr.
Iodoforme.....	25 —
Gutta-percha.....	2 grammes.
Chloroforme.....	Q. S.

pour faire un liquide de consistance sirupeuse: bien sécher la cavité, étendre une couche de ce liquide sur la dentine et recouvrir avec de la gutta.

Chloroforme.....	2 grammes.
Acide tannique.....	} au 50 centigr.
Chlorhydrate de cocaïne.....	
Teinture de benjoin à saturation.....	10 grammes.

Étendre une couche de ce liquide sur la dentine et recouvrir avec de la gutta-percha.

Cocaïne.....	1 gramme.
Morphine.....	30 centigr.
Acide benzoïque.....	10 —
Eugénol.....	3 grammes.
Alcool à 90%.....	4 —

(Boyd-Wallis.)

ou encore :

Eugénol.....	10 grammes.
Cocaïne.....	1 gramme.

(Brasseur.)

Il est bon toutefois de ne pas toujours compter sur le succès. Dans les cas d'hyperesthésie dentinaire, en particulier dans certaines caries du collet, l'anesthésie ainsi obtenue sera tout à fait insuffisante pour permettre l'intervention.

Les mêmes remarques s'appliquent naturellement à l'anesthésie pulpaire, quand la pulpe n'est pas à découvert.

Anesthésie pulpaire par compression. — Mais, lorsque la chambre pulpaire est ouverte, les conditions changent. On conçoit qu'il soit possible, dans ces circonstances, de faire pénétrer par un

artifice quelconque la solution anesthésique concentrée dans l'intimité même du tissu sensible.

C'est la méthode connue sous le nom d'anesthésie pulpaire par compression. Elle consiste à mettre la pulpe à nu dans la plus grande étendue possible à l'aide d'excavateurs bien tranchants. Cela fait, on applique exactement sur la partie dénudée et saignante une boulette de coton imbibée de la solution choisie (alcool absolu et cocaïne, mixture de Bonain, etc.). La périphérie de la cavité étant alors soigneusement desséchée, on y applique un morceau de gutta ramollie qu'on maintient en place avec une spatule ou la pulpe de l'index, jusqu'à ce qu'elle se refroidisse un peu. On s'assure alors que la gutta adhère d'une façon parfaite à tout le pourtour de la cavité. C'est là une condition *sine qua non* du succès. Il suffit alors avec un fouloir de faire une pression au centre de la gutta, pression transmise sur le coton imbibé de la solution anesthésique. Si la gutta adhère d'une façon parfaite au pourtour de la cavité, le liquide ne peut fuser que d'un seul côté, du côté de la pulpe. La pénétration du liquide anesthésique dans la chambre pulpaire se traduit par une douleur assez vive. Aussi est-il prudent de faire cette pression avec beaucoup de modération, quitte à la recommencer quelques instants après. Au bout de quelques minutes, la pression sur la gutta ne détermine plus de douleur. C'est la preuve que l'anesthésie commence à se produire, par suite de la pénétration du médicament dans le tissu nerveux. On peut alors faire une pression plus énergique encore pour parachever l'anesthésie. Après une attente de cinq à dix minutes, on enlève la gutta et le coton; on sèche la cavité, et il est possible alors d'ouvrir sans aucune douleur la chambre pulpaire, d'extraire la pulpe et les filets nerveux radiculaires.

Au lieu d'employer la gutta, on peut se servir d'un fragment de digue ou de caoutchouc à vulcaniser. Mais les résultats sont moins bons, car le liquide anesthésique n'est pas ainsi refoulé d'une façon parfaite vers la cavité.

Cette méthode d'anesthésie, donne d'excellents résultats. Elle ne saurait cependant remplacer les autres procédés, car elle ne peut s'appliquer à tous les cas. Certaines cavités se prêtent mal à ces manipulations; d'autres fois, c'est la pulpe qui, ayant subi au préalable l'action de pansements créosotés, absorbe mal le liquide anesthésique.

Cette méthode n'est pas absolument dépourvue de dangers. Il semble que la pulpe soit susceptible d'absorber le médicament anesthésique et qu'il faille, dans l'anesthésie par compression, prendre les mêmes précautions que dans l'anesthésie intralingivale. En effet, Paul-Francis Jean a signalé un cas de syncope grave survenu chez un homme de trente-deux ans à la suite d'une anesthésie par compression faite à l'aide d'une solution de cocaïne dans la glycérine. L'opérateur, suivant en cela les errements habituels, ne s'était pas

préoccupé du dosage. Les accidents survinrent quelques instants après le début de l'opération en dyspnée intense, sensation d'angoisse, convulsions et crises éclamptiques et durèrent près de trois heures. Il est donc prudent de ne pas employer dans ces cas la cocaïne *larga manu*, mais de n'utiliser que des solutions titrées et de ne pas dépasser les doses habituelles.

Injections intrapulpaires. — Quand la pulpe est bien dénudée, il est possible d'injecter directement dans la chambre pulpaire un liquide anesthésique à l'aide d'une seringue quelconque. Bock (de Nuremberg) mit le procédé en pratique dès 1885. Il est bon au préalable de placer une boulette de coton imbibée d'une solution anesthésique concentrée pour obtenir l'insensibilisation des couches les plus superficielles de la pulpe, sous peine de ne pouvoir y introduire la pointe de l'aiguille. Ce résultat obtenu, on insinue avec précaution l'extrémité de l'aiguille par l'orifice pulpaire aussi profondément que possible, et on pousse le piston de façon à faire pénétrer dans la pulpe une ou deux gouttes de la solution. Après quelques minutes d'attente, on recommence en faisant pénétrer l'aiguille plus profondément. On peut obtenir ainsi une anesthésie absolue de la pulpe et parfois des filets radiculaires. La solution à injecter peut être une solution assez concentrée, étant donnée la faible quantité employée. On peut faire pénétrer ainsi deux à trois gouttes d'une solution de cocaïne à 5 p. 100 ou de novocaïne à 10 p. 100. Malheureusement ce procédé est difficilement applicable dans toutes les cavités. En outre, il est parfois impossible d'obtenir une anesthésie suffisante des couches superficielles pour pouvoir faire pénétrer l'aiguille dans la chambre pulpaire.

Cataphorèse. — La cataphorèse est une méthode qui consiste à faire pénétrer dans les tissus les médicaments, grâce à l'action de l'électricité. Le mot, imaginé par Porret et du Bois-Reymond, signifie à proprement parler « porter en bas », c'est-à-dire porter vers la cathode ou pôle négatif. Or certains médicaments sont au contraire transportés vers le pôle positif. Le terme d'*électrophorèse*, comme le dit justement le D^r Pont, conviendrait beaucoup mieux.

Ce dernier auteur, qui a fait une étude approfondie de la cataphorèse appliquée à l'art dentaire, en décrit ainsi la technique et l'instrumentation.

Les instruments indispensables sont : une source quelconque de courant de 15 à 60 volts de tension, un rhéostat, un milliampère-mètre et des électrodes positives et négatives.

Source de courant. — Pour qu'un courant galvanique puisse être utilisé pour la cataphorèse, il doit : 1^o être régulier et ne pas être sujet à des renversements ; 2^o être de faible tension, car, en art dentaire, on ne doit dans aucun cas employer un courant supérieur à 3 ou 4 milliampères.

Dans ces conditions, il semble au premier abord qu'une batterie de piles ou une série d'accumulateurs puissent être les seules sources de courant utilisables. Mais actuellement on trouve aisément des installations électriques permettant d'utiliser directement le courant des secteurs, non seulement pour le moteur, mais pour le galvano-cautère, l'éclairage et la cataphorèse.

Rhéostat. — En art dentaire plus que partout ailleurs, en raison de l'extrême sensibilité des tissus sur lesquels on opère, l'intensité du courant doit être graduée d'une façon précise et, à ce point de vue, un rhéostat spécial est nécessaire. Il ne faut cependant pas que le courant employé soit un courant polyphasé, car alors il faudrait le transformer au préalable en courant continu.

Milliampèremètre. — Le milliampèremètre est fractionné en dixièmes de milliampère et marque de 0 à 5 milliampères. Cet instrument est absolument indispensable, car aucun symptôme subjectif ou physique ne peut renseigner l'opérateur sur l'intensité du courant utilisé; dans chaque cas, la résistance varie, et il faut nécessairement être renseigné par un instrument approprié.

Électrodes. — Les électrodes et les rhéophores ne doivent être fixés à l'appareil que pendant leur utilisation.

On distingue des électrodes positives et des électrodes négatives.

Les électrodes positives sont destinées à être appliquées dans la cavité ou dans la région gingivo-dentaire, et les électrodes négatives peuvent être appliquées soit au niveau de la joue, soit dans la main du patient. Les électrodes positives, toutefois, deviendront négatives lorsqu'on voudra utiliser un corps électro-négatif ou anion, tel que l'iode, l'oxygène, etc. A ce point de vue, il serait peut-être juste de dire électrode active au lieu d'électrode positive et électrode indifférente au lieu d'électrode négative. On a inventé et décrit une foule d'électrodes; les moins compliquées sont les meilleures.

Électrodes positives ou électrodes actives. — La plus simple et la plus employée est la pointe avec boule de platine à l'extrémité. Cependant celle-ci a besoin d'être maintenue par la main de l'opérateur, car en aucun cas l'électrode positive ne doit être maintenue en place par le patient lui-même. D'ailleurs, d'une façon générale, il est préférable de se servir d'une électrode positive qui tienne seule dans la cavité: 1° parce que le moindre déplacement de la pointe détermine des secousses douloureuses; 2° parce qu'il est difficile de conserver toujours la même pression et que, dans le cas contraire, on risque de faire varier l'intensité du courant; 3° parce qu'on peut éviter ainsi une perte de temps et un peu de fatigue.

On préférera donc, toutes les fois que cela sera possible, à l'électrode précédente l'électrode munie d'une agrafe avec conducteur, à laquelle se trouve fixé un fil de platine très fin ayant une boule à l'autre extrémité. Le fil est entouré d'un tube de caoutchouc pour

éviter les pertes de courant, et la pointe est fixée dans la cavité au moyen de cire ou de gutta-percha.

Electrodes négatives ou indifférentes. — On a discuté pour savoir s'il valait mieux placer l'électrode négative sur la joue ou sur la main. On a dit qu'en la plaçant sur la joue on diminuait la résistance, qu'on obtenait ainsi des résultats plus rapides et qu'enfin l'opérateur n'était pas sous la dépendance du patient.

L'électrode indifférente doit de préférence se placer sur la main, mais parfois la chose devient impossible quand on se trouve en face d'un enfant ou d'un patient timoré. Mieux vaut alors appliquer l'électrode sur la joue et se servir par exemple de la *Klingelfuss*, munie d'une grande plaque métallique pour l'intérieur de la bouche et d'une plaque isolante de caoutchouc pour l'extérieur. On place, pour éviter les accidents et diminuer la résistance, un petit morceau de toile imbibée d'eau salée entre la muqueuse et la plaque métallique.

Manuel opératoire. — Avant de faire passer le courant à travers la dent, il est bon de prendre quelques précautions préliminaires. L'opérateur s'assurera tout d'abord que son appareil fonctionne bien, surtout en ce qui concerne le rhéostat et le milliampèremètre ; il s'assurera ensuite que les électrodes sont bien en rapport avec les bornes correspondantes. Ceci fait, il débarrassera la cavité le plus soigneusement possible des portions de dentine ramollies et de tous les corps étrangers ; enfin il placera la digue. Cette dernière précaution est absolument indispensable. Il faut être tout à fait à l'abri de la salive pour faire l'électrophorèse, car sans cela les solutions médicamenteuses risquent d'être altérées ou tout au moins diluées ; leur décomposition électrolytique peut être considérablement troublée ; enfin, la dent étant un corps inférieur à la salive comme conducteur, il arrivera forcément que le courant sera dévié et ne passera plus par la dent. C'est là une des principales causes d'insuccès, et c'est pour ne pas avoir pris cette précaution que beaucoup d'opérateurs ont rejeté l'électrophorèse.

Toutes ces précautions prises, on lave la région opératoire à l'eau stérilisée : on introduit dans la cavité une boulette de coton imbibée de la substance médicamenteuse, et l'on place l'électrode indifférente soit sur la joue, soit dans la main du patient. On rassure ce dernier, s'il paraît timoré, et on lui demande de faire un signe quelconque dès qu'il sentira passer le courant. Mais il ne faut à aucun moment, et sous aucun prétexte, que cette sensation soit douloureuse.

On place l'électrode active dans la cavité, et on la fixe au moyen d'un peu de gutta, ou bien on la maintient immobile et bien appliquée sur le coton.

Lorsque les électrodes sont bien en place, on tourne doucement la manivelle du rhéostat, en débutant à zéro. Il faut avoir presque constamment les yeux sur le milliampèremètre et s'arrêter dès qu'on

a atteint l'intensité indiquée, suivant le cas. Il n'est pas nécessaire que le patient perçoive le courant ; par contre, il faut s'arrêter lorsqu'il aura une sensation quelconque et ne continuer à augmenter l'intensité que lorsque ce dernier n'est plus perçu.

La durée de l'opération est variable ; en général quatre ou cinq minutes suffisent largement.

Au bout de ce temps, qu'il est inutile de dépasser, surtout s'il s'agit d'une carie non pénétrante sensible, on ramène tout doucement le manivelle du rhéostat à zéro. Il faut abaisser le courant graduellement, sans secousses brusques, et n'enlever les électrodes que lorsque l'aiguille est à zéro. Sans cela il se forme un courant de rupture qui provoque une sensation très désagréable, sinon très douloureuse pour le malade. C'est pour cette raison que, pendant toute la durée du passage du courant, il faut maintenir l'électrode dans la cavité avec une pression uniforme et parfaitement immobile.

Il faudra s'assurer, pendant l'application, qu'il n'y a pas de perte de courant soit par le clamps qui retient la digue, soit par une obturation métallique voisine. Lorsqu'il est impossible d'éviter le contact de l'électrode avec une obturation métallique ou un clamps, on n'a qu'à isoler ces derniers en les recouvrant d'une couche de chloro-percha. Cette précaution est inutile lorsqu'on se sert de l'électrode positive fixe, dont le fil de platine est isolé par une gaine de caoutchouc.

Enfin, dans certains cas, il est nécessaire de renouveler la solution médicamenteuse. Pour cela, il faut ou bien faire l'opération en deux temps, s'arrêter au milieu et changer la boulette de coton, ou bien laisser tomber de temps en temps sur l'extrémité de l'électrode une goutte de la solution employée.

En somme, le manuel opératoire est basé tout entier sur deux points : 1° éviter les pertes de courant pour avoir un résultat positif et n'avoir pas d'accidents ; 2° éviter les augmentations ou les diminutions brusques de courant pour ne pas faire souffrir le patient.

Anesthésie de la dentine et de la pulpe par infiltration dentinaire. — Malgré que le tissu dentaire soit peu perméable, on a essayé d'y faire pénétrer sous pression une solution anesthésique. Mayer fit construire pour cela une seringue spéciale dont le corps métallique, relativement peu volumineux, recevait un piston également métallique, manœuvré par le rapprochement de deux branches semblables aux branches d'un davier. La pression ainsi obtenue était considérable. Pour faire pénétrer le liquide dans l'intimité du tissu, on pratiquait au niveau du collet de la dent, à l'aide d'un foret de calibre approprié, un trou dans lequel venait se placer une canule conique. Cette canule, obturant d'une façon parfaite l'orifice du pertuis, les branches de l'appareil étaient rapprochées, et le liquide, sous la poussée de cette pression considérable, pénétrait lentement dans les canalicules de l'ivoire.

Il existe une autre seringue dans laquelle le piston se déplace par la manœuvre d'une roue, fixée sur le côté de la seringue. C'est la seringue de Wilson-Jewet.

L'extrémité de l'instrument est formée par une pointe en acier, de forme légèrement conique et du diamètre d'un tiers de millimètre à son extrémité pointue, à lumière très fine.

La seringue étant chargée avec une solution de cocaïne à 10 ou 15 p. 100, on fixe le bec en pointe sur le corps en vissant avec assez de force pour que le joint soit étanche. Avec une fraise de White n° 1, qui correspond au calibre de la pointe en acier, on fait soit dans la cavité même, soit au collet de la dent, un trou de 0^{mm},75 à 1 millimètre de profondeur. Le bec de l'instrument est alors engagé dans ce trou, en poussant légèrement par des mouvements alternatifs de rotation de droite à gauche et *vice versa*. De cette façon, on obtient un joint suffisant pour qu'il ne reste plus qu'à actionner le piston. En appuyant alors l'index sur la petite roue, on constate une résistance sérieuse produite par le liquide qui ne peut filtrer ni par le bec, ni revenir en arrière, ni s'échapper par les joints si l'instrument fonctionne bien. En appuyant plus fortement, la résistance diminue, le piston avance; c'est la solution qui pénètre dans l'intimité même des tissus dentaires. L'injection terminée, on constatera que la dent entière est anesthésiée (Fleischmann).

Cette méthode n'est pas exempte d'inconvénients. C'est en premier lieu les difficultés de l'instrumentation et de la technique même. Il n'est pas aisé d'empêcher toute fuite du liquide au niveau du point de pénétration de la canule dans l'ivoire. Les manœuvres même faites par l'opérateur pour actionner la seringue tendent à déplacer la canule. Il est donc nécessaire, pour obtenir de bons résultats, que l'opérateur fasse appel à un aide qui sera chargé uniquement de faire tourner la roue commandant la pression, pendant que lui-même sera uniquement occupé à tenir la seringue, à immobiliser en la solidarissant complètement avec la dent, avec une force d'application qui assure l'étanchéité absolue du joint. Cette manœuvre est difficile et fatigante pour l'un et l'autre des opérateurs.

Le Dr Château, au lieu d'assujettir directement la canule à l'extrémité de la seringue, propose d'interposer un conduit en cuivre de 2 millimètres environ de diamètre et de 30 centimètres de longueur, conduit dont la flexibilité rend indifférents les petits mouvements que pourrait faire l'aide qui tourne la roue de pression et qui, d'ailleurs, pourra être seul chargé de tenir la seringue dont l'immobilisation rigoureuse n'est plus indispensable.

La fixité automatique de la canule sur la dent et, par conséquent, l'étanchéité du joint, sont assurées en fixant le corps de la canule préalablement muni d'un pas de vis extérieur sur un cavalier dont l'écartement peut être réglé à volonté par suite de la présence d'une

glissière dont on fixe une fois pour toutes l'écartement suivant l'épaisseur de la dent à opérer.

Le cavalier enjambe la dent sur laquelle on opère. La patte interne du cavalier se fixe à la face interne de la dent, soit directement, soit à l'aide de deux vis placées à cet effet et réglables à volonté.

La patte externe du cavalier correspondra à la face externe de la dent. Cette portion externe du cavalier est percée d'un trou muni d'un pas de vis. C'est dans ce pas de vis que s'engagera la canule destinée à transmettre la pression, car le corps de cette canule a été préalablement muni, comme il a été indiqué, d'un pas de vis correspondant à celui du cavalier.

Si on tourne donc la canule formant vis dans le pas de vis qui lui correspond sur la face externe du cavalier, on approche la pointe de la canule de la face externe de la dent : en continuant davantage, on engage la canule à l'entrée du petit trou perforant l'émail et dont le diamètre est légèrement supérieur à la pointe de cette canule.

La canule étant ainsi assujettie et la pointe se trouvant fixée avec une force qu'on peut régler avec la vis, on conçoit parfaitement que l'injection, n'ayant aucune autre issue, pénétrera dans les canalicules de Tomes pour arriver à la pulpe et l'insensibiliser (Château).

Il faut bien savoir que, malgré les plus minutieuses précautions, le liquide ne pénètre jamais bien aisément dans les canalicules de Tomes, même avec une pression très élevée. Il est bien des cas, par exemple quand il s'agit de dents très calcifiées, dans lesquels la pénétration est insignifiante et l'anesthésie quasi nulle.

Anesthésie de la dentine et de la pulpe par la voie gingivale. — Il était tout naturel de chercher à obtenir l'insensibilisation de la pulpe et de l'ivoire par une injection dans les tissus gingivaux. Le P^r Reclus avait lui-même indiqué la voie en disant : « Les dentistes qui ont recours à la cocaïne insensibilisent les tissus lorsqu'ils veulent extraire une dent, mais s'abstiennent dans les cas, si douloureux pourtant, où ils arrachent ou détruisent la pulpe par des vrilles ou par des caustiques. Pourquoi ne pas faire alors des injections profondes, jusqu'au niveau des racines. Certainement ces injections seraient efficaces : elles agiraient sur les nerfs qui abordent la pulpe, puisque lors de l'extraction on étire et l'on rompt les nerfs sans que le patient éprouve la moindre souffrance. »

M. Touchard essaya le premier d'obtenir cette anesthésie. Il se servait d'une solution contenant 1^{cc}.5 de cocaïne et 0^{cc}.5 d'eucaine dans 1 centimètre cube d'eau. A l'aide de la seringue de Pravaz, il injectait lentement le liquide, l'aiguille enfoncée de plus en plus profondément jusqu'à 2 centimètres environ dans la direction de l'apex, en restant le plus près possible du périoste. L'anesthésie était obtenue dans un temps variant de deux à quinze minutes, et elle se prolongeait de dix à quarante minutes. Malheureusement les résultats

étaient très variables. Pour certaines dents, tantôt l'anesthésie était parfaite, tantôt insuffisante ou nulle. Pour d'autres, elle était incertaine, à tel point que cette méthode si simple et si rationnelle tomba en désuétude, tant les déceptions qu'elle donna furent nombreuses. Il est difficile de déterminer les causes réelles de ces insuccès, d'autant qu'avec une technique semblable l'anesthésie est aujourd'hui obtenue, en ayant recours à la novocaïne et à l'adrénaline. La solution de cocaïne était-elle trop diluée ? La quantité d'alcaloïde était-elle insuffisante ?

Cette dernière hypothèse est la plus vraisemblable. Une quantité plus grande de cocaïne eût très probablement atteint le faisceau vasculo-nerveux à son entrée dans l'apex à travers les pertuis de la lame compacte de l'os, comme la chose se produit aujourd'hui avec la novocaïne.

MÉTHODE DE WELIN (de Stockholm). — M. Welin préconisa une méthode d'anesthésie de la dentine et de la pulpe par la voie gingivale basée sur l'action d'un anesthésique et d'une forte pression. L'anesthésique employé était un mélange assez complexe comprenant de la novocaïne et de l'adrénaline.

Après une antiseptie soignée du champ opératoire obtenue avec une solution phéniquée à 5 p. 100, la pointe de la seringue spéciale est introduite dans l'épaisseur du bourrelet gingival verticalement. On fait d'abord pénétrer un peu de liquide dans les tissus grâce à une pression légère. On augmente ensuite cette pression de façon à obtenir une anémie complète des tissus autour de la dent. Cette pression, d'après M. Welin, déterminerait une anémie assez marquée de la pulpe pour que l'anesthésie se produise.

Pour les dents antérieures, l'injection doit être faite dans la gencive sur le côté distal, mésial, buccal et lingual. Pour les prémolaires du haut et du bas, on agit de même, mais il est nécessaire, avant d'intervenir, d'attendre quelques instants. Il en est de même pour les grosses molaires du bas : il est indispensable de pousser le liquide anesthésique jusqu'au périoste.

On obtiendrait ainsi une anesthésie suffisante pour préparer les cavités de la dentine sans aucune douleur, pour extraire extemporanément la pulpe et pour pratiquer l'avulsion des dents.

Cependant un certain nombre de reproches furent faits à cette méthode. Le premier et le plus grave est que l'auteur se refusait à faire connaître la nature de l'anesthésique employé. Il est probable que la cocaïne ou la novocaïne en formaient l'élément actif. Mais le véhicule pouvait lui-même jouer un certain rôle. Toujours est-il qu'on observa, à la suite de ces injections, des cas d'arthrite très intense et des escarres, sans qu'il soit possible de dire si ces accidents étaient dus au véhicule lui-même, aux composants entrant dans le produit injecté ou à la pression elle-même.

Voici, à titre de document, le résultat de 16 cas d'anesthésies pulpaire faites d'après cette méthode par M. Flygare, élève de Welin, et M. Godon :

NOMS.	DENTS traitées.	NOMBRE de piqûres.	DURÉE de l'opération.	RÉSULTAT.
Mlle G.....	3 s. d.	2 piqûres.	15 minutes.	Bonne anesthésie.
M. B.....	4 i. g.	4 —	25 —	—
M ^e A.....	7 s. d.	4 —	30 —	—
M ^e D.....	6 s. g.	2 —	30 —	—
M. D.....	6 i. d.	4 —	45 —	—
M. H.....	6 s. d.	4 —	35 —	—
M ^e C.....	5 i. d.	2 —	10 —	Très bonne anesthésie.
M ^e C.....	4 i. d.	4 —	15 —	—
M. V.....	6 i. d.	4 —	15 —	Pas d'anesthésie.
M. G.....	5 i. g.	2 —	15 —	—
M ^e M.....	8 i. g.	1 —	30 —	Très bonne anesthésie.
M. G.....	1 s. g.	4 —	20 —	—
M. C.....	7 s. g.	2 —	30 —	Escarre.
M. A.....	6 s. g.	2 —	15 —	Arthrite.
M. C.....	5 i. d.	2 —	15 —	—
M. B.....	3 i. d.	4 —	15 —	Bonne anesthésie.

Quoi qu'il en soit, cette méthode n'a guère aujourd'hui de partisans.

Anesthésie de la pulpe par traumatisme brusque. — Ce procédé, qui n'est guère employé aujourd'hui que nous possédons des moyens plus efficaces d'obtenir l'anesthésie, a été longtemps en faveur parmi les dentistes. C'est certainement, dit M. Barden, auquel nous empruntons ces détails, le procédé d'anesthésie pulpaire le plus anciennement connu (1). Il a été découvert empiriquement et successivement par tous les dentistes lorsque, dans un but prothétique, ils furent amenés à sectionner à la pince coupante des dents à pulpe vivante. En effet, si, immédiatement après la section de la couronne, on enlève la pulpe à l'aide d'une broche, on constate que cette énucléation ne donne lieu à aucune réaction douloureuse. Partant vraisemblablement de cette donnée empirique que le choc brusque anesthésie la pulpe, un dentiste chercha le moyen d'utiliser cette action bienfaisante du traumatisme, sans être obligé de recourir à la section de la dent, et il imagina le procédé de traumatisme pulpaire, actuellement en usage. Pour déterminer le choc, on se sert d'un petit bâton de bois d'oranger. On l'amincit de manière à lui donner la grandeur et la forme approximative du canal radiculaire, et l'on aiguise la pointe. On découvre la pulpe ; on met à son contact la pointe effilée du petit bâton, et on l'enfonce d'un coup rapide et sûr du maillet à aurifier. Sous la violence du choc, la

(1) M. BARDEN, La pulpectomie totale et immédiate. Étude critique des diverses méthodes thérapeutiques permettant de procéder à cette opération (*Rapport au Congrès de Reims 1907, et Sect. d'odontologie de l'Assoc. franç. pour l'avancement des sciences*).

pulpe est parfois tout entière entraînée hors du canal ; dans le cas contraire, on l'enlève à l'aide d'une broche.

On peut employer cette méthode chaque fois qu'on a à enlever la pulpe d'une canine : la facilité d'accès du canal de cette dent, son grand volume, sa forme conique qu'on peut facilement donner au bâton d'oranger, rendent alors cette opération réellement commode et avantageuse. Ce procédé d'anesthésie peut, bien entendu, être employé pour d'autres dents que la canine. Fred. A. Peeso, dans son *A B C des couronnes et des bridges*, l'apprécie en ces termes (1) :

« Cette méthode réussit spécialement pour les dents ne présentant qu'une racine, mais elle peut être appliquée avec succès aux bicuspides et aux molaires dans de bonnes conditions, alors que les couronnes sont mal cassées (?) et permettent l'accès des canaux.

« Cette opération a été souvent qualifiée de barbare par les praticiens, mais elle ne l'est en aucune façon. Si on l'accomplit convenablement, on peut l'effectuer sans plus de douleur qu'avec toute autre méthode de dévitalisation. Elle est si rapide que la pulpe est paralysée par le choc, et la douleur n'est pas plus vive que celle qu'on éprouve d'une légère piqûre d'épingle. Tout dépend de la manière de faire ; un opérateur maladroit peut occasionner de grandes souffrances au patient. »

Il est intéressant de se demander par quel mécanisme se produit cette anesthésie pulpaire de courte durée, mais si complète, déterminée par la traumatismation brusque. On peut recourir à deux hypothèses (2) : « Ou bien il se produit une inhibition due au brusque traumatisme, — et Brown-Sequard a signalé des anesthésies passagères par ce mécanisme ; — ou bien il n'y a pas impression douloureuse à cause de l'intensité même de l'irritation mécanique. » On sait, en effet, que nos appareils nerveux ne sont adaptés que pour des excitations de rythme déterminé. Or, si la pulpe est habituée à recevoir et à transmettre des excitations de rythme bien défini, comme les impressions thermiques ou encore les impressions mécaniques parmi lesquelles on peut ranger, par exemple, l'appréciation du degré de dureté d'un corps placé entre les dents, — impressions que la pulpe reçoit journellement et dont le rythme lui est en quelque sorte familier, — elle n'est préparée en rien à ce traumatisme violent et subit, dont le rythme inaccoutumé surprend si brusquement les éléments cellulaires que ceux-ci, — comme sidérés, — perdent pendant un instant la faculté de transmettre aux centres l'impression ressentie, d'où l'absence de douleur constatée.

Quelle que soit la valeur des hypothèses émises pour expliquer

(1) *L'A B C des couronnes et des bridges*, par FRED. A. PEESO, *Dental Cosmos* de janvier 1903 à mai 1904. Traduit par M. GODON, *Odontologie*, 30 mars 1905, p. 350.

(2) GLEY, Lettre particulière.

cette anesthésie. le fait même qu'elle existe suffit à donner au procédé son importance. Est-ce à dire que le dentiste ait dans la traumatisation brusque un moyen aussi simple de déterminer l'anesthésie pulpaire qu'on serait tenté de le croire au premier abord? Malheureusement non. Et quoi qu'en dise Peeso, ce procédé ne peut s'appliquer — avec chance de succès — que dans quelques cas restreints. D'abord il faut que l'entrée des canaux soit très accessible et, si l'on peut, à la rigueur, employer ce procédé pour anesthésier la pulpe des incisives et des canines dont la cavité radiculaire est large, la difficulté d'avoir des bâtons de bois d'oranger assez ténus pour pénétrer dans les canaux des premières bicuspides, dans les canaux externes des molaires supérieures et dans les canaux antérieurs des molaires inférieures suffit à contre-indiquer la méthode. Et puis comment aller dans la cavité buccale, à l'aide d'un maillet, donner un coup vertical et bien appliqué sur un bâton de bois d'oranger fiché dans une seconde molaire inférieure par exemple? A notre avis, les cas sont en petit nombre où le procédé se trouve formellement indiqué par le siège de la carie, par la facilité d'accès du canal radiculaire et son grand calibre. Hormis ces cas, qui se rencontrent rarement dans la pratique, la traumatisation brusque, malgré sa valeur réelle au point de vue de l'anesthésie obtenue, devra être rejetée, car cette anesthésie ne s'obtient qu'avec les conditions de facilité d'accès du canal et de choc bien appliqué dont nous avons parlé plus haut.

Méthode des injections distales ou interdentaires. — Les D^{rs} A. Vanmosuenck (de Louvain) et le D^r M. Pôlet (de Bruxelles) ont, l'un et l'autre, préconisé, pour obtenir l'anesthésie de la dentine et de la pulpe, des méthodes qui présentent entre elles de grandes ressemblances. Le premier lui donne le nom d'injection interdentaire et le second d'injection distale.

Nous avons déjà parlé de la méthode des injections distales quand nous avons passé en revue les différentes méthodes d'injection des anesthésiques dans la région gingivo-dentaire. Ce procédé permet d'obtenir l'anesthésie de la dentine et de la pulpe. Rappelons qu'il consiste à injecter un peu de liquide dans la gencive, contre le collet de la dent du côté mésial, entre celle-ci et sa voisine. On retire alors la seringue et, la saisissant à pleine main, sans injecter, on cherche dans l'espace proximal l'endroit par où la canule entrera le plus profondément. La seringue étant parallèle à l'axe de la dent, on injectera lentement une quantité de liquide variant suivant le degré et la durée d'anesthésie recherchés. La canule entrera sur une longueur variant entre 0^{cm},5 et 1 centimètre, voire 12 millimètres; elle pénètre ainsi soit dans le ligament, soit dans le tissu conjonctif, là où une extraction a eu lieu, soit dans un pore de l'os.

Le D^r A. Vanmosuenck (de Louvain) procède ainsi: avec une solide seringue à ailettes, bien étanche, car il faut déployer une

force considérable, il injecte 1 centimètre cube de solution cocaïnique à 1 p. 100 additionnée d'une goutte d'adrénaline, dans l'espace interdentaire. L'aiguille est glissée le long de la racine aussi bien que faire se peut, jusqu'à ce qu'on la sente fermement calée entre les deux plans osseux et qu'on éprouve une résistance considérable à l'entrée du liquide (1).

L'injection doit être poussée bien lentement et sera nécessairement lente, vu le peu d'espace où le liquide doit pénétrer : on sera assuré que ce liquide a bien pénétré par l'apparition d'une zone blanchâtre après une ou deux minutes d'attente, au niveau de l'espace interdentaire.

Une fois l'injection terminée, ajoute l'auteur, quelques minutes suffisent pour obtenir l'anesthésie complète ; le temps de poser la digue, de laver et dessécher la cavité, d'enlever la dentine ramollie et, chaque fois qu'il s'agissait d'extraction pulpaire, j'ai pu ouvrir la chambre pulpaire et extirper la pulpe sans que le patient éprouve la moindre douleur. La durée de l'anesthésie n'a jamais été inférieure à un quart d'heure ; souvent elle s'est prolongée bien au delà.

L'une de ces méthodes est plutôt une injection intraligamenteuse ; l'autre participe de l'injection ligamenteuse et de l'injection diploïque. En effet, dans cette dernière, le D^r Pôlet parle de la pénétration de la canule dans un pore de l'os. Et en effet, dans la crête alvéolaire qui sépare deux dents contiguës, se trouvent de nombreux pertuis osseux donnant accès dans le diploé. C'est par la pénétration intra-osseuse du liquide qu'on peut expliquer l'extension de l'anesthésie à trois ou quatre et même six dents.

Les résultats obtenus par l'une ou l'autre de ces méthodes sont généralement satisfaisants. On ne saurait cependant, dans tous les cas qui se présentent dans la pratique, compter sur le succès.

Méthode des injections para-apicales. — C'est aux D^{rs} Quintin et Pitot que revient le mérite d'avoir obtenu systématiquement l'insensibilisation de la dentine et de la pulpe par les injections para-apicales de novocaïne. Les premières expériences datent de 1908, et cette méthode est aujourd'hui entrée dans la pratique courante.

Elle est essentiellement caractérisée par la technique même de l'injection médicamenteuse et par la nature de l'anesthésique. L'injection doit être faite dans le tissu cellulaire sous-muqueux, le plus près possible du périoste qui recouvre le maxillaire, dans la région de l'apex. Ainsi, au lieu de pousser l'injection au niveau de la fibromuqueuse gingivale, Quintin et Pitot recommandent, la lèvre et la joue une fois écartées, de tenir l'aiguille dans une direction presque perpendiculaire à l'axe de la dent et de pousser le liquide

(1) *Soc. belge de stomatologie*, 18 oct. 1908.

anesthésique le plus près possible de l'apex, peut-être même au delà et légèrement en arrière.

Pour les dents uni-radiculaires, une seule injection du côté vestibulaire est en général suffisante. Pour les dents pluri-radiculaires, on fera une injection du côté vestibulaire et une injection du côté lingual.

Quant au médicament injecté, c'est la novocaïne associée à l'adrénaline qui a donné les résultats les plus constants. Au point qu'on a pu attribuer à la novocaïne une sorte d'action élective sur la pulpe et la dentine. Cependant d'autres auteurs pensent que, s'il existe une action spécifique, c'est plutôt à l'adrénaline qu'il faudrait l'attribuer.

Les doses de novocaïne employées varient de 2 à 5 centigrammes dans 1 à 2 centimètres cubes de sérum physiologique, avec I à II gouttes d'adrénaline à 1 p. 1 000. La quantité couramment utilisée aujourd'hui est de 5 centigrammes.

Mahé, qui trouve cette dernière dose excessive, pense qu'il est facile de la diminuer en ayant recours à l'injection en deux temps. Il y aurait d'après lui un gros avantage à fractionner l'administration de l'anesthésique en deux injections : la première, superficielle et de faible quantité ; la seconde, profonde et plus abondante, alors que la première a déjà procuré une certaine insensibilité. J'ai été beaucoup frappé, dit le Dr Mahé, lors de mes premiers essais, de la répétition fréquente des faits suivants. D'une part, je voyais des injections de 3 centigrammes d'emblée n'avoir procuré nulle anesthésie au bout de dix à douze minutes. D'autre part, si je faisais d'abord une première injection de 2 centigrammes, puis une seconde de 1 centigramme, trois à quatre minutes après la première, l'anesthésie survenait immédiatement après cette seconde piqûre. L'impression éprouvée était absolument que la seconde injection poussait la première. Je me suis bien trouvé de généraliser le procédé, au moins pour les dents multi-radiculaires.

Toutes les dents sans exception, de l'incisive centrale à la troisième molaire inclusivement, sont susceptibles de bénéficier de l'anesthésie novocaïnique. Mais il faut reconnaître que, comme tous les procédés hypodermiques, celle-ci réussit moins facilement à la mâchoire inférieure. Ici, en effet, de l'avis de tous les auteurs, l'anesthésie est très difficile à obtenir, et nous pensons que cela est dû uniquement à l'épaisseur de la lame de tissu compact. Cependant (Quintin et Pitot (1)) seraient arrivés tout récemment à des succès bien plus considérables (60 à 70 p. 100) au cours de l'anesthésie de la dentine et de la pulpe, au niveau des grosses molaires inférieures, par le seul fait de l'augmentation de la dose de suprarinine, qui, en

(1) Dr JANICOT, Contribution à l'étude de l'anesthésie de la dentine et de la pulpe dentaire. Thèse de Paris, 1909.

quelque sorte, fixe pendant plus longtemps l'anesthésique au sein de la région et lui permet d'agir plus sûrement. Dans ce but, Quintin recommande également un procédé d'injection en deux temps. Dans un premier temps, il commence par encercler la dent de piqûres, puis, dans un second temps, il pratique l'injection classique au niveau de la région apicale. C'est ainsi qu'il a obtenu des résultats excellents dans la dévitalisation des dents de sagesse inférieures, en employant jusqu'à 10 centigrammes de novocaïne-suprarénine.

Enfin si, malgré toutes ces précautions, l'injection pratiquée dans la région de l'apex ne donne pas de résultats, Chompret conseille de recourir aux injections diploïques qui permettent de mettre la novocaïne directement en contact avec le paquet vasculo-nerveux, au sein même des mailles du diploé. Quintin partage cette opinion et préconise également l'injection de novocaïne au niveau de l'épine de Spix.

Ce n'est cependant pas seulement au niveau des grosses molaires inférieures que la méthode des injections para-apicales échoue parfois. Si elle réussit d'une façon très régulière pour les incisives, les canines et les prémolaires, elle réussit beaucoup moins bien pour les grosses molaires, même dans la mâchoire supérieure. Il est vrai de dire que, en multipliant les injections et en augmentant les doses de novocaïne et d'adrénaline, le nombre des succès diminue; mais d'autres facteurs peuvent également jouer un rôle dans la production de l'arrêt de l'anesthésie. Tel est, par exemple, le degré de calcification des os. De l'avis d'un grand nombre d'observateurs, l'anesthésie réussit beaucoup mieux et avec des doses plus faibles chez des sujets jeunes, à calcification peu avancée. Au contraire, l'anesthésie est très lente à se produire chez des sujets très calcifiés. Après avoir cité une observation de Chompret chez un homme neuro-arthritique et hypercalcifié, le D^r Janicot ajoute excellemment : « Il est évident que le retard considérable de l'action de l'anesthésique ne peut s'expliquer dans ces cas que par une hypercalcification très marquée de tous les tissus, l'alvéole et la dent s'opposant en quelque sorte à l'inhibition du liquide injecté. »

Cette observation type (1) montre que l'action anesthésiante de la novocaïne est parfois très lente à se produire chez les sujets hypercalcifiés. C'est là du reste, même dans les cas habituels, même sur les dents les plus aisées à anesthésier, une des particularités de l'anesthésie novocaïnique. Comme le dit Mahé, la novocaïne n'est pas l'anesthésique des opérateurs pressés ou nerveux. Avec cette substance, il faut attendre, et savoir attendre un temps qu'il est difficile de fixer mathématiquement, puisqu'il varie avec la plus ou moins grande diffusibilité de l'anesthésique, si différente suivant

(1) D^r JANICOT, *loc. cit.*

que l'on s'adresse à tel ou tel sujet, atteint de telle ou telle diathèse. Quoi qu'il en soit, on peut poser en principe qu'il faut attendre cinq à dix minutes, cinq n'étant souvent qu'un minimum.

Et sur ce point particulier, ajoute Janicot, nous ne partageons pas l'avis de Pitot pour lequel l'anesthésie est rapide si l'on a soin de faire l'injection exactement au lieu d'élection. En effet, nous avons maintes et maintes fois pratiqué ou vu pratiquer de telles injections suivant les règles, et cependant on n'obtenait une anesthésie parfaite qu'au bout de dix minutes et plus. Nous croyons qu'en règle générale, avec la novocaïne, il est difficile de prédire à l'avance au bout de combien de temps l'anesthésie se produira. Le mieux est de procéder par tâtonnements, de constater, au fur et à mesure qu'ils se produisent, l'apparition des phénomènes indiquant l'insensibilisation parfaite, et de n'intervenir qu'à ce moment, quel que soit le laps de temps qui ait pu s'écouler depuis l'injection.

Pour obvier, dans une certaine mesure, à ces inconvénients, et accélérer la production de l'anesthésie, Quintin, Godon, Lemierre se sont bien trouvés, et c'est une pratique qu'on ne peut que recommander, d'un massage énergique de la région injectée.

Anesthésie de la dentine et de la pulpe par la méthode des injections diploïques. — Avant que fût connue la méthode des injections para-apicales, l'injection du liquide dans le diploé permettait d'obtenir l'anesthésie de la dentine et de la pulpe. En effet, dès 1907, nous nous exprimions ainsi dans un travail sur ce sujet :

On comprend donc que, après avoir obtenu par l'injection diploïque une anesthésie absolue des tissus péri-dentaires, nous ayons cherché si cette anesthésie s'étendait à tous les éléments nerveux entrant dans la constitution même de la dent. Dans l'affirmative en effet, on pouvait espérer obtenir bientôt par ce procédé l'anesthésie tant cherchée de la dentine.

Nos deux premières tentatives nous prouvèrent que nos espérances n'étaient pas chimériques, car les résultats pratiquement obtenus nous parurent, ainsi qu'aux confrères présents, absolument probants.

Il s'agissait de caries hypersensibles : le moindre contact de l'acier, même d'une fine sonde, déterminait les plus vives douleurs, au point de rendre tout traitement impossible. Une injection diploïque de 0^g,005 de cocaïne dans 1 centimètre cube d'eau fit instantanément disparaître cette sensibilité et permit le fraisage immédiat et complet de la cavité. Cette insensibilité absolue de la dent injectée s'étendait assez nettement à la dentine de la dent voisine, mais n'intéressait pas la suivante. La même tentative faite le lendemain sur la même patiente, pour une autre dent, fut suivie du même succès. Dans un second cas du même genre, nous injectâmes 1 cen-

tigramme de stovaïne dans 1 centimètre cube d'eau : mais la sensibilité dentinaire persista. Nous eûmes alors l'idée d'injecter par le même pertuis une dose nouvelle de médicament : dès que le second centigramme eut pénétré dans le tissu spongieux, l'anesthésie fut absolue. La dent put être complètement fraisée et même obturée séance tenante. Chez l'une et l'autre patiente, qui furent revues pendant plusieurs semaines, on ne nota aucun accident consécutif, ni du côté du maxillaire ni du côté des dents.

Et, après avoir cité quelques observations tout à fait probantes d'anesthésie des dents mono-radiculaires, nous pouvions ajouter : on voit par ces exemples que l'anesthésie de la dentine peut être obtenue, du moins dans les incisives, canines et prémolaires. Il est infiniment probable qu'il en sera de même pour les grosses molaires, ainsi que nos recherches en cours nous permettent de l'espérer.

Il semble que la condition *sine qua non* du succès est d'injecter une quantité suffisante de liquide pour que tous les filets nerveux efférents de la dent en soient imprégnés. Mieux vaudra donc injecter 2 et 3 et même 4 centimètres cubes de liquide, la dose d'alcaloïde, cocaïne, stovaïne ou autre, restant faible. On emploiera, dans ce cas, une solution stérilisée de stovaïne à 1,5 p. 100, ce qui donnera 0^g,5 d'alcaloïde par centimètre cube. On pourra injecter ainsi 1^g,5 à 2 centigrammes de stovaïne. Si l'on emploie la cocaïne, la solution devra être abaissée à 1,4 p. 100. Chaque centimètre cube donnera alors un quart de centigramme de cocaïne, et on ne risquera pas de dépasser 1 centigramme, même si l'on croit devoir injecter 4 centimètres cubes.

Quant à l'insensibilisation de la pulpe et des filets nerveux radiculaires, il était physiologiquement à prévoir que, si l'anesthésie de la dentine pouvait être ainsi obtenue, on obtiendrait de même l'anesthésie de la pulpe. C'est, en effet, ce qui s'est produit. Cette anesthésie est si complète, ainsi que le montrent les observations, qu'il est possible de pratiquer l'extirpation extemporanée de l'organe et des filets nerveux radiculaires et d'obturer séance tenante la dent.

Ici encore nous pensons qu'il faut se servir de solutions faibles, mais injecter d'assez grandes quantités de liquide, 2, 3 et parfois même 4 centimètres cubes. Il sera bon également de faire la perforation aussi haut que possible, à la hauteur présumée et approximative de l'apex. La technique ne présente, d'ailleurs, rien de particulier.

Elle reste telle que nous l'avons exposée dans un chapitre précédent traitant de l'anesthésie diploïque.

Le D^r Henri Pierron (1), qui est venu à la méthode des injections

(1) D^r HENRI PIERRON, Anesthésie à la novocaïne par injection diploïque (*Comm. à la Soc. odontologique de Genève*, 14 nov. 1910).

diploïques pour l'anesthésie dentinaire et pulpaire après avoir constaté l'échec des injections para-apicales au niveau des grosses molaires, procède ainsi : après avoir injecté quelques gouttes de l'anesthésique dans le bourrelet gingival à la hauteur de l'espace interdentaire, à l'aide d'un foret un peu plus fort que le diamètre de l'aiguille, il traverse directement la gencive à environ 5 à 6 millimètres de son bord libre, puis la couche externe et dense du maxillaire pour tomber dans le diploé.

Faire cette ouverture de bas en haut et sur un angle de 45° environ par rapport à l'axe de la dent pour le maxillaire supérieur.

Pour le maxillaire inférieur, il est préférable de faire l'ouverture perpendiculaire à l'axe de la dent.

Au lieu d'employer les canules tronconiques dont nous nous servons, le Dr Henri Pierron se sert d'une aiguille ordinaire fixée dans un porte-aiguille dont l'extrémité vient obturer le pertuis osseux. Aussi faut-il que la partie libre de cette aiguille n'ait pas plus de 4 à 5 millimètres afin que l'épaulement du porte-aiguille vienne obturer hermétiquement l'ouverture pratiquée dans le maxillaire. On n'aura alors qu'à pousser l'injection, qui pénétrera très aisément. Il est prudent d'employer les aiguilles de nickel ou de platine ; celles en acier, au moindre mouvement de latéralité, se cassent, et il est fort malaisé d'extraire l'extrémité fichée dans l'os et brisée à ce niveau.

Neuf fois sur dix, aussitôt l'injection terminée, on peut passer sans aucune perte de temps à la préparation de la cavité sans que le patient manifeste la moindre douleur.

Les avantages de la méthode, d'après le même auteur, seraient les suivants :

1° L'emploi d'une quantité minime d'anesthésique. En effet, 0^{cc}.5 suffit souvent à anesthésier deux dents adjacentes et unradiculaires, et il est rarement nécessaire d'employer plus de 1 centimètre cube pour les molaires ;

2° L'anesthésie très rapide et complète en une à deux minutes au plus et d'une durée amplement suffisante pour préparer les cavités ou enlever la pulpe de deux dents adjacentes ;

3° Pas de réaction post-opératoire ni d'enflure.

En ce qui concerne l'anesthésique, dit encore le Dr Henri Pierron, je n'avais employé jusqu'à il y a un mois presque exclusivement que la cocaïne à 1 p. 100 et moins, sans avoir jamais eu que quelques cas de malaise, palpitations du cœur ou céphalalgie subséquente. J'avais lieu d'en être satisfait, car les essais que j'avais faits avec la novocaïne ne m'avaient pas assez bien réussi pour que je l'adoptasse à l'exclusion de la cocaïne. Pour l'extraction, je n'avais pas obtenu une insensibilité aussi complète qu'avec la cocaïne, même en injectant 2 centimètres cubes de liquide à 2 p. 100.

Cependant tout le bien que l'on en disait m'engagea à persévérer

dans son emploi, mais j'y ajoutai quelque peu de cocaïne dans les proportions de 1 à 2 milligrammes par centimètre cube.

Cette petite dose de cocaïne, parfaitement inoffensive, semble augmenter la puissance anesthésique de la novocaïne dans une forte proportion.

L'action en est beaucoup plus rapide.

Voici la formule à laquelle je me suis arrêté :

Novocaïne	0 ^{gr} ,02
Cocaïne.....	0 ^{gr} ,001
Adrénaline,.....	0 ^{gr} ,0001

Les résultats que j'ai obtenus jusqu'à présent avec cette formule sont en tous points satisfaisants.

Cependant les formules qui donnent de si bons résultats pour les dents uni-radiculaires seraient parfaitement de mise dans l'anesthésie diploïque pour les mêmes groupes de dents. L'usage de la novocaïne présente encore un avantage considérable : c'est la faible toxicité de l'agent anesthésique. Aussi quand ils'agira d'obtenir l'insensibilisation de la pulpe ou de la dentine dans les grosses molaires du haut ou du bas, pourra-t-on, sans aucun inconvénient, injecter 4 à 5 centimètres cubes de sérum physiologique contenant 3 ou 5 centigrammes de novocaïne associée à quelques gouttes d'adrénaline. Nos recherches en cours nous permettent d'espérer que l'anesthésie pulpaire ou dentinaire pourrait être obtenue par cette méthode dans tous les cas.

Nous avons, dans un chapitre précédent, montré que les craintes d'infection osseuse étaient très faibles avec la méthode des injections diploïques. En fait, nous n'en avons jamais observé aucun cas dans notre pratique personnelle, et nous n'avons eu connaissance d'aucune observation de ce genre. Cependant un certain nombre d'auteurs font des réserves, surtout quand il s'agit d'obtenir l'anesthésie dentinaire ou pulpaire, au lieu de procéder à l'extraction. « L'anesthésie diploïque, dit par exemple le D^r G. Piquand (1), donne une anesthésie complète de la dentine et de la pulpe permettant toutes les opérations dentaires. Mais ce mode d'injection n'est guère à conseiller, sauf dans les cas d'extraction dentaire, à cause des accidents infectieux auxquels il expose. En effet, l'injection diploïque est une injection intra-osseuse ; si, après une injection de ce genre, l'extraction de la dent voisine est pratiquée, un large drainage se trouve assuré, et toute crainte d'accidents infectieux (ostéite, nécrose) du fait de l'injection sera écartée ; mais, lorsque l'injection n'est pas suivie de l'extraction de la dent, aucun drainage n'est assuré, et des complications infectieuses sont à craindre. Pour ce motif, et aussi en raison

(1) G. PIQUAND, L'anesthésie locale, méthode du D^r Reclus, O. Doin, Paris, 1911.

de leur plus grande simplicité, nous préférons les injections sous-muqueuses aux injections diploïques, sauf pour les molaires inférieures.

Ces réflexions sont très judicieuses et prudentes. Cependant, en pratique, après avoir pris les précautions antiseptiques habituelles et en ne faisant usage que d'ampoules stérilisées qui offrent toute garantie, l'injection diploïque faite dans le but d'obtenir l'insensibilisation de la dentine ou de la pulpe n'est suivie d'aucun accident.

ANESTHÉSIE MÉDULLAIRE OU RACHI-ANESTHÉSIE.

Cette méthode, de date récente, consiste à porter le liquide anesthésique au niveau de la moelle, pour obtenir l'insensibilisation de toute la région innervée par le segment intéressé. C'est là une véritable anesthésie régionale ou sectionnelle, ne différant pas essentiellement des anesthésies régionales obtenues dans la région du larynx, des maxillaires ou des membres. Il y a quelques années, cette méthode n'aurait eu pour nous qu'un intérêt physiologique, car cette anesthésie ne s'étendait qu'à la partie inférieure du corps, et sa limite supérieure ne dépassait guère l'ombilic. Mais des travaux récents ont permis d'étendre la zone anesthésique jusqu'au cou et à la face. Elle est donc susceptible d'être appliquée un jour par le stomatologiste et ne saurait donc aujourd'hui être passée sous silence.

On reconnaît à Léonard Corning le mérite d'avoir le premier cocaïnisé la moelle. Mais c'est surtout après les travaux de Bier que la méthode s'est généralisée.

Technique de Bier. — Bier fait coucher le malade sur le côté gauche, le haut du corps suffisamment élevé et courbé. On fait la ponction du côté convexe de la colonne vertébrale, et on prend comme point d'orientation une ligne réunissant les deux crêtes iliaques. Cette ligne coupe l'intervalle situé entre la troisième et la quatrième vertèbre lombaire. C'est dans le sac lombaire formé par le feuillet viscéral de l'arachnoïde d'un côté et par la pie-mère de l'autre qu'il faut pénétrer sans léser la moelle.

On se sert pour cela d'une des plus minces aiguilles à ponction lombaire. Quand l'aiguille a pénétré, on laisse s'écouler quelques gouttes de liquide rachidien, puis on fait pénétrer le liquide anesthésique, et on retire l'aiguille. Quincke enfonce l'aiguille au-dessous du troisième ou du cinquième arc vertébral lombaire. Tuffier fait la piqûre le malade étant assis et prend comme point de repère une ligne passant au-dessus des deux épines iliaques supérieures et postérieures. Il fait la piqûre à 1 centimètre en dehors des apophyses épineuses, vers la ligne médiane.

L'anesthésie survient au bout de quelques minutes avec des doses très faibles de cocaïne. On a pu ainsi obtenir avec 5 milligrammes

de cocaïne une anesthésie s'étendant jusqu'au mamelon. Après l'opération, il est recommandé aux malades de garder pendant plusieurs heures la position couchée.

Cette méthode est loin d'être inoffensive, et de nombreux accidents ont été observés. Un des plus fréquents est la céphalée violente qui se manifeste. Il est vrai de dire que, depuis qu'on a remplacé l'eau par du sérum isotonique comme véhicule, ces céphalées sont moins fréquentes.

Signalons encore la méthode préconisée par le D^r Cathelin et

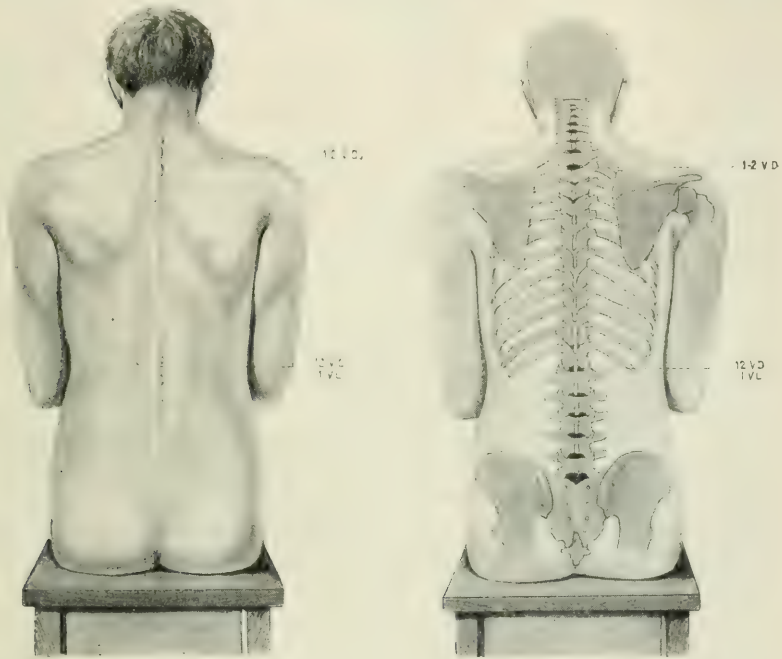


Fig. 101 et 102. — Points d'élection des piqûres.

qui consiste à injecter le liquide anesthésique dans l'espace épidural par l'ouverture inférieure du canal sacré. Le malade étant couché sur le côté, on suit avec l'index la direction des apophyses épineuses vertébrales jusqu'à ce que le doigt rencontre, à l'extrémité du sacrum, une dépression triangulaire ouverte en bas. C'est le point d'élection. L'opération doit se faire en deux temps : premier temps, aiguille oblique à 20 ou 30° sur l'horizontale ; deuxième temps, aiguille horizontale et poussée tout droit.

Méthode de Th. Jonnesco. — Cette méthode comprend deux points essentiels et absolument nouveaux (1) : 1° la ponction, pratiquée

(1) TH. JONNESCO et AMZA JIANO, L'anesthésie générale par injections intrarachidiennes (*C. R. du II^e Congrès de la Soc. int. de chir.* 1908, Bruxelles, vol. I, p. 282-304). — TH. JONNESCO, La rachianesthésie générale (*Acad. de méd.*).

à tous les niveaux du rachis, pour obtenir l'anesthésie de la région où l'on opère ; 2° l'emploi d'une solution anesthésiante tolérée par les centres nerveux supérieurs, grâce à l'adjonction de la strychnine à l'anesthésique. Celui-ci peut varier, et on peut employer la stovaïne, à laquelle l'auteur donne la préférence, ou bien la tropacocaïne ou la novocaïne.

La technique comprend : la préparation de la solution anesthésiante ; l'instrumentation ; la ponction ; l'injection et l'attitude à donner au malade pour obtenir l'anesthésie de la région où l'on doit opérer.

1° La *préparation de la solution* se fait au moment même de son emploi, c'est-à-dire le jour même de l'opération, de la façon suivante :

Dans des tubes de verre, munis de bouchons en caoutchouc et stérilisés à l'autoclave, on introduit, au moment de l'opération, la quantité nécessaire de stovaïne (tropacocaïne, novocaïne) variable avec le niveau de la ponction et le malade. Ces substances étant antiseptiques n'ont besoin d'aucune stérilisation préalable, qui ne ferait que leur enlever leurs propriétés sans aucun avantage. Dans un bocal en verre, muni d'un bouchon en verre et préalablement stérilisé, on introduit 100 grammes d'eau distillée (pour lui conserver tous ses principes) et 5 ou 10 centigrammes de sulfate neutre de strychnine. La solution strychninisée à 4 centigrammes contient 0^mg,5 de strychnine par centimètre cube ; celle à 10 centigrammes, 1 milligramme par centimètre cube. La première sera utilisée dans les ponctions hautes, la seconde dans les ponctions basses. La dissolution de la strychnine demande un certain temps ; il est bon, par conséquent, de préparer la solution strychninisée un peu avant son emploi, pour ne pas perdre de temps.

Avant de procéder à la ponction, on fait le mélange définitif, qui doit être injecté. Pour cela, avec une seringue de Pravaz ordinaire, munie d'une aiguille à ponction lombaire, préalablement stérilisée par ébullition, on aspire du flacon contenant la solution strychninisée 1 centimètre cube, c'est-à-dire une seringue pleine. Ce liquide est poussé ensuite dans le tube en verre contenant la dose de stovaïne jugée nécessaire pour la ponction qu'on va faire. La dissolution du mélange se fait immédiatement si l'on a eu soin de boucher de nouveau le tube et d'agiter un peu le contenu. Puis on aspire le contenu du tube avec la même seringue munie de son aiguille. La seringue, remplie du centimètre cube du mélange, est posée sur une compresse stérilisée, tandis que l'aiguille est enlevée pour pratiquer la ponction.

2° L'*instrumentation*, déjà indiquée, est très simple et à la portée de tout chirurgien et dans toutes les circonstances : c'est la seringue ordinaire de Pravaz, à 1 centimètre cube, et l'aiguille ordinaire à

ponction lombaire, préalablement stérilisée par ébullition. Mais, parmi les aiguilles, Th. Jonnesco préfère celles à bout coupé court, car, l'espace arachnoïdien étant relativement petit, quand le bout de l'aiguille est coupé sur une étendue plus grande, on risque qu'une partie de la gouttière qui en résulte se trouve sous la dure-mère et l'autre partie au-dessus d'elle. Alors une partie de la solution pénètre dans la cavité arachnoïdienne, tandis qu'une quantité plus ou moins grande passe entre la dure-mère et le canal osseux, d'où anesthésie incomplète ou nulle, qu'on met trop souvent sur le compte de la méthode ou sur l'idiosyncrasie si difficile à expliquer.

3° La *ponction*. Dans ses premières communications, Jonnesco avait indiqué quatre points du rachis où la ponction devait être faite pour obtenir l'anesthésie de la région à opérer. L'observation des faits et une pratique plus longue lui prouvèrent que la rachianesthésie n'était pas aussi rationnelle qu'il l'avait cru et que la ponction médio-cervicale était aussi inutile que nocive. En effet, la ponction médio-cervicale favorise la production des phénomènes d'intolérance bulbaire, nausées, vomissements, pâleur de la face, lipothymies, arrêt momentané de la respiration, etc., phénomènes dus à l'action trop directe du liquide anesthésiant sur le bulbe. Ces phénomènes cessent dès qu'on pratique la ponction plus bas, entre la première et la deuxième vertèbre dorsale, et l'anesthésie est aussi parfaite, aussi profonde que dans la ponction médio-cervicale pour tout le segment supérieur du corps (tête, cou, membres supérieurs, etc.). La ponction médio-dorsale (entre la septième et la huitième dorsale), souvent difficile, est inutile, car on obtient l'anesthésie parfaite du segment inférieur du thorax par la ponction pratiquée entre la douzième vertèbre dorsale et la première lombaire, facile et utilisable pour l'anesthésie de tout le segment inférieur du corps.

Jonnesco a donc pu réduire à deux les points du rachis où doivent se pratiquer les ponctions :

a. La *ponction dorsale supérieure*, entre la première et la deuxième vertèbre dorsale. Elle est facile. Comme points de repère, on a les proéminences et les saillies visibles et tangibles des apophyses épineuses des deux premières vertèbres dorsales sous-jacentes. La ponction sera pratiquée au-dessous de l'apophyse épineuse sous-jacente à la proéminente. La tête du malade sera fortement fléchie, le menton touchant le sternum. Dans cette attitude, les saillies apophysaires sont très prononcées et l'espace qu'elles limitent très agrandi.

Donc, le malade étant assis, la tête fortement fléchie, avec le menton appliqué contre le sternum, l'indicateur de la main gauche sépare l'espace compris entre la première et la deuxième vertèbre dorsale, tandis que l'aiguille, tenue entre le pouce, l'index et le

médus de la main droite, est poussée en suivant le bord supérieur de l'apophyse épineuse de la deuxième vertèbre dorsale. Cette ponction sera utilisée pour les opérations portant sur la tête, le cou, les membres supérieurs et le thorax proprement dit.

b. La *ponction dorso-lombaire*, entre la douzième vertèbre dorsale et la première vertèbre lombaire, est très facile grâce au large espace qui sépare les deux apophyses épineuses. L'auteur l'a choisie de préférence à la ponction lombaire classique (entre la troisième et la quatrième vertèbre lombaire), parce qu'elle donne une anesthésie de tout l'abdomen et du segment inférieur du corps plus parfaite que la ponction classique. La recherche de l'espace est facile, car on n'a qu'à compter les apophyses lombaires de bas en haut. Le malade est assis, le tronc fortement incurvé en avant, comme dans la ponction lombaire classique.

La ponction se pratique comme dans le cas précédent : l'index de la main gauche repère l'espace, tandis que l'aiguille est poussée de la main droite, en suivant le bord supérieur de l'épine inférieure.

Dans les deux cas, la ponction sera faite sur la ligne médiane. L'aiguille sera poussée lentement, une fois la résistance de la peau vaincue, pour se rendre compte des tissus traversés. Ordinairement on pénètre facilement jusqu'à la dure-mère qui présente une résistance momentanée, qu'on perçoit. Celle-ci vaincue, l'écoulement du liquide par l'aiguille nous prouve que nous sommes dans le bon espace. Mais, dans la ponction dorsale supérieure, où la pression du liquide céphalo-rachidien est faible, celui-ci ne s'écoule que goutte à goutte, tandis que, dans la ponction dorso-lombaire, il sort un jet puissant. C'est la règle, mais il y a des exceptions. Dans la ponction dorsale supérieure, il arrive assez souvent que le liquide ne se montre pas, quoiqu'on se trouve dans la cavité arachnoïdienne : un effort de toux suffit, le plus souvent, pour le faire paraître ; d'autres fois, il faudra adapter à l'aiguille une seringue de Pravaz stérilisée pour aspirer le liquide paresseux.

Si, malgré tout, le liquide ne vient pas, c'est qu'on n'est pas dans la cavité arachnoïdienne ; il faut alors dégager le bout de l'aiguille, en la retirant légèrement pour la repousser dans le bon espace, qu'on arrive toujours à trouver. Il se peut aussi que l'aiguille, engagée obliquement, aille s'implanter dans une lame vertébrale. La sensation spéciale que donne l'os suffit pour se rendre compte de l'erreur et y remédier immédiatement en retirant l'aiguille complètement et en l'engageant de nouveau dans la bonne voie, c'est-à-dire sur la ligne médiane.

Enfin il est possible que le liquide sorte sanguinolent : c'est qu'on a transpercé une veinule. Cet incident n'a aucune importance, car bientôt le liquide se clarifie, l'hémorragie cesse d'elle-même.

Telle est décrite la ponction dans la position assise du malade ; il

faut ajouter que celle-ci est possible et même facile dans le décubitus latéral droit, le torse étant incurvé en avant pour la ponction dorso-lombaire, la tête fortement fléchie sur la poitrine pour la ponction dorsale supérieure. Cette attitude sera à choisir dans les cas où les malades, faibles et très impressionnables, ne peuvent garder la position assise sans défaillir, ou dans le cours d'une opération qui, ayant duré plus qu'on ne pensait, nécessite une seconde ponction et injection pour prolonger l'anesthésie (1).

4° L'injection sera pratiquée immédiatement après qu'on aura acquis la certitude d'avoir pénétré dans l'espace arachnoïdien, par la présence du liquide. En effet, il ne faut laisser couler le liquide céphalo-rachidien qu'autant qu'il est nécessaire pour s'assurer qu'on se trouve dans le bon espace. M. Jonnesco a la conviction que l'extraction d'une certaine quantité de liquide est plutôt nuisible qu'utile, car elle peut avoir la double conséquence : 1° de provoquer des signes de défaillance, la pâleur, la sueur, etc. ; 2° de favoriser, par la diminution subite de la quantité de liquide céphalo-rachidien, la diffusion trop rapide du liquide anesthésiant, chose inutile, voire même nuisible.

Ainsi, une fois quelques gouttes de liquide sorties, on bouche l'aiguille à l'aide de l'index de la main gauche, tandis que, de la main droite, on saisit la seringue pleine du mélange anesthésiant, et, après l'avoir adaptée à l'aiguille, on pousse le liquide lentement, pour ne pas impressionner trop brusquement la moelle.

5° La position qu'on doit donner au malade après l'injection, pour assurer l'anesthésie de la région où l'on doit opérer, constitue un point capital dans l'application de la méthode ; car on peut, par ce moyen, favoriser la diffusion du liquide dans la direction voulue pour anesthésier le segment du corps sur lequel doit porter l'opération.

Après l'injection dorsale supérieure, si l'on veut obtenir l'anesthésie de la tête et du cou, immédiatement après l'injection on met le patient en décubitus dorsal, la tête un peu relevée si l'opération doit porter sur le cou, la tête horizontale si l'opération porte sur la face ou sur le crâne. Si l'opération porte sur le membre supérieur ou sur le thorax, on laisse le malade assis deux à trois minutes, afin que, si on le met dans le décubitus dorsal, la tête, le cou et le thorax soient légèrement inclinés en avant. Si, au bout de quatre ou cinq minutes, on constate que l'anesthésie de la tête et du cou n'est pas parfaite, on abaisse pour quelques minutes (trois à quatre) la tête du malade au-dessous du niveau du reste du corps.

Après l'injection dorso-lombaire, si l'opération doit porter sur les viscères de l'étage abdominal supérieur, le malade garde la position assise deux à trois minutes, puis il est mis dans le décubitus dorsal,

(1) Acad. de méd., 12 oct. 1909, et Bull. de l'Acad., n° 32, 1909.

la tête, le cou et les épaules légèrement relevés. Si l'anesthésie, au bout de cinq ou six minutes, paraît imparfaite, on doit incliner (Trendelenburg) pour quelques minutes (trois à quatre), le malade, après quoi on le ramène dans la position définitive sus-indiquée.

Si l'opération porte sur l'étage abdominal inférieur, sur le pelvis, le périnée, les organes génitaux externes ou les membres inférieurs, le malade gardera la position assise cinq à six minutes, puis il sera mis dans le décubitus dorsal, mais en ayant la partie supérieure du corps, c'est-à-dire la tête, le cou et le tronc, relevés et inclinés en avant. La position de Trendelenburg ne sera donnée qu'après cinq à six minutes de position assise.

6° Les quantités de *strychnine* et de *stovaïne* que doit contenir le mélange anesthésiant varient avec le siège de l'injection, l'âge du malade et son état général.

a. La quantité de *strychnine* varie relativement peu.

Pour l'*injection dorsale supérieure*, chez les enfants d'un à six ans, on emploiera un tiers de milligramme par centimètre cube (solution : 100 grammes d'eau stérilisée et 3^{cs},5 de sulfate neutre de *strychnine*). Chez les enfants au-dessus de cinq ans et les adolescents, les adultes et les vieillards, la solution comprend une *demi-milligramme* de sulfate neutre de *strychnine* par centimètre cube (solution : 100 grammes d'eau et 5 centigrammes de *strychnine*).

Pour l'*injection dorso-lombaire*, chez les enfants d'un à dix ans, on emploiera 0^{mg},5 de *strychnine* par centimètre cube ; chez les enfants au-dessus de dix ans, chez les adolescents, les adultes et les vieillards, 1 milligramme par centimètre cube (solution : 100 grammes d'eau stérilisée et 10 centigrammes de sulfate neutre de *strychnine*).

b. La quantité de *stovaïne* varie avec le siège de l'injection, l'âge de l'opéré et l'état général.

Pour l'*injection dorsale supérieure*, chez les enfants d'un à cinq ans : 1 centigramme ; de cinq à quinze ans, 2 centigrammes ; chez les adolescents, adultes et vieillards, 2 centigrammes.

Pour l'*injection dorso-lombaire*, chez les enfants d'un à cinq ans, 2 à 3 centigrammes ; de cinq à quinze ans, de 4 à 6 centigrammes ; chez les adolescents de quinze à vingt ans, de 6 à 8 centigrammes ; chez les adultes et vieillards, 10 centigrammes.

L'état général du malade modifie sensiblement la dose nécessaire de *stovaïne* : chez les cachectiques, les malades très anémiés, dans les cas d'intoxication ou d'infection graves, chez ceux qui sont sous l'influence d'un traumatisme violent, chez les ischémisés par hémorragies profuses, 5 à 6 centigrammes de *stovaïne* produisent une anesthésie profonde et durable. Les doses ordinaires sont mal tolérées dans ces cas ; elles peuvent produire de la pâleur de la face, des nausées, des vomissements, voire même des lipothymies transitoires.

7° La *densité du mélange injecté* de stovaïne-strychnine, comparée à celle du liquide céphalo-rachidien, est utile à connaître pour pouvoir juger du degré de diffusibilité du liquide injecté dans le canal arachnoïdien. On sait que la densité moyenne du liquide céphalo-rachidien est de 1,003; elle varie jusqu'à 1,020. Hancu a établi ainsi la densité des diverses solutions injectées :

1° Sulfate neutre de strychnine....	0 ^{sr} ,05	} Densité 1,0019.
Stovaïne.....	2 grammes.	
Eau stérilisée.....	100 —	
2° Sulfate neutre de strychnine....	0 ^{sr} ,05	} Densité 1,0030.
Stovaïne.....	3 grammes.	
Eau stérilisée.....	100 —	
3° Sulfate neutre de strychnine....	0 ^{sr} ,10	} Densité 1,0071.
Stovaïne.....	6 grammes.	
Eau stérilisée.....	100 —	
4° Sulfate neutre de strychnine....	0 ^{sr} ,10	} Densité 1,0105.
Stovaïne.....	8 grammes.	
Eau stérilisée.....	100 —	
5° Sulfate neutre de strychnine....	0 ^{sr} ,10	} Densité 1,0120.
Stovaïne.....	10 grammes.	
Eau stérilisée.....	100 —	

Ainsi la densité de la solution injectée varie avec la quantité de stovaïne et de strychnine qu'elle contient. La solution qu'on injecte par la ponction dorsale supérieure (1 à 3 centigrammes de stovaïne, 0^{mg},5 de strychnine) a une densité inférieure ou égale à la densité moyenne du liquide céphalo-rachidien. Cela explique la rapide diffusion de l'injection vers le rachis cervical et la cavité crânienne et la rapidité aussi de l'anesthésie. La solution qu'on injecte par la ponction dorso-lombaire présente, au contraire, une densité supérieure à celle du liquide céphalo-rachidien et d'autant plus prononcée que la quantité de stovaïne est plus grande. Ainsi la diffusion de la solution dans ces cas est-elle plus lente à se produire; elle a moins de tendance à monter vers les parties supérieures du rachis et vers la cavité crânienne, ce qui explique la lenteur relative de l'anesthésie, et, en partie, l'innocuité de la position inclinée de Trendelenburg, la solution ayant des tendances à rester dans les parties déclives du canal rachidien.

Résultats. — Phénomènes observés pendant l'anesthésie. — Le début de l'anesthésie varie avec le siège de l'injection. Après l'injection dorsale supérieure, l'anesthésie est parfaite au bout de deux à trois minutes, rarement plus; cela s'explique par la grande diffusibilité de la solution à densité moindre que celle du liquide céphalo-rachidien. Après l'injection dorso-lombaire, l'anesthésie est plus lente à se produire; ordinairement elle est parfaite au bout de vingt minutes au maximum. Cette lenteur relative est due à la diffusibilité moindre de la solution par suite de sa densité supérieure à celle du liquide céphalo-rachidien. Si, au bout de dix minutes, on n'obtient pas d'anesthésie, c'est que la solution n'a pas pénétré ou a peu pénétré dans le canal arachnoïdien. Il faut refaire la ponction et l'injection.

Dans les cas d'insuccès, on est tenté de croire à une idiosyncrasie qui rendrait le malade réfractaire à l'anesthésique : c'est une grave erreur. L'insuccès tient à toute autre cause. En effet, Jonnesco a vu des cas où, après la ponction suivie d'écoulement du liquide céphalo-rachidien, l'injection a été négative. Or, une deuxième, quelquefois une troisième injection, faite avec la même dose d'anesthésiant, a donné une anesthésie parfaite. On pourrait croire que ces malades, réfractaires aux doses normales, exigent des doses supérieures pour être anesthésiés. C'est une erreur, car il n'y a pas de malades qui puissent supporter 20 à 30 centigrammes de stovaïne et 2 à 3 milligrammes de strychnine injectés dans leur canal rachidien sans présenter des phénomènes bulbaires graves : arrêt de la respiration et du cœur par excès de stovaïne ou convulsions dues à l'excès de strychnine. Le fait s'explique autrement : il est dû à un mouvement intempestif du malade au moment de l'injection de la solution ; ce mouvement, minime en apparence, est suffisant en réalité pour déplacer le bout de l'aiguille, déjà engagée dans le canal arachnoïdien : ce déplacement imperceptible fait que l'orifice de l'aiguille sort en partie ou en totalité du canal arachnoïdien, et la solution est injectée en partie ou en totalité en dehors du canal arachnoïdien, entre la dure-mère et le canal osseux.

Dans un cas de ponction dorsale supérieure, M. Jonnesco a obtenu l'anesthésie à la troisième injection seulement, c'est-à-dire après l'emploi de 9 centigrammes de stovaïne et 0mg,5 de strychnine, doses qu'aucun malade ne peut supporter et qui amèneraient sûrement des phénomènes graves du côté du bulbe : arrêt de la respiration et du cœur et convulsions. Il est donc certain que la troisième injection seule a pénétré dans le canal arachnoïdien et a produit l'anesthésie. Dans un autre cas d'injection dorso-lombaire, il eut sur le même malade, une première fois, une excellente anesthésie avec 6 centigrammes de stovaïne, tandis que, à une seconde intervention, 16 centigrammes en deux injections ne donnèrent rien, et la troisième injection, de 6 centigrammes seulement, fut suivie de succès.

Pendant l'anesthésie, le malade conserve toute sa *conscience*, et M. Jonnesco a l'habitude de causer avec ses malades, ce qui les distrait de l'opération, dont le plus souvent ils ne se rendent pas compte, car le champ opératoire leur est caché par une toile soutenue par deux barres adaptées à la table d'opération au niveau du cou. Il préfère cette toile au masque, qui serait gênant pour le malade et lui ferait perdre patience, surtout dans les opérations d'une certaine durée. Il n'est pas rare de voir des malades demander que l'opération commence, alors qu'elle est déjà complètement terminée.

L'immobilité des membres ou du cou et de la tête, due à la parésie

produite par la rachi-anesthésie, constitue un grand avantage de la méthode, car elle supprime les mouvements qui gênent tant l'opérateur. Il est à noter qu'on peut avoir une anesthésie parfaite sans immobilité des membres: ceci est rare, mais il faut connaître le fait et ne pas attendre la parésie pour commencer l'opération.

Après l'injection dorso-lombaire, les viscères abdominaux mobiles, les intestins sont dans l'immobilité parfaite. Ce *silence abdominal* constitue un grand avantage de la rachi-anesthésie dans les laparotomies gynécologiques surtout: les viscères restent comme figés à leur place; ils ne sont sollicités par aucun effort de toux ou de vomissement et ne viennent pas encombrer le champ opératoire, comme cela arrive si souvent dans l'anesthésie par inhalation.

Les phénomènes tels que *pâleur de la face, nausées, sueurs, vomissements*, etc., si souvent observés dans la rachi-anesthésie par la stovaine, tropacocaïne ou novocaïne, sont exceptionnels dans la rachi-anesthésie par la stovaine-strychnine. Le facies conserve presque toujours son aspect normal: les nausées existent dans 2,25 p. 100 des cas; les vomissements, uniques et sans efforts, dans 1,25 p. 100; les sueurs, dans 2 p. 100. On observe quelquefois l'*incontinence des matières fécales* (4 p. 100) chez les sujets cachectiques, affaiblis. Le *pouls*, ralenti dans la rachi-stovainisation, est ordinairement normal comme nombre et force; quelquefois il est plus fréquent (80 à 90), mais toujours fort. Ces faits prouvent la puissante action de la strychnine, qui enlève à la stovaine son action déprimante. L'*arrêt momentané de la respiration* a été observé dans 5 cas, mais dans des conditions toutes spéciales: dans 3 cas de ponction médio-cervicale, on avait ajouté l'atropine (un tiers de milligramme) à la solution ordinaire. Jonnesco a abandonné et l'atropine et la ponction cervicale. Dans 1 cas il avait employé 4 centigrammes de stovaine dans l'injection dorsale supérieure: la dose était trop forte, la pratique l'a prouvé. Enfin, dans 1 cas où l'injection dorso-lombaire de 6 centigrammes de stovaine avait été précédée d'injection sous-cutanée (trois heures et demie avant l'opération) de scopolamine-morphine, la respiration s'est arrêtée; Jonnesco avait prévu le fait, convaincu d'avance que l'intoxication préalable de l'organisme par un agent aussi puissant que la scopolamine devait être contre-indiquée dans la rachi-anesthésie: la respiration est revenue au bout de quinze minutes seulement. — En somme, ces accidents ne peuvent pas être imputés à la méthode telle qu'elle a été décrite ici, mais à des écarts qu'on peut et doit éviter.

La *durée* de l'anesthésie varie entre une heure et demie à deux heures. C'est plus qu'il ne faut pour mener à bien n'importe quelle opération.

Une petite remarque pour les chirurgiens peu habitués à la rachi-anesthésie et qui, craignant les complications, cherchent à l'obtenir par des doses moindres. On peut obtenir l'anesthésie avec

moins de 3 centigrammes de stovaïne pour la ponction dorsale supérieure et moins de 10 centigrammes pour la dorso-lombaire. Mais alors elle n'est ni aussi profonde ni aussi durable.

En effet, avec 8 centigrammes, par exemple, l'anesthésie existe, mais l'opéré conserve la sensation du contact, et les tractions sur les viscères ou sur les bords de la plaie sont senties sans être douloureuses. En employant la dose de 10 centigrammes, toute sensation est abolie. C'est pourquoi il ne faut jamais hésiter à recourir à ces doses, qui paraissent massives, mais qui ne sont nullement nuisibles, tout en assurant une parfaite anesthésie.

Si la durée de l'opération a dépassé celle de l'anesthésie, Jonnesco pratique une nouvelle ponction, l'opéré étant mis dans le décubitus latéral. De cette façon, on peut prolonger l'anesthésie aussi longtemps qu'on veut sans aucun inconvénient. La dose employée alors sera ou égale à la première ou inférieure, suivant la durée probable de l'opération.

Phénomènes observés après l'anesthésie. — La céphalalgie, la rétention d'urine et l'élévation de température, si fréquentes dans la rachi-stovaïnisation, sont très rares et peu durables dans cette méthode. La *céphalalgie* existe dans 6,25 p. 100 des cas : elle est légère et disparaît rapidement (dans quelques heures). La *rétention d'urine*, passagère, est rare (4,25 p. 100) et ne s'observe que dans les mêmes opérations où on l'observe même après l'anesthésie par inhalation (opérations sur l'anus, hernie, utérus). La *température* n'atteint jamais 40°; elle a été, le jour de l'opération, de 39° dans 1,75 p. 100 des cas, de 38° dans 16 p. 100 des cas, de 37° dans 50 p. 100 des cas et au-dessous de 37° dans 52 p. 100. Les *vomissements post-opératoires* sont très rares. On n'a jamais remarqué de *paralysie post-anesthésique*.

L'âge des opérés a varié entre l'enfant d'un an à neuf mois et le vieillard de soixante-quinze ans. Jonnesco a opéré 15 enfants au-dessous de dix ans : 1 d'un an et neuf mois ; 4 de deux ans ; 1 de trois ans ; 2 de quatre ans ; 1 de cinq ans ; 2 de huit ans ; 1 de neuf ans et 1 de dix ans. Tous ont parfaitement supporté l'injection avec les doses de stovaïne-strychnine indiquées plus haut. Donc l'âge ne constitue aucune contre-indication.

L'état général des malades, les affections chroniques cardiaques, pulmonaires, rénales ou hépatiques n'empêchent pas l'emploi de la méthode : car il a opéré des malades atteints d'affections cardiaques avancées : myocardites, insuffisance aortique, insuffisance ou rétrécissement mitraux sans inconvénient. Il en est de même des autres affections chroniques indiquées plus haut.

Les états infectieux, aigus ou chroniques, ne constituent, pas non plus des contre-indications, mais il faut diminuer la dose de l'anesthésique.

La gibbosité, la scoliose n'empêchent pas la ponction de réussir, sauf dans les cas exceptionnels d'ossification des ligaments.

Le P^r Jonnesco a fait ainsi 1015 opérations sans aucun accident, et il tire de là les conclusions suivantes :

1^o La rachi-anesthésie générale a deux principes fondamentaux : la *ponction* du rachis à tous les niveaux et l'adjonction de la *strychnine* à l'anesthésiant : stovaïne, tropacocaïne, novocaïne, etc. :

2^o La *ponction* du rachis à n'importe quel niveau est bénigne ; la crainte de la piqûre de la moelle est absolument non fondée. Peut-être la produit-on, mais elle est tout à fait innocente ;

3^o La ponction médio-cervicale est inutile et même nocive ; la ponction dorsale moyenne est difficile et inutile. Les ponctions *dorsale supérieure* (entre la première et la deuxième vertèbre dorsale) et *dorso-lombaire* (entre la douzième vertèbre dorsale et la première vertèbre lombaire) sont faciles et suffisantes pour obtenir l'anesthésie de toutes les régions du corps ;

4^o Le sulfate neutre de *strychnine* ajouté à la solution anesthésiante lui conserve toute sa puissance analgésique, tout en lui enlevant son action nocive sur le bulbe. C'est grâce à elle que l'anesthésie supérieure est possible sans danger ;

5^o Des anesthésiques connus, la *stovaïne* et la *novocaïne* paraissent les meilleurs. On peut les employer indifféremment mélangés à la *strychnine* ;

6^o La *strychnine* et l'anesthésique (*stovaïne* ou *novocaïne*) ne doivent pas être stérilisés, la stérilisation leur enlevant en partie leur qualité ;

7^o La préparation de la solution anesthésiante doit être faite au moment de l'emploi, car elle s'altère assez vite et perd ses propriétés ;

8^o On doit employer l'eau non distillée, mais préalablement stérilisée ;

9^o L'injection sera faite avec 1 centimètre cube de la solution : eau, *strychnine* et *stovaïne* ou *novocaïne* en quantités variables ;

10^o La technique est simple : la seringue de Pravaz, l'aiguille ordinaire à ponction lombaire constituent l'instrumentation nécessaire ;

11^o La rachi-anesthésie générale ne connaît aucune contre-indication. Elle doit réussir toujours si le liquide a pénétré dans l'espace arachnoïdien et si la dose d'anesthésique employée a été suffisante ;

12^o La rachi-anesthésie générale est absolument bénigne ; elle n'a jamais causé la mort ni donné lieu à des accidents de quelque importance, immédiats ou tardifs ;

13^o La rachi-anesthésie générale est infiniment supérieure à l'anesthésie par inhalation : par sa simplicité, elle est à la portée de tous ; par son manque de contre-indication, elle peut être employée chez tous les malades et pour toutes les opérations.

Pouvant être pratiquée par le chirurgien lui-même, elle supprime

un aide, souvent insuffisant et toujours irresponsable. Dans les opérations sur la face et sur le cou, où l'anesthésie par inhalation est difficile et souvent incomplète, elle sera d'une grande ressource. Dans les laparotomies, par le silence abdominal qu'elle détermine, elle est de beaucoup supérieure à l'anesthésie par inhalation ;

14° Les faits consignés dans ce travail prouvent combien, en science, les condamnations *a priori*, comme celles des P^r Bier et Rehn, sont précipitées et mal fondées ;

15° La rachi-anesthésie générale sera la méthode d'anesthésie de l'avenir.

Depuis cette époque, quelques modifications heureuses ont été apportées à la méthode. La préparation de la solution présentait plusieurs inconvénients : l'emploi de la stovaïne non stérilisée, les difficultés du dosage exact des deux substances, la perte rapide d'une partie des propriétés de la stovaïne au contact de l'air, ce qui expliquait son action imparfaite dans certains cas ; enfin la nécessité d'avoir avec soi des flacons stérilisés pour la solution strychninisée et des tubes stérilisés pour y introduire la stovaïne et obtenir la solution définitive (1). Tous ces inconvénients ont disparu grâce aux ampoules *synèses* préparées par le D^r Racovitza (de Jassy), qui a pu obtenir la stérilisation de la stovaïne tout en lui gardant ses propriétés et en les exagérant même.

La préparation du D^r Racovitza consiste en une paire d'ampoules dont une contient la stovaïne pesée, purifiée, stérilisée et solidifiée, l'autre la solution titrée d'eau strychninisée. Ces ampoules fermées conservent indéfiniment leur contenu sans altération possible. Pour obtenir une solution anesthésiante d'un titre déterminé de 1 centimètre cube, toute l'opération consiste à aspirer 1 centimètre cube de solution strychninisée d'une des ampoules *synèses* et à l'introduire dans l'ampoule contenant la stovaïne cristallisée et stérilisée. La dissolution de la stovaïne se produit au bout de deux à trois minutes à froid, et presque instantanément en maintenant quelques secondes l'ampoule au contact de la flamme d'une lampe à alcool ou dans de l'eau chaude.

Les quantités de stovaïne et de strychnine ont été modifiées : *a.* la stovaïne, grâce à la préparation de Racovitza, a été réduite à peu près de moitié. En effet, chez l'adulte, dans la ponction basse, dorso-lombaire, la dose maxima est de 6 centigrammes ; chez les enfants et les adolescents, elle varie entre 1 et 4 centigrammes, suivant l'âge. Pour la ponction haute, dorsale supérieure, chez l'adulte, la dose ordinaire est de 2 centigrammes, rarement 3 ; chez les adolescents, elle varie entre un quart de centigramme (enfant d'un mois) et 2 centigrammes suivant l'âge ; *b.* la dose de strychnine

(1) La rachi-anesthésie générale, par TH. JONNESCO (*Revue de thérapeutique médico-chirurgicale*, 1^{er} déc. 1910).

a été augmentée ; dans la ponction basse, dorso-lombaire, 2 milligrammes (solution : 100 grammes eau, 20 centigrammes sulfate neutre de strychnine, donc 2 milligrammes par centimètre cube) ; dans la ponction haute, dorsale supérieure, 1 milligramme chez l'adulte ; chez l'enfant et l'adolescent, elle varie entre 0^{ms},5 jusqu'à deux ans et 1 milligramme chez les plus âgés pour la ponction dorso-lombaire : pour la ponction dorsale supérieure, elle varie entre un quart de milligramme (enfant d'un mois) et 0^{ms},5 suivant l'âge.

Telles sont les doses normales chez les individus dont l'état général est bon : mais elles subissent de profondes modifications quand il s'agit de malades dont l'état général est altéré, soit par cachexie avancée, soit par une infection ou une intoxication aiguë ou chronique, soit par un choc traumatique violent, soit enfin par des hémorragies profuses. Alors, avec des doses relativement minimales comme 2 à 4 centigrammes de stovaine pour la ponction basse chez l'adulte, on obtient une anesthésie parfaite et durable. Les doses ordinaires deviennent toxiques. C'est pour avoir méconnu ce fait qu'on a eu à déplorer des accidents graves.

La position à donner aux malades après l'injection a été modifiée aussi. Le P^r Jonnesco couche ses malades immédiatement après l'injection, à moins qu'il ne pratique cette injection systématiquement dans le décubitus latéral, quel que soit le niveau de la ponction, haute ou basse.

Grâce à cette pratique, l'anesthésie est toujours plus rapide et plus complète, et on voit disparaître la tendance à la pâleur, les sueurs, que ces malades présentaient quelquefois dans la position assise. Mettre en effet le malade dans le décubitus horizontal et dans le plan incliné tête en bas, c'est augmenter l'afflux du sang vers les centres supérieurs et du coup faire cesser ou empêcher de se produire les symptômes d'anémie cérébrale.

Enfin, grâce aux doses relativement petites employées par le P^r Jonnesco et surtout grâce à la petite quantité de solution qu'il injecte, l'anesthésie reste presque toujours cantonnée dans le segment du corps où a été pratiquée l'injection. Ainsi, après la ponction haute, rarement l'anesthésie dépasse les fausses côtes ; dans les ponctions basses, elle atteint rarement les mamelons, de sorte que le segment supérieur du tronc est parfaitement libre et conserve intégralement la sensibilité et la mobilité. Ce fait a été prouvé d'une façon originale et probablement unique par le D^r Tzaïcou, assistant du P^r Juvara (de Jassy). En effet le D^r Tzaïcou, enthousiasmé par les résultats de la rachi-strychnino-stovaïnisation, qui devait faire l'objet de sa thèse inaugurale, s'opéra lui-même d'une hernie inguinale. Le P^r Juvara lui injecta, entre la douzième vertèbre dorsale et la première vertèbre lombaire, 1 centimètre cube d'eau contenant 5 centigrammes de

stovaine et 1 milligramme de strychnine. Quelques minutes après, l'anesthésie étant suffisante, le Dr Tzaïcou se mit dans la position assise et commença sa propre opération, qu'il put conduire à bonne fin sans l'aide de personne.

Cette mémorable opération fut faite le 23 septembre 1909, et il est du plus haut intérêt de connaître la succession des phénomènes anesthésiques observés par un médecin sur sa propre personne.

« Après que l'on eut retiré l'aiguille, dit en effet le Dr Tzaïcou (1), et que j'eus changé de position, je me trouvai à quatre heures moins onze minutes sur la table d'opération, appuyé contre le dossier, attendant l'anesthésie et analysant les sensations qui devaient l'accompagner.

« Une minute après, à quatre heures moins dix, j'eus une agréable sensation à partir du bassin vers le bas ; il me semblait qu'un courant doux, agréable, chatouilleux, me descendait dans les membres inférieurs jusqu'à la plante des pieds, sensation que je ne pourrais mieux décrire qu'en la comparant à la sensation qu'on éprouve lorsque, après une grande fatigue, on relâche ses muscles, en s'étendant pour se reposer dans le plan horizontal.

« A quatre heures moins huit minutes, un fourmillement se fit sentir dans les membres inférieurs; j'éprouvai ensuite une sensation de chaleur dans les pieds et surtout à la plante. Lentement et insensiblement, l'engourdissement s'empara des membres inférieurs, progressivement du haut en bas. Pendant que l'engourdissement se prononçait, la sensation de chaleur à la plante des pieds fut remplacée par une sensation de fraîcheur nullement désagréable et semblable à un souffle rafraîchissant.

« Lorsque j'essayai de contracter le sphincter anal ainsi que les autres muscles : périnéaux, bulbo-caverneux, etc., je constatai que, dans ces muscles, la motilité commençait à disparaître.

« A quatre heures moins sept minutes, c'est-à-dire quatre minutes après que l'on eut enlevé l'aiguille, je sentis que le périnée était anesthésié. Dans les membres inférieurs, les mouvements commençaient à être plus lourds, l'engourdissement s'en emparait de plus en plus et montait toujours. L'engourdissement parvint aux cuisses et commença à envahir le bassin. Je mentionnerai ici que cet engourdissement est comparable à la sensation que l'on éprouve lorsqu'un doigt ou un pied s'engourdit, à cette différence près qu'ici il n'est pas douloureux ; les mouvements passifs ou actifs, les pressions sur les régions engourdies ne provoquent ni douleur ni sensation désagréable. A mesure que l'engourdissement augmente, l'insensibilité devient plus grande, et, lorsque l'on croit que l'engourdissement va atteindre son maximum, l'anesthésie complète le remplace insensiblement.

(1) *Presse méd.*, 11 Évr. 1911.

« A quatre heures moins six minutes, cinq minutes par conséquent après l'injection, la motilité avait complètement disparu dans les membres inférieurs. Les testicules étaient encore sensibles à la pression. La région à opérer était encore sensible : les muscles crémasters étaient absolument intacts. Les muscles abdominaux n'étaient pas paralysés, même sous l'ombilic.

« Dans la région hypogastrique, le voisinage du pubis et la partie inférieure et interne de la région inguinale, la sensibilité est diminuée. La fosse iliaque et la région hypogastrique dans sa plus grande partie gardent encore leur sensibilité intacte, chose qui m'inquiète, car je me rends compte que l'anesthésie ne monte pas autant qu'il le faudrait. Tandis que, aux membres inférieurs et au périnée, complètement anesthésiés, on aurait pu couper n'importe où, comme dans un morceau de bois, dans la région inguinale, au contraire, il eût été impossible de commencer l'incision.

« Convaincu de l'importance du changement de position du malade pour que l'anesthésique se répande dans le canal rachidien, je priai M. Septilici de donner à la table d'opération une position décline, ce qui fut fait. C'est ainsi que, six minutes après l'injection, à quatre heures moins cinq minutes, je fus amené lentement dans la position décline maxima. Je priai un de mes collègues de me tenir la tête penchée en avant, de sorte que le menton touchât la poitrine. Ce changement de position ne provoqua pas en moi de sensations désagréables. Aussitôt, j'éprouvai dans les lombes, dans la région dorsale du thorax et dans la nuque une agréable sensation de chatouillement.

« Je fus tenu pendant deux minutes dans la position décline. Durant ce temps, je pus observer, en m'examinant, que l'anesthésie commençait à intéresser également la région inguinale.

« A quatre heures moins deux minutes, soit neuf minutes après l'injection, je dis à ceux qui m'entouraient que je sentais ma figure se congestionner; une sorte d'euphorie s'empara de moi, comme si la solution anesthésique avait détruit le substratum physiologique des moindres traces de peur, souci, ou inquiétude, en le remplaçant par le substratum d'états d'âme tout à fait contraires. Je conservai le maximum de calme, d'assurance et de confiance en moi-même. Je demandai même à ceux qui m'entouraient s'ils n'avaient pas observé de changement sur ma face. Ce que j'avais senti subjectivement, c'est-à-dire que ma figure s'était congestionnée, me fut confirmé.

« Les mouvements respiratoires étaient plus espacés et plus profonds; j'étais content et disposé à vaincre n'importe quelle difficulté qui aurait pu surgir durant mon opération, que l'on croyait risquée, eu égard à la petitesse de l'homme devant la douleur.

« A quatre heures moins une minute, c'est-à-dire vingt minutes après

l'injection, examinant l'évolution anesthésique, je trouvai les membres inférieurs et le périnée complètement anesthésiés et paralysés, le bassin lourd comme du plomb et presque paralysé dans ses mouvements.

« Le scrotum était paralysé ; les testicules, élevés par une contraction involontaire des crémasters au niveau des orifices inguinaux superficiels, étaient absolument insensibles, et en les palpant j'avais l'impression de toucher des corps étrangers. L'anesthésie commençait à intéresser de plus en plus les régions inguinales ; toutefois l'insensibilité de la fosse iliaque n'était pas encore assez grande pour me permettre de commencer l'opération.

« En lavant la région à l'alcool et à l'éther, j'éprouvais une brûlure. Il était impossible de faire l'incision dans la fosse iliaque. Sachant qu'il y a des cas où l'anesthésie peut ne venir que vingt minutes après l'injection, je me décidai à attendre. Durant ce laps de temps, je pus constater que tout mouvement brusque provoquait en moi des vertiges qui devenaient pénibles lorsque je penchais le corps en avant ; je ne pouvais rester appuyé contre le dossier de la table.

« A quatre heures et sept minutes, autrement dit vingt-huit minutes après l'injection, quoique l'anesthésie eût augmenté, elle ne permettait pas encore de commencer l'opération, à cause de la douleur que je ressentis en essayant de faire l'incision dans la fosse iliaque.

« Le P^r Juvara, m'ayant conseillé d'ajourner au lendemain l'opération pour être opéré au chloroforme, je répondis que : « j'étais décidé à m'opérer ce jour-là même » ; je pensais en ce moment à un petit surplus d'anesthésie dont j'avais besoin.

« Connaissant ma résistance à la stovaine, je demandai à ce que l'on me fit une seconde injection intrarachidienne, tout en regrettant de n'avoir pas été obéi, et surtout de n'avoir pu me la faire moi-même, là où elle aurait dû être faite, entre la onzième et la douzième vertèbre dorsale. Mes essais précédents, à l'aide de miroirs, m'avaient montré qu'il ne me serait possible de faire seul l'injection rachidienne que dans la région cervicale, juste au-dessous de la proéminente, et dans la région lombaire, exception faite de l'espace compris entre la première et la deuxième vertèbre lombaire.

« Je demandai avec insistance à ce que l'on me fit dans la fosse iliaque et dans la partie externe de la région inguinale un surplus d'anesthésie locale avec la solution de stovaine à 0,50 p. 100 que j'avais préparée ; mon désir n'ayant pas été satisfait, je fus obligé de me faire moi-même une injection de 4 centimètres cubes, c'est-à-dire quatre seringues de la solution de stovaine à 0,50 p. 100 que j'avais préparée.

« Après ces quatre injections, par lesquelles je n'introduisis que 2 centigrammes de stovaine, je fus en état de commencer l'opération.

« Pendant toute la durée de l'opération, l'anesthésie resta parfaite.

Elle disparut comme l'opération prenait fin : aussi la suture de la peau fut-elle un peu douloureuse. A cinq heures un quart, le pansement fut terminé et l'opéré transporté dans son lit. La sensibilité était complètement revenue, et tout était rentré dans l'ordre.

« Les phénomènes qui suivirent l'opération furent les suivants. Pendant trois jours, il y eut une insomnie complète et des phénomènes d'excitation. Deux heures après l'opération, se manifesta une douleur sourde dans la région épigastrique s'irradiant dans l'hypocondre droit, sous les fausses côtes droites, qui disparut le soir du huitième jour. On nota également une douleur thoracique localisée dans la paroi costale pendant les troisième et quatrième jours. Le quatrième jour se fit sentir une violente douleur fessière semblable à la douleur d'un phlegmon, qui disparut complètement le neuvième jour.

« Le cinquième jour après l'opération, se manifesta une céphalalgie localisée dans les régions frontales et temporales, accompagnée de douleurs dans les globes oculaires. Cette céphalalgie légère croissait avec le mouvement de la tête. Elle disparut le septième jour. Il y eut un peu de constipation, mais la miction resta normale. »

Après avoir résumé les conclusions tirées de cette auto-observation, le Dr Tzaïcou termine en disant : « Une méthode anesthésique assez efficace et assez innocente pour permettre à quelqu'un de s'opérer seul d'une hernie, avec succès et sans conséquences désagréables, pourra être soumise à toutes les modifications et à tous les perfectionnements possibles, mais elle ne disparaîtra pas du domaine de la chirurgie, tant qu'il n'y aura que les méthodes actuelles d'anesthésie et tant que l'imagination humaine n'aura pas conçu une autre méthode plus merveilleuse encore. »

XVII. — L'ADMINISTRATION DES ANESTHÉSQUES AU POINT DE VUE MÉDICO-LÉGAL

L'administration des anesthésiques soulève, au point de vue médico-légal, des problèmes complexes et engage gravement la responsabilité du médecin. En outre, la loi du 10 novembre 1892 a étendu aux chirurgiens-dentistes et même, dans certaines conditions, aux dentistes patentés la redoutable prérogative de pratiquer l'anesthésie. Il est donc nécessaire de bien envisager dans quelles circonstances et dans quelles limites la responsabilité des uns et des autres peut être engagée.

D'abord, en cas d'accident dû à une faute grave, le médecin est passible de deux juridictions. Il peut être poursuivi en police correctionnelle pour homicide par imprudence, s'il est prouvé qu'il était, au moment où il a pratiqué l'anesthésie, en état d'ivresse, s'il est prouvé qu'il a oublié une compresse imbibée de chloroforme sur le nez de son patient, qu'il a abandonné son malade dans les mêmes conditions, etc. Il peut dans ce cas être condamné à la prison.

En second lieu, il peut être poursuivi au civil en paiement d'une indemnité à la famille du décédé, chacun étant responsable du dommage qu'il a causé. C'est le cas le plus fréquent.

On peut dire, d'ailleurs, que ces poursuites sont devenues aujourd'hui la règle. Déjà, en 1896, le P^r Brouardel disait : « Depuis quelques années, les affaires de responsabilité médicale se multiplient. Il s'est constitué, en effet, une espèce de syndicat, formé par des agents d'affaires, qui recherche les cas de mort dus à l'emploi des anesthésiques survenant dans les hôpitaux. Depuis 1889-1890, j'ai été amené ainsi à pratiquer 17 autopsies. Il y a donc lieu, pour nous, de nous préoccuper de ce fait, afin de nous mettre à l'abri de toute responsabilité. » Depuis cette époque, loin de s'atténuer, ces pratiques n'ont fait que se généraliser.

Devant un accident mortel dû à l'emploi d'un anesthésique général, la première question que le magistrat pose est la suivante : La personne endormie pouvait-elle être endormie sans le consentement d'une autre personne ? Il est certain qu'il s'agit ici des cas où un enfant ou un mineur a été anesthésié. Le consentement des parents est alors nécessaire, et il faut se garder de donner à un enfant un anesthésique général quelconque sans la présence et le consentement des parents. S'il s'agit de donner le chloroforme ou l'éther, cette obligation est évidente, et nul médecin ne commettrait aujourd'hui l'imprudence de s'y soustraire : d'ailleurs, il s'agit dans ces cas, en général du moins, d'une intervention assez importante, pour laquelle l'autorisation des parents est elle-même nécessaire. Mais souvent, et surtout chez les enfants, on emploie d'autres anesthé-

siques généraux, tels que le bromure d'éthyle, le chlorure d'éthyle, le protoxyde d'azote, dont l'innocuité relative est bien connue. C'est alors que le médecin peut céder à la tentation de l'administration de ces anesthésiques pour des opérations rapides, de peu d'importance, ablation de végétations adénoïdes, paracentèse du tympan, extractions dentaires très douloureuses, etc. Ici encore il faudra s'abstenir d'une façon absolue tant que les parents ne sont pas consentants. Le cas s'est déjà présenté. Un chirurgien avait prévenu la famille d'un de ses petits malades qu'il l'opérerait le lendemain. La famille ne se dérangea pas, et l'enfant mourut pendant l'anesthésie. Le chirurgien fut mis hors de cause. Mais il est évident que cette jurisprudence ne saurait être considérée comme invariable. Et, sauf le cas d'urgence absolu, mieux vaut attendre l'autorisation écrite ou la présence des parents pour intervenir.

Mais cette autorisation nécessaire ne se limite pas aux enfants. Dans un cas cité par Brouardel, deux médecins endormirent une femme afin de lui réduire une luxation du pied. Au moment où ils allaient commencer les tentatives de réduction, la femme mourut. Heureusement qu'avant de la soumettre au chloroforme ils avaient demandé à cette femme, devant une de ses amies, si elle était mariée; elle répondit qu'elle était divorcée. Mais, quand elle fut morte, le mari reparut et intenta une action en responsabilité civile aux deux médecins; le divorce n'avait pas été prononcé, mais la séparation existait de fait depuis cinq ans; cette femme menait une vie extrêmement libre aux alentours du faubourg Montmartre, et jamais, durant les cinq années, son mari n'avait un instant songé à entraver cette liberté, quelque excessive qu'elle fût. Le tribunal jugea que les deux médecins avaient pris toutes les précautions voulues, et le mari fut débouté de sa demande.

Quand il s'agit donc d'une femme sous puissance de mari, il est absolument nécessaire de demander, pour pratiquer sur elle l'anesthésie générale, l'autorisation du mari.

Le premier procès qui marqua la mort par les anesthésiques eut lieu en 1853. On ne parlait alors (1) que de la découverte de Soubéiran; on redoutait les dangers et les crimes qui, pendant le sommeil, pouvaient être commis; mais les opérés étaient surtout frappés des avantages de cette méthode. Un faïencier, nommé Breton, étant venu consulter un docteur, ancien interne, médaille d'or des hôpitaux, pour une petite loupe qu'il portait à la joue, accepta l'opération à condition de bénéficier des avantages du chloroforme que l'on venait de découvrir.

Le chirurgien l'endormit avec l'aide d'un interne qui n'était pas docteur. Dès les premières inhalations, le faïencier mourut; on l'avait

(1) P. BROUARDEL, Les asphyxies par les gaz, les vapeurs et les anesthésiques, Paris, J. B. Baillièrre et fils, 1896.

endormi assis dans un fauteuil. Les deux médecins perdirent la tête, au point que le chirurgien quitta la chambre précipitamment et, traversant une pièce où se tenaient les parents du malade, leur cria : « Tout va bien. » L'interne fit piteuse contenance devant la famille, qui, pénétrant enfin dans la chambre, se trouvait en présence d'un cadavre.

Le commissaire de police intervint : il y eut un procès, et le tribunal condamna les deux médecins à 50 francs d'amende chacun. Le jugement reflète bien les opinions alors en honneur. On reprochait aux médecins d'avoir donné le chloroforme dans une petite pièce, encombrée de meubles et où l'air ne pouvait pas se renouveler suffisamment. L'affaire vint en appel. Devant la cour, Velpeau, dont on avait demandé l'avis, se prononça d'une façon très nette et très catégorique :

« Vous tenez entre vos mains l'avenir de la chirurgie, dit-il aux magistrats. La question intéresse le public plus que le médecin. Si vous condamnez le chirurgien qui a employé le chloroforme, aucun de nous ne consentira à l'employer désormais ; aucun médecin, s'il sait qu'à la suite d'un accident impossible à prévoir il encourt une responsabilité, ne voudra l'administrer. C'est à vous de maintenir l'abolition de la douleur ou de la réinventer. »

Lorsque l'avocat des accusés se leva pour commencer sa plaidoirie, le président l'interrompit en disant : la cause est entendue. Les deux médecins furent acquittés.

Au point de vue médico-légal, le médecin poursuivi aura à répondre aux questions suivantes du juge d'instruction : 1° toutes les précautions en vue de l'administration de l'anesthésique ont-elles été prises ? 2° tous les soins nécessaires au moment de l'accident ont-ils été donnés ? 3° l'opération justifiait-elle l'emploi des anesthésiques ? 4° l'opérateur était-il légalement autorisé à pratiquer l'anesthésie ?

Nous les envisagerons successivement :

1° Toutes les précautions ont-elles été prises ? — En premier lieu se placent les contre-indications possibles de l'anesthésie. Nous les avons passées en revue à propos de chacun des anesthésiques. Il est bon cependant d'y revenir ici. Les magistrats, le grand public et un certain nombre de médecins admettent que, parmi celles-ci, il faut placer au premier rang les affections cardiaques. P. Brouardel affirme que, parmi les nombreuses autopsies qu'il a eu l'occasion de faire d'individus morts par le chloroforme, il n'a jamais constaté une lésion valvulaire. Cependant mieux vaut, dans ce cas, se montrer très prudent et suivre à la lettre le conseil de Brouardel. « Lorsque vous constatarez une lésion valvulaire chez un malade que vous avez l'intention d'endormir, ne procédez pas à l'anesthésie sans avoir pris au préalable l'avis d'un ou deux de vos confrères, sans avoir rédigé une consultation expliquant pourquoi vous ne privez pas votre malade de l'anes-

thésie, malgré l'existence de cette affection reconnue. Faites-vous de ce conseil une règle absolue. » Le même auteur, qu'on ne saurait trop suivre, donne encore les règles suivantes.

La dégénérescence du cœur, quand il est possible de la diagnostiquer, peut être une contre-indication. Si l'individu qu'il s'agit de chloroformer est sujet à des syncopes, il y a lieu de s'abstenir, à moins d'indication impérative ; l'artériosclérose justifie la même prudence.

Dans le cas de lésions rénales, d'albuminurie, de diabète et d'obésité, il faut également se montrer très réservé. Il en est de même de l'état cachectique profond ou de la tendance aux syncopes.

Enfin il est bon que l'opérateur se préoccupe toujours de la pureté des produits anesthésiques qu'il emploie. Deux moyens de prouver cette pureté s'offrent au médecin, d'après Brouardel. Le premier, c'est l'analyse chimique, difficile et compliquée.

Le second moyen est beaucoup plus simple et conduira aux mêmes résultats. Deux cas peuvent se présenter : ou bien le malade est mort à l'hôpital, ou il est mort en ville. Si l'accident a eu lieu à l'hôpital, on s'est servi, pour endormir le malade, de chloroforme pur à même la bouteille de réserve ; on a, avec ce même chloroforme, endormi un certain nombre de malades, la veille, l'avant-veille, le jour même : aucun n'a présenté d'accidents. Le chloroforme n'était donc pas chargé d'impuretés. Si l'accident est arrivé en ville, le pharmacien qui a fourni le chloroforme pourra donner l'adresse d'un certain nombre de médecins ou de chirurgiens qui ont l'habitude de prendre chez lui le chloroforme dont ils ont besoin et qui n'ont pas eu d'accidents à déplorer.

Mais aujourd'hui il est de pratique courante de recourir à des préparations faites par des maisons connues, qui se sont spécialisées dans la fabrication de ces produits anesthésiques. Pour chaque malade, on a recours à un flacon non entamé ; du côté des impuretés on est donc à l'abri de toute surprise.

Il est bon de savoir aussi que certaines affections exposent plus que d'autres à des syncopes chloroformiques. Il est bien connu, par exemple, que les fractures se compliquent souvent de thromboses ou d'embolies qui, au cours d'une anesthésie, peuvent déterminer la mort.

Comme précaution importante encore, il faut éviter d'opérer seul. Il est facile de concevoir qu'en cas d'accidents graves on sera dans l'impossibilité matérielle de donner les soins nécessaires. Ne serait-ce que la respiration artificielle qu'il faut prolonger parfois pendant plusieurs heures, il est impossible à un homme seul de la pratiquer convenablement.

Une autre raison d'un ordre tout différent qui doit toujours s'opposer à l'administration des anesthésiques généraux quand on est seul, c'est la possibilité chez la femme de rêves voluptueux pris au réveil pour la réalité. De là à porter contre l'opérateur des accusations

graves, il n'y a qu'un pas. Et ce pas a été plusieurs fois franchi. Brouardel en cite deux exemples, qu'il est bon de rappeler. « Deux fois, dit-il, à ma connaissance, des femmes sont sorties du cabinet où elles étaient restées seules avec l'opérateur qui les avait endormies pour entrer dans celui du commissaire et y déposer une plainte. Il s'agissait une fois d'un médecin et une fois d'un dentiste. Les inculpés firent quelques jours de prison préventive. Il a fallu que Verneuil et moi nous démontrions au juge d'instruction que les opérées ne conservaient aucun souvenir de l'opération qu'elles venaient de subir et qu'elles avaient eu des rêves pendant l'anesthésie. Le juge vint assister à des chloroformisations dans le service de Verneuil : il interrogea les opérées et se rendit un compte exact des faits. Dans les deux cas, l'innocence des inculpés fut reconnue. Mais l'affaire peut aller plus loin : le médecin peut passer en justice. Il a beau être acquitté, il n'en a pas moins fait quelques jours de prison préventive; quoique son innocence soit hautement proclamée, son arrestation même aura fait subir à ses affaires et à son honorabilité professionnelle de graves atteintes. Sous aucun prétexte, que ce soit par le chloroforme, par l'éther, ou au moyen de pratiques de l'hypnotisme, n'endormez jamais quelqu'un sans être assisté d'un témoin. »

Une recommandation que faisait encore l'éminent médecin légiste était la suivante : n'administrez jamais un anesthésique à un malade assis. Depuis les premiers accidents mortels dus au chloroforme, on a toujours considéré qu'il était imprudent d'endormir un malade dans la position assise; on ne peut nier en effet que cette position ne favorise la syncope. Il est probable que les accidents sont plus fréquents chez les dentistes, parce qu'ils assoient leur patient au lieu de le coucher. Dans tous les cas, l'opinion des magistrats est fixée à ce sujet.

Enfin il est un certain nombre d'autres précautions qu'il est nécessaire de prendre, telles que de s'assurer qu'aucun obstacle ne s'oppose à la respiration, ceinture, corset, appareil de prothèse dentaire, etc.

2° Tous les soins nécessaires au moment de l'accident ont-ils été donnés? — Il faudrait passer ici en revue toutes les méthodes préconisées pour combattre les accidents dus à l'administration des anesthésiques. Le médecin légiste aura à examiner si tout ce que l'on devait faire a été fait. Il est donc de la plus haute importance, pour celui qui pratique l'anesthésie, d'avoir à sa disposition l'arsenal nécessaire. Rappelons qu'il faut, dans le cas d'accidents dus aux anesthésiques généraux, débarrasser la gorge et l'arrière-gorge des mucosités qu'elles peuvent contenir, pratiquer la respiration artificielle, les tractions rythmées de la langue, la flagellation, l'électrisation des muscles respirateurs, les injections d'éther, la trachéotomie. Dans le cas d'accidents dus aux anesthésiques locaux, ce sont des injections d'éther, de caféine, l'adminis-

tration de boissons chaudes, d'alcool, etc. De là la nécessité d'avoir à portée de la main des seringues à injections hypodermiques, une batterie électrique, une boîte à trachéotomie et les médicaments qui peuvent être nécessaires d'urgence. Nous avons longuement insisté sur les différentes manœuvres utiles pour combattre les accidents déterminés par les anesthésiques à propos de chacun d'eux. Nous n'y reviendrons pas.

Mais ce qu'il est bon de savoir, c'est que, faute d'avoir préparé à l'avance toute cette instrumentation, on peut se trouver dans l'impossibilité de lutter avec chance de succès. L'anesthésiste encourt de ce fait une lourde responsabilité.

3° L'opération justifiait-elle l'emploi des anesthésiques?—

Il faudrait ici passer en revue toutes les indications des anesthésiques généraux et des anesthésiques locaux. Mais on ne saurait trop insister, surtout quand il s'agit d'opérations pratiquées par des spécialistes, sur l'importance qu'il y a à faire un choix judicieux de l'anesthésique.

Il est hors de doute qu'un certain nombre d'accidents mortels eussent été évités si l'opérateur avait eu recours à l'anesthésie locale au lieu d'administrer *de plano* le chlorure d'éthyle, l'éther ou le chloroforme.

Nous avons déjà insisté sur l'état d'esprit régnant parmi nos confrères des pays anglo-saxons, surtout parmi les dentistes, qui leur fait considérer l'administration du protoxyde d'azote comme infiniment moins dangereuse qu'une injection de cocaïne. Nous ne saurions en France souscrire à de pareilles pratiques. Notre avis est que l'anesthésie locale doit être en stomatologie la règle absolue et l'anesthésie générale l'exception.

Mais les indications de cette dernière se rencontreront. Sans parler des opérations chirurgicales, qui ne sauraient être menées à bonne fin sans une anesthésie profonde et prolongée comme celle que donnent le chloroforme et l'éther, il est des interventions, même de courte durée, qui peuvent nécessiter une anesthésie semblable. Telle est, pour ne citer qu'un exemple, l'extraction de la dent de sagesse. L'opération en elle-même est d'ordre banal. Cependant elle n'est possible que lorsque le trismus qui s'oppose à l'ouverture de la bouche a cédé. Ce trismus lui-même ne cède qu'à l'anesthésie générale profonde, telle que la procurent le chloroforme ou l'éther. Or les accidents déterminés par l'inflammation des tissus autour de cette dent sont parfois graves et de nature à nécessiter une intervention d'urgence. D'un autre côté, il est possible que l'extraction de cette dent, d'une conformation si spéciale, souvent implantée en dehors de l'arcade ou sur la branche montante elle-même, présente des difficultés considérables. Avoir recours dans ce cas à des anesthésiques donnant une anesthésie de courte durée, tels

que le protoxyde d'azote, le chlorure ou le bromure d'éthyle, c'est s'exposer à n'avoir qu'une résolution musculaire insuffisante et à être surpris par le réveil avant que l'opération ne soit terminée.

Ici donc nous trouvons une indication bien nette de l'anesthésie générale et de l'anesthésie générale prolongée. C'est donc au chloroforme ou à l'éther qu'il faudra recourir.

Nous avons examiné ailleurs, d'après les statistiques, quels étaient les dangers que faisaient courir les divers anesthésiques généraux, et nous les avons classés par ordre décroissant, le plus dangereux, le chloroforme, venant en tête. Nous savons que seuls le chloroforme et l'éther procurent une anesthésie prolongée. Si on a le choix entre les deux, mieux vaudra recourir à l'éther, puisque celui-ci paraît jouir d'une plus grande innocuité.

Viennent ensuite les anesthésiques généraux ne donnant qu'une anesthésie de courte durée, le bromure d'éthyle, le chlorure d'éthyle et le protoxyde d'azote.

Ce dernier, de l'avis de tous, est de beaucoup le moins dangereux. Sans pouvoir dire qu'il est tout à fait inoffensif, il fait courir infiniment moins de dangers que les autres. C'est lui, sauf contre-indications spéciales, qui devra être toujours choisi. Tel serait, par exemple, le cas d'un enfant atteint d'ostéopériostite grave de la dent de six ans, avec menace d'abcès sur la joue. Ici l'anesthésie locale ne serait pas de mise et l'anesthésie générale serait parfaitement indiquée. C'est le protoxyde d'azote qui constituerait l'anesthésique de choix.

S'il s'agit d'un adulte et que l'anesthésie générale paraisse indiquée, c'est au protoxyde d'azote qu'il vaut mieux recourir de préférence à tous les autres anesthésiques de courte durée. L'expérience prouve à l'évidence que, administré selon les règles, il jouit d'une très grande innocuité. En France, surtout depuis l'accident survenu chez le dentiste Duchesne, les médecins ont sur le protoxyde d'azote des idées préconçues, à la généralisation desquelles Brouardel n'a pas été étranger. Il s'étend en effet avec une certaine complaisance sur les cas mortels. Le protoxyde, dit-il, a cet avantage, qui l'a fait préférer par tous les dentistes, d'endormir vite et de maintenir le sujet très peu de temps sous son influence. On a prétendu qu'il ne tuait pas. C'est une erreur. Maurice Perrin, dans une communication faite à la Société de chirurgie en 1875, a cité 5 ou 6 cas de mort dus au protoxyde en Angleterre et aux États-Unis, et un cas de mort en France. C'est dans le laboratoire de Vauquelin que l'accident eut lieu. Un de ses préparateurs fut tué en respirant le protoxyde d'azote. Au cours de la discussion qui suivit, Magitot rappela trois autres cas de mort survenus en Angleterre et tous les trois suivis d'autopsie établissant que la mort était bien le résultat de l'asphyxie. Il faut ajouter à cette statistique un cas de mort par asphyxie sur-

venu au *Dental Hospital* de Londres, le 15 septembre 1883; un cas survenu chez un dentiste d'Exeter en 1884; le cas de Watson survenu le 28 septembre 1889; enfin le cas de Duchesne en 1884. Le gaz hilarant n'est donc pas aussi inoffensif qu'on l'a affirmé, et, si l'on faisait la statistique des accidents mortels que ce genre d'anesthésie a provoqués, elle ne serait sans doute pas très consolante pour les familles. Et Brouardel faisait en outre un tableau des plus terrifiant de l'anesthésie elle-même : « Au moment où l'anesthésie est obtenue, le sujet est cyanosé; il vire au bleu ou au noir. Il serait extrêmement imprudent de le laisser arriver au bleu foncé; il faut s'arrêter au bleu pâle, au bleuâtre. Les personnes qui ont l'habitude de manier le protoxyde d'azote se sont évidemment fait des points de repère qui les guident pendant l'anesthésie; ces points de repère m'ont sans doute échappé, mais l'impression que j'ai gardée de la séance à laquelle je venais d'assister n'a guère été engageante. »

Mais aujourd'hui ce tableau a complètement changé. L'emploi de protoxyde, fabriqué par des chimistes experts en la matière, permet l'anesthésie avec un gaz absolument pur. Nous savons, en outre, que l'exclusion totale de l'air n'est pas la condition *sine qua non* de l'anesthésie, comme on le croyait alors. Aussi donne-t-on couramment avec le protoxyde une certaine quantité d'air atmosphérique ou d'oxygène. L'anesthésie survient sans cyanose, et certes le tableau d'une anesthésie protoazotée est aujourd'hui dépourvu de tout aspect dramatique. On n'en saurait dire autant de l'anesthésie au bromure d'éthyle, à laquelle ont si volontiers recours tant de médecins.

En outre, dans les cas de mort que Brouardel citait, il ne parlait pas du nombre d'anesthésies pratiquées. Or déjà à cette époque le nombre de ces anesthésies était formidable et s'élevait à plusieurs millions. Nous avons dit, en outre, que longtemps ces anesthésies avaient été faites par des hommes sans aucune instruction médicale et avec un gaz tout à fait impur, puisqu'ils étaient obligés de le fabriquer eux-mêmes avec une instrumentation primitive et sans aucun contrôle scientifique. En faisant la statistique globale de tous les accidents et de toutes les anesthésies, on ne trouverait certainement pas un cas de mort sur 200 000 narcoses. Et il est permis d'ajouter qu'avec le gaz absolument pur, administré avec addition d'oxygène ou d'air, ce pourcentage diminue de plus en plus. Le protoxyde reste donc l'agent de l'anesthésie générale de beaucoup le moins dangereux.

C'est donc à lui qu'il faudra recourir de préférence; vient ensuite le chlorure d'éthyle, qui, malgré son innocuité relative, compte à son actif une trentaine de cas de mort sur un nombre d'anesthésies relativement restreint. En troisième lieu, on placera le bromure d'éthyle, dont les laryngologistes qui en font surtout usage connaissent bien le danger.

Ainsi, quel qu'il soit, l'agent qui détermine l'anesthésie générale peut donner la mort. Le devoir de recourir à l'anesthésie locale et de réserver l'anesthésie générale pour les cas exceptionnels devient donc impérieux pour le stomatologiste dans sa pratique courante.

Est-ce à dire que l'anesthésie locale n'ait pas également ses dangers? Non. L'anesthésie locale compte à son actif quelques cas de mort, mais très rares et dus aux doses considérables de cocaïne administrées au début. Depuis que notre connaissance de cet alcaloïde s'est étendue et complétée, les accidents sont devenus excessivement rares. En outre, la chimie a mis à notre disposition des produits moins toxiques, donnant des résultats anesthésiques équivalents. On peut donc dire que, aujourd'hui, maniés avec les précautions nécessaires, les anesthésiques locaux ne font courir, sauf des cas absolument exceptionnels, aucun risque de mort. Nous avons donné l'ordre de leur classement au point de vue de leur toxicité. Cette toxicité étant connue, les doses thérapeutiques de chacun d'eux l'étant également, le médecin pourra faire un choix judicieux selon l'état de son malade, son sexe ou son âge. Mais, dans l'administration de tout médicament, si inoffensif qu'il paraisse, il faut toujours songer aux idiosyncrasies individuelles et, dans la détermination des doses, ne jamais se départir d'une grande prudence.

4° L'opérateur était-il légalement autorisé à pratiquer l'anesthésie. — Au sujet des docteurs en médecine, il n'y a aucune erreur possible. Tous ont le droit de pratiquer l'anesthésie. Dans les hôpitaux, il arrive que l'interne soit chargé par le chef de service d'endormir un malade. Des accidents étant survenus dans ces circonstances, les internes ont été mis plusieurs fois en cause comme n'étant pas docteurs en médecine. A ce propos, Brouardel demanda au parlement l'insertion dans la loi d'un article spécial ainsi conçu : « Les internes des hôpitaux et hospices français nommés au concours et munis de douze inscriptions, et les étudiants en médecine dont la scolarité est terminée, peuvent être autorisés à exercer la médecine pendant une épidémie et à titre de remplaçants de docteurs en médecine ou d'officiers de santé.

« Cette autorisation, délivrée par le préfet du département, est limitée à trois mois. Elle est renouvelable dans les mêmes conditions. »

A Paris, il suffit que le Préfet de la Seine appose tous les trois mois sa signature sur la liste des internes des hôpitaux pour que ceux-ci aient légalement le droit de donner le chloroforme.

Quant aux dentistes, depuis la loi du 30 novembre 1892, il faut les classer en deux catégories : les dentistes patentés et les chirurgiens-dentistes diplômés de la Faculté de médecine.

Les premiers n'ont le droit de pratiquer l'anesthésie qu'avec

l'assistance d'un docteur en médecine ou d'un officier de santé sous peine de poursuites pour exercice illégal de l'art dentaire.

Quant au chirurgien-dentiste, il a le droit de pratiquer l'anesthésie locale aussi bien que l'anesthésie générale seul, c'est-à-dire sans l'assistance d'un docteur en médecine. Pour si paradoxale que puisse paraître semblable autorisation, elle a cependant été inscrite dans la loi, et cela grâce aux efforts de Brouardel. Les raisons invoquées furent les suivantes : « Le gouvernement pense qu'il y a avantage à ce que, lorsque les dentistes auront reçu cette éducation spéciale qui se terminera par l'obtention d'un brevet, ils puissent accomplir tous les actes de leur profession sans surveillance. Il nous paraît difficile de les leur interdire, puisque nous avons demandé qu'on leur donne l'instruction qui les mette à même d'exercer seuls. Ceux qui auront obtenu le brevet pourront anesthésier d'après le projet du gouvernement. Ce droit ne sera pas reconnu à ceux qui continueront à exercer parce qu'ils sont actuellement en possession du titre de dentiste. Nous avons demandé que les dentistes fussent obligés, pour pouvoir exercer, de faire des études particulières et de subir des examens. Pourquoi? Précisément pour qu'ils puissent employer les substances toxiques en connaissant leur maniement, pour qu'ils fussent exercés à pratiquer l'anesthésie. La commission du Sénat accorde ce que nous demandons. Mais elle dit : même après les études, les dentistes ne pourront pas pratiquer l'anesthésie générale. Cela coûtera cher, et les personnes qui ne seront pas riches ne seront pas mises à l'abri de la souffrance. D'un autre côté, on tournera la loi et nous arriverons aux inconvénients que nous voudrions supprimer. Nous demandons que les dentistes diplômés puissent pratiquer l'anesthésie locale ou générale, et nous mettrons dans le programme d'enseignement ce qui sera nécessaire pour qu'ils puissent le faire sans danger, et par l'examen qu'ils doivent subir ils auront à démontrer qu'ils ont l'habitude de chloroformer, de cocaïner, qu'ils connaissent les doses à employer. »

Ainsi Brouardel fit adopter ses idées, et actuellement la loi est formelle : le chirurgien-dentiste peut, sans l'assistance d'un docteur en médecine, pratiquer l'anesthésie générale. Dans un commentaire de cette loi, M. Goret fait les réflexions suivantes : « Mais ce droit du chirurgien-dentiste de pratiquer seul toute espèce d'anesthésie se trouve singulièrement limité dans la pratique. Un opérateur doit se rappeler que, dans le cas d'accident survenu dans le cours d'une anesthésie générale chez un dentiste, le juge posera de multiples questions au médecin légiste. L'opération justifiait-elle l'emploi des anesthésiques généraux? Remarquons ici qu'aux yeux de la magistrature la responsabilité sera plus engagée si l'on endort quelqu'un pour lui extraire une dent que pour enlever un sein.

Le dentiste a-t-il montré les connaissances requises pour l'admi-

nistration des anesthésiques généraux et a-t-il tenu compte des contre-indications? Est-il à même, par une instruction technique, de reconnaître les contre-indications et de les juger? »

Poser ces questions, c'est les résoudre. On ne sait vraiment à quel mobile a pu obéir un médecin de la valeur de Brouardel en demandant cette autorisation pour le chirurgien-dentiste de pratiquer l'anesthésie générale, alors que le Sénat, avec un jugement très sûr, voulait la lui refuser. Qui ne sait que l'administration des anesthésiques généraux demande les connaissances les plus étendues au point de vue médical, la prudence la plus grande et le sang-froid le plus éprouvé? Où le chirurgien-dentiste apprendra-t-il à diagnostiquer les affections du cœur, du poumon ou des reins qui peuvent être des contre-indications formelles à l'anesthésie? Où apprendra-t-il, en cas d'alerte grave, à appliquer d'urgence la médication nécessaire? Comment sera-t-il capable de pratiquer la trachéotomie en cas d'asphyxie menaçante? Seules les études complètes telles que les fait le docteur en médecine pourraient le mettre en mesure de faire face à ces redoutables éventualités.

Il faut donc conseiller au chirurgien-dentiste de ne pas hésiter, quand il jugera devoir recourir à l'anesthésie générale, de s'en remettre complètement à l'expérience d'un médecin habitué à la pratique de la narcose.

Quant à l'anesthésie locale, elle est de son domaine, et, avec la connaissance que nous avons aujourd'hui des doses, les accidents peuvent être évités en prenant les précautions d'usage.

Le dentiste patenté est tenu à ne pratiquer l'anesthésie qu'avec l'assistance d'un docteur en médecine ou d'un officier de santé. M. Goret pense que le mot d'assistance veut dire présence et que le dentiste peut lui-même administrer les anesthésiques. Nous pensons que, pris dans le sens médical, le mot assistance ne signifie pas simple présence, mais collaboration.

D'ailleurs, en cas d'accident, le médecin engage sa responsabilité pénalement et civilement au même titre que le patenté. En réalité, c'est le médecin qui porterait le poids de toute la responsabilité. Aussi mieux vaut ici encore que ce soit lui-même qui administre l'anesthésique.

Il est bon de rappeler comment les choses se passaient avant 1892. L'art dentaire a été libre en France jusqu'en 1677. A cette époque, Louis XIV rendit un édit qui soumettait les dentistes à certaines épreuves. Ceux-là seuls qui avaient satisfait à ces épreuves pouvaient prendre le titre de dentiste expert (1).

Durant le cours du xviii^e siècle, l'art dentaire fit de grands progrès en France. La réglementation édictée par Louis XIV était bonne : elle fut imitée en Autriche et en Allemagne.

(1) BROUARDEL, *loc. cit.*, p. 190

L'édit de Louis XIV fut aboli avec les lois qui régissaient la médecine au moment de la Révolution. Dans la loi de ventôse an XI, qui réglementait l'exercice de la profession médicale, le législateur oublia de mentionner les dentistes. Aussi l'exercice de l'art dentaire ne fut-il plus, depuis cette époque, contrarié en France par aucune réglementation. Était dentiste qui voulait, et l'on a vu jusqu'à des serruriers faillis ouvrir des cabinets de dentistes. La liberté d'extraire ou de plomber les dents entraînait-elle le droit, bien autrement grave, de pratiquer l'anesthésie?

En fait, il faut reconnaître qu'un grand nombre de dentistes la pratiquaient, mais, s'il se produisait des accidents, il y avait toujours une enquête judiciaire qui aboutissait bien souvent à une condamnation.

A Lille, il y eut un dentiste condamné pour avoir pratiqué chez une jeune fille une anesthésie suivie de mort.

A Paris même, avant que la loi sur l'exercice de la médecine n'ait été votée par les chambres, il y avait eu, dans un grand établissement de dentistes, un accident mortel. Une dame était morte pendant l'anesthésie : le procureur de la République intervint ; mais le mari déclara ne pas déposer de plainte, et l'enquête fut arrêtée.

L'année suivante, nouvel accident, non suivi de mort, mais de troubles graves. Le mari de la patiente déposa une plainte. « Je fus chargé de l'enquête, dit Brouardel ; je me rendis à l'établissement indiqué, et j'entrai successivement dans les autres cabinets, où je trouvais les clients, les uns endormis, les autres cocaïnés entre les mains des opérateurs. Ces opérateurs étaient au nombre de 15 ou 16. Aucun d'eux n'était docteur. Ils étaient anglais ou américains ; après quelques hésitations, ils reconnurent qu'ils étaient des stagiaires du *Dental London Hospital*. Ils avaient passé le détroit et étaient venus à Paris pour faire un stage qui durait trois à quatre mois. Je leur demandai le nom de leur directeur ; ils ne le connaissaient pas ; je finis cependant par rencontrer ce directeur, et celui-ci me dit qu'un médecin était attaché à l'établissement et qu'on le prévenait en cas d'accident ; ce médecin demeurait aux Ternes. L'accident avait donc toutes les chances pour devenir définitif pendant que ce médecin arrivait des Ternes aux environs de la Tour Saint-Jacques. Le dentiste fut évidemment condamné. »

Quant à l'affaire Duchesne, qui fit tant de bruit, elle survint de la façon suivante : Un négociant, M. L..., vint, le 25 novembre 1884, dans le cabinet de Duchesne pour se faire extraire une dent. Sur sa demande, il fut anesthésié au protoxyde d'azote et succomba. Devant le commissaire de police, Duchesne affirma que le docteur était présent. C'était faux ; Brouardel et le P^r Pouchet furent commis comme experts, Duchesne fut condamné.

Il est bon de citer ici les considérants du tribunal.

« Attendu que, dans cette opération, Duchesne a eu le tort de ne pas se faire assister par un docteur en médecine ;

« Qu'en effet l'administration du protoxyde d'azote exige chez l'opérateur des connaissances physiologiques sérieuses, qui lui permettent d'examiner au préalable et avec soin l'état des organes du sujet qui réclame l'anesthésie ;

« Que, quelle que soit l'expérience du prévenu, expérience qui a pu suffire dans la plupart des cas, mais non dans tous, ces connaissances spéciales paraissent faire défaut à Duchesne, qui n'est ni docteur en médecine, ni officier de santé, bien qu'il prenne faussement la qualité de médecin ;

« Qu'un examen médical approfondi du sieur L... était d'autant plus nécessaire que, d'après son propre médecin, c'était un homme dont la constitution ne permettait pas de lui faire respirer sans danger une substance anesthésique ;

« Attendu que Duchesne a si bien compris sa faute que, pour se disculper, il s'est hâté d'affirmer, contrairement à la vérité, comme il l'a plus tard avoué, qu'il s'était fait assister d'un docteur en médecine ;

« Attendu que l'un des experts commis, le D^r Brouardel, entendu à l'audience, estime que, pour l'application de l'anesthésie, deux personnes compétentes, dont l'une au moins docteur en médecine, sont nécessaires et que c'est une imprudence réelle d'appliquer l'anesthésie, comme l'a fait Duchesne, sans observer ces conditions ;

« Que, d'après le même témoin, c'était dans le cas particulier une imprudence spéciale d'administrer le protoxyde d'azote au sieur L..., étant donné le tempérament de ce dernier, qu'il était admissible de pratiquer sur lui ce mode d'anesthésie, s'il se fût agi de l'opérer pour une maladie grave, mais non pas alors qu'il s'agissait d'une pure opération de complaisance, suivant l'expression du témoin lui-même ;

« Attendu, d'un autre côté, que si, parmi les opérations chirurgicales, l'extraction d'une dent doit être considérée comme une opération généralement sans importance et qui, exigeant seulement une certaine habileté de main, peut sans danger être confiée à un dentiste quelconque, même non diplômé, il n'en est pas ainsi quand cette opération est accompagnée d'anesthésie ;

« Que dans ce dernier cas, et d'après les avis des experts, elle appartient sans conteste à la catégorie des grandes opérations ;

« Qu'à ce titre, aux termes de l'article 29 de la loi du 19 ventôse an XI, les officiers de santé, à plus forte raison les dentistes, qui ne possèdent aucun grade, n'ont le droit de la pratiquer que sous la surveillance et l'inspection d'un docteur.

« Qu'il en résulte encore qu'une telle opération est une contravention à l'article 35 de la même loi qui interdit d'exercer la médecine ou la chirurgie sans diplôme ;

« Attendu que le directeur de l'École dentaire de Paris n'hésite pas à reconnaître la nécessité de l'intervention d'un docteur dans l'application faite par les dentistes des procédés anesthésiques ;

« Attendu que, dans les circonstances de la cause, il n'est pas douteux pour le tribunal que la faute de Duchesne ait occasionné la mort de L... ;

« Que telles sont d'ailleurs les conclusions du rapport des experts, lesquelles s'expriment ainsi : « On doit considérer cette anesthésie « comme ayant déterminé la mort » ;

« Qu'ainsi il ressort de tout ce qui précède que Duchesne, au 1^{er} novembre 1884, à Paris, a par négligence ou inobservation des règlements, commis involontairement un homicide sur la personne de L..., délit prévu par l'article 319 du Code pénal...

« Condamne, etc... (1). »

Quand l'anesthésie est pratiquée par un individu non diplômé et non inscrit au rôle des patentes de 1892, et sans l'assistance d'un médecin, comment se caractérise le délit commis, et dans quelles conditions tombe-t-il sous le coup de la loi ? Y a-t-il exercice illégal de l'art dentaire et exercice illégal de la médecine pour pratique illicite de l'anesthésie ?

D'un arrêt de la cour de Rouen (7 juillet 1904) confirmant un jugement du tribunal de cette ville, il résulte que le fait, par un mécanicien-dentiste, non diplômé, de pratiquer l'anesthésie ne constitue pas un délit distinct, — délit d'exercice illégal de la médecine, — de celui d'exercice illégal de l'art dentaire.

Le fait peut être taxé avec raison de paradoxal, mais les juges, tant de première que de seconde instance, ont décidé que « la pratique de l'anesthésie pour les soins à donner à la bouche ne saurait être envisagée que comme un accessoire, un procédé en usage dans l'art dentaire ; qu'elle doit par suite avoir le même caractère que les faits d'exercice de l'art dentaire. » Or, le délit d'exercice illégal, qui comprend aussi la pratique de l'anesthésie, étant un délit d'habitude, les tribunaux ont le devoir d'apprécier souverainement le caractère habituel ou non d'exercice illégal (2). Les premiers juges ayant déclaré que les quatre ou cinq faits de ce genre relevés dans l'espace d'une année dans un cabinet relativement bien suivi et d'une certaine importance ne sauraient être considérés comme constitutifs de l'habitude, qui est un des caractères essentiels du délit d'exercice illégal de l'art dentaire, la Cour de Rouen a confirmé le jugement qui acquittait le mécanicien-dentiste.

On arrive ainsi à une inconséquence frappante, c'est qu'un individu exerçant illégalement l'art dentaire et pratiquant l'anesthésie sans l'assistance d'un médecin se trouve, au regard de la loi, dans des

(1) Jugement du Tribunal correctionnel de la Seine, audience du 27 novembre 1885.

(2) *Sem. méd.*

conditions plus favorables qu'un dentiste autorisé par tolérance à exercer son art.

En ce qui concerne le délit d'exercice illégal de la médecine pour pratique illicite de l'anesthésie dans les conditions sus-indiquées, il y a lieu de faire remarquer que la prévention ayant été dirigée dans l'espèce par le syndicat des chirurgiens-dentistes de France, la Cour a déclaré que, si le délit constituait un délit distinct de celui d'exercice illégal de l'art dentaire, le syndicat des chirurgiens-dentistes serait sans qualité pour exercer des poursuites. Mais il nous semble que la Cour a commis ici quelque confusion, puisque, dans le cas où l'anesthésie est pratiquée par un dentiste toléré, ce n'est, aux termes de la loi, que le second paragraphe de l'article 19 (usurpation du titre de dentiste) qui est applicable.

Si l'arrêt de la Cour est bien fondé au point de vue juridique, on aboutit à ce paradoxe que la loi exige l'assistance du médecin toutes les fois qu'un toléré pratique l'anesthésie, mais que, lorsque celui-ci ou tout autre individu non diplômé et faisant de la dentisterie pratique l'anesthésie sans médecin, il n'y a pas délit d'exercice illégal de la médecine. A quoi sert alors la présence du médecin ? Il serait curieux de savoir ce qu'il adviendrait si, dans les cas de ce genre, la poursuite était dirigée par un syndicat médical. Le législateur, en exigeant la présence du médecin, a eu certainement ses raisons, et il n'est peut-être pas exact de considérer, ainsi que l'ont fait le Tribunal et la Cour de Rouen, l'anesthésie comme un simple accessoire dans l'art dentaire. Quoi qu'il en soit, c'est un point qu'il serait bon de faire trancher par la Cour suprême.

BIBLIOGRAPHIE

ANESTHÉSIE EN GÉNÉRAL.

- AUVARD. — Anesthésie chirurgicale et obstétricale, Paris, 1893.
- BAIN (A.). — Pleasure and Pain (*Mind*, 1892, I, 161-187).
- BEAUNIS. — Les sensations internes, Paris, Alcan, 1889.
- BERNARD (CL.). — Leçons sur les anesthésiques, Paris, 1875.
- BOS. — Du plaisir et de la douleur (*Rev. philosoph.*, 1902, t. LIV, 60-74).
- BUCH. — Algésimétrie (*Pet. med. Woch.*, 1892, IX, p. 245).
- BUXTON (W.). — Anesthetics, their use and administration, Londres, 1892.
- CASTEX. — La douleur physique. Thèse de Paris, 1905.
- CLOVER. — Remarks on the production of sleep during surgical operations (*British med. Journ.*, 1874, 200-203).
- DASTRE. — Les anesthésiques, physiologie et applications chirurgicales, Paris, 1892.
- DAVY. — Chemical researches on the Gaseous oxid of azote, 1799.
- DIEULAFOY. — Douleur, in *Dict. de méd. et ch. pratiques*.
- DUBOIS (R.). — L'insensibilité chirurgicale (*Rev. gén. des sc. pures et appliq.*, 15 juin 1891).
- (—) Anesthésie physiologique et ses applications, Paris, 1894.
- DUMONT. — Théorie scientifique de la sensibilité, Paris, Alcan, 1890.
- DUPUY. — Essai sur la douleur au point de vue chirurgical. Thèse de Paris, 1901.
- FREDERICQ. — Y a-t-il des nerfs spéciaux pour la douleur? (*Rev. scientif.*, 5 déc., 1896).
- JACKSON. — Lettre à l'Académie des sciences de Paris, 13 nov. 1846 (*Compt. rend.*, 1847, t. XXIV, p. 743).
- LUCAS-CHAMPIONNIÈRE. — La douleur au point de vue chirurgical (*Rev. scientif.*, 1901, XV, p. 225-235).
- MORTON. — Mémoire sur la découverte d'un nouvel emploi de l'éther sulfurique, suivi de pièces justificatives, Paris, 1847.
- RICHET (CH.). — Douleur, in *Dictionnaire de physiologie*, Paris, Alcan, 1895.
- (—) Étude biologique sur la douleur (*Rev. scientif.*, 22 août 1896).
- (—) Y a-t-il des nerfs spéciaux pour la douleur? (*Rev. scientif.*, 1896, p. 713).
- ROTTENSTEIN. — Traité d'anesthésie chirurgicale, Paris, 1880.
- SAUVEZ. — Des meilleurs moyens d'anesthésie dans l'art dentaire, Paris, 1890.
- SCHIFF. — Leçons de physiologie expérimentale sur le système nerveux, Florence, 1867.
- WELLS (HORACE). — History of application of nitrous oxide gaz, ether and other vapours, to surgical operations, Hartford, U. S., 1847. — Les expériences, in *Boston med. and surgical Journ.*, déc. 1846; — *Bull. Ac. roy. de méd.*, Paris, 1847, t. XII, p. 394.
- WERTHEIMER. — La douleur et les nerfs d'azote (*Année psychologique*, 1907, XIII, p. 370-399).
- YOTESKO et STEFANOWSKA. — Psycho-physiologie de la douleur, Paris, Alcan, 1909.

PROTOXYDE D'AZOTE.

- BELTRAMI (G.). — L'anesthésie générale par le protoxyde d'azote. Thèse de Paris, 1905.
- BERT (P.). — Sur la possibilité d'obtenir, à l'aide du protoxyde d'azote, une anesthésie

- de longue durée et sur l'innocuité de cet anesthésique (*C. R.*, 11 nov. 1878, t. LXXXVII, p. 728-736).
- BERT (P.). — Nouvelle communication sur l'anesthésie par le protoxyde d'azote employé sous tension (*C. R.*, 1879).
- (—) De l'emploi du protoxyde d'azote dans les opérations chirurgicales de longue durée (*Progrès méd.*, 28 févr. 1880).
- (—) Anesthésie prolongée obtenue par le protoxyde d'azote à la pression normale (*C. R. Acad. des Sc.*, Paris, 1883, t. XLVI, 1271-1274).
- BUXTON (D. W.). — On the physiological action of nitrous oxide gas (*Trans. odont. Soc. Gr. Brit.*, London, N. S., XIX, 90-131, 3 pl.).
- HEWITT. — On the anesthetic effects of nitrous oxide when administered with oxygen at ordinary atmospheric pressure, with remarks on 800 cases (*Trans. Odont. Soc. Gr. Brit.*, 1892, t. XXIV, p. 194-244).
- The administration of nitrous oxide and ether in combination or succession (*British med. Journ.*, London, 11, 452-454).
- Les gaz du sang dans l'anesthésie par le protoxyde d'azote, Paris, 1903.
- A new method by administering and economising nitrous oxide gas (*Lancet*, London, 1, 840, 1885).
- An inquiry into several methods of administering nitrous oxide gas (*Med. chron.*, Manchester, 111, 369, 380, 1885).
- HILLISCHER (H. T.). — Zu Dr Ulrichs ansatz : über die Lurtgassaunerstoffnarcose (*Prag med. Woch.*, XII, 60, 1887).
- (—) Ueber die allgemein Verwend, abkeit der Rutgassauerstoffnarcose, in der Chirurgie und den respiratorischen Gas wechnel bei Lutgas und Lutgassauerstoff (*Vester. ungar. Æsterr. f. Zahnb.*, Wien, II, 343-353).
- JOLYET (D.) et BLANCHE (T.). — Les résultats d'expériences nouvelles sur le protoxyde d'azote entreprises par eux dans le laboratoire de la Faculté des sciences (*C. R. Soc. de biol.*, 1873, Paris, C. S., t. V, 223, 225).
- JOLYET (F.) et BLANCHE. — Anesthésie par le protoxyde d'azote (*C. R. Soc. de biol.*, 1873, t. XXV).
- LYON (C.). — Protoxyde d'azote, action sur la respiration et la circulation (*C. R. Soc. de biol.*, t. LVI, 116, 1904).
- MARTIN (C.). — De l'anesthésie par le protoxyde d'azote avec ou sans tension, Lyon, 1883.

CHLORURE D'ÉTHYLE.

- DEROCQUE. — Le chlorure d'éthyle, anesth. général (*Rev. méd. de Norm.*, 25 févr.).
- DUBOIS (R.). — Action physiologique du chlorure d'éthylène sur la cornée (*C. R. Acad. des sc.*, 1888, t. CVII, 482-484, 695 ; et 1889, CVIII, 191).
- HAFNER. — Kritische Betrachtungen zum Chloræthyltod (*Schw. Viertelj. f. Zahn.*, 1901, XI, 115-116).
- KENIG. — Ueber Æthylchlorid-narkose. Thèse de Berne, 1900.
- LE GARGAM. — Contribution à l'étude du chlorure d'éthyle comme anesthésique général. Thèse de Paris, 1902.
- MC. CASDIE. — A few cases of ethyl chlorid narcosis (*Lancet*, 1901, 698).
- (*Journ. of Anat.*, 117).
- MALHERBE (A.). — Nouveau procédé pour l'anesthésie générale par le chlorure d'éthyle (*Congrès français de chirurgie*, Paris, 1901).
- NOGUÉ. — L'anesthésie générale par le chlorure d'éthyle pur (*Arch. de stomatologie*, 1900, 97-100).
- POLLOSSON. — C. R. de la Société de chirurgie de Lyon (*Gaz. des hôp. de Toulouse*, 3 août 1901).
- ROUBINOVITCH (G.) et MALHERBE. — Nouveau procédé d'anesthésie générale par le chlorure d'éthyle. Recherches expérimentales et cliniques (*Bulletin médical*, 11 juin 1902, 551-553).
- RICHEL. — Dictionnaire de physiologie, art. *Chlorure d'éthyle*.
- ROLLAND. — C. R. Société de médecine de Bordeaux du 20 juillet 1900 (*Gaz. des hôp. de Toulouse*, 30 nov. 1901).
- SEITZ. — Chloræthyltod (*Schw. Viertelj. f. Zahnheik.*, 1901, XI, 112-115).
- SEVEREANO. — Anesth. générale par le kélène (chlorure d'éthyle pur) [*Congrès internat. de médecine (chir. gén.)*, 1900, Paris, 792-796].

- SPEIER. — Locale und allgemeine Anästhesie mit Chloroethyl und Chlormethyl (*Zahnärzt. Rundschau*, 1900, t. IX, 6839-6840).
- STOCKUN. — Chloroethylnarkose (*Nederl. Tijds. v. Geneesk.*, 1901, t. XXXVI, 1098-1106).
- VERNEUIL. — Anesthésie générale par le chlorure d'éthyle (*Journal de chir. et Ann. de la Société belge de chir.*, mai-juin, 1901, 371).
- WARE. — The field of ethylchlorid narcosis (*Med. Record*, 1901, t. LIX, 533-535).
- WIESNER. — Ethylchloridnarkose (*Wien. med. Woch.*, 1899, t. XLIX, 1333-1337).

BROMURE D'ÉTHYLE.

- HARTMANN et BOURBON (H.). — Le bromure d'éthyle comme anesthésique général (*Rev. de chir.*, n° 9, Paris, 10 sept. 1893, p. 701-756).
- LUBET-BARBON. — Anesthésie générale par le bromure d'éthyle (*Arch. de laryngol.*, 1892 p. 2-8).
- ROBIN (E.). — Note sur un nouvel agent anesthésique, l'éther bromhydrique (*C. R.*, 1851, t. XXXII, p. 649).
- TERRILLON (O.). — Anesthésie locale et générale produite par le bromure d'éthyle (*C. R.*, t. XC, 1880, p. 1170).

ÉTHER.

- DAYÈRE. — Étude physique et physiologique de l'éthérisation (*Gaz. méd.*, 1847, p. 335 et 355).
- FLOURENS. — Note touchant les effets de l'inhalation de l'éther sur la moelle épinière (*C. R.*, 1847, t. XXIV, p. 161); sur la moelle allongée (*Ibid.*, p. 242-253); sur les centres nerveux (*Ibid.*, p. 340).
- PIROGOFF. — Recherches et pratique physiologiques sur l'éthérisation, Saint-Petersbourg, 1847.
- SÉDILLOT. — De l'éthérisation et des opérations sans douleur, Strasbourg, 1847.
- WARREN. — Origin of inhalation of ethereal vapour for the prevention of pain in surgical operations (*Brit. med. and surg. Journ.*, 1847).

CHLOROFORME.

- Hyderabad Commission* (Report of the), Bombay, 1891.
- Lancet Commission* (Report on the) appointed to investigate the subject of the administration of chloroform and other anesthetics from a clinical stand point (*Lancet*, 1893, p. 629, 693, 711, 899, 971, 1111, 1479).
- SÉDILLOT. — Nouvelles considérations sur le chloroforme, Strasbourg, 1851.
— Des règles de l'application du chloroforme aux opérations chirurgicales, Paris, 1852.
- SIMPSON. — Découverte d'un nouvel agent anesthésique plus efficace que l'éther sulfurique (*Journ. de chir. de Malgaigne*, déc. 1847, p. 330).

ANESTHÉSIES MIXTES.

- CADIAT et MALLET. — Anesthésie par l'action combinée du chloral en lavement et de la morphine en injections sous-cutanées (*Lyon méd.*, 1892, t. LXIX, p. 220-223).
- COLOMBEL. — Étude expérimentale sur un nouveau procédé d'anesthésie mixte : atropine, morphine, chloroforme (*R. S. M.*, 1886, t. XXVII, p. 630-631).
- LABORDE et MEILLIÈRE. — L'anesthésie chirurgicale par un mélange nouveau de chloroforme pur et d'éther dans des proportions déterminées (*Bull. Acad. de méd.*, Paris, 1894, p. 623, 626).
- POITOU-DUPLESSIS. — Anesthésie mixte par l'association du bromure d'éthyle et du chloroforme (*Union. méd.*, 1893, p. 136-141).
- ROCCHI. — Anesthesia atropomorfinica chloroformica (*Bull. de Soc. Lancisiana deg. Osp. di Roma*, 1892, p. 236, 259).
- SMITH. — Anæsthesia by chloral and ether (*Birmingh. med. Review*, 1879, p. 263-265).
- VERRIET-LITARDIÈRE. — Anesthésie mixte ou emploi combiné de la morphine et du chloroforme (*D. P.*, 1878, 42 p.).

ANESTHÉSIE GÉNÉRALE PAR L'ALCOOL.

- LONGE. — Chloroformisation et injection hypodermique de cognac (*Gaz. méd. des hôp.*, 1894, p. 927).
- LYNK. — Alcohol as an anæsthetic (*Cincinnati Lancet and Observer*, 1876, p. 409-416).
- MAC-CORMAK. — On the production of anæsthesia by the vapours of absolute alcohol (*Med. Press and Circular of Dublin*, 1867, p. 598).
- STRAUB. — Moyen de provoquer l'anesthésie chez le lapin (injections d'alcool dans l'estomac), B. B., 1887, p. 54.

ANESTHÉSIE GÉNÉRALE PAR LE CHLORAL.

- BOUCHUT. — Anesthésie chirurgicale chez les enfants à l'aide du chloral dans l'estomac (*Bull. gén. de thérap.*, 1875, p. 351-353).
- ORÉ. — Le chloral et la médication intraveineuse, Paris, 1878.
— De l'anesthésie produite chez l'homme par les injections de chloral dans les veines (*C. R.*, t. LXXVIII, 1874, p. 515, 651, 1311 ; t. LXXIX, p. 531, 1014, 1416 1875, t. LXXXI, p. 224 ; 1876, t. LXXXII, p. 1272).

ANESTHÉSIE GÉNÉRALE PAR L'ACIDE CARBONIQUE.

- GRÉHANT (N.). — Anesthésie des rongeurs par l'acide carbonique, B. B., 1887, p. 153.
- HERFIN. — L'emploi du gaz carbonique comme anesthésique (*C. R.*, 1858, t. XLVI, p. 481).
- OZANAM (CH.). — Des inhalations d'acide carbonique considéré comme anesthésique efficace et sans danger (*C. R.*, 1858, t. XLVI, p. 417).
— L'acide carbonique anesthésique sûr, facile et sans danger, B. B., 1887, p. 81.

ANESTHÉSIE GÉNÉRALE PAR LE PENTAL.

- BRENER. — *Wiener medicin. Press*, 1891, n° 48.
- HOLLANDER. — Pentalnarkosen (*Deutsche med. Woch.*, Leipzig et Berlin, 1893, n° 33).
- KLEINDIENST. — Ueber Pental als Anæsthetikum. Dissert. Bern, 1892 (*D. Zeitschr. f. Chir.*, t. XXXV, p. 333-350).
- PHILIP. — Ueber Pentalnarkose in der Chir. (*Arch. f. klin. Chir.*, 1892, t. XLV, p. 114-120).
- ROGUER (VON). — Das Pental in der chir. Praxis (*Wiener med. Press*, 1891, n° 5).
— Sur deux cas de mort par le pental (*Sem. méd.*, 1893, p. 185).

ANESTHÉSIE GÉNÉRALE PAR L'HYPNOSE.

- BOUYER. — Hémorroïdes. Opération par la ligature, hypnotisme (*Gaz. des hôp. de Paris*, 1860, t. XXXIII, p. 315).
- BROCA (P.). — Sur l'anesthésie chirurgicale provoquée par l'hypnotisme (*Bull. Soc. chir. de Paris*, 1859, t. X, p. 247-270).
- GUÉRINEAU. — Amputation de cuisse pratiquée sans douleur sous l'influence de manœuvres hypnotiques (*Gaz. méd. de Paris*, 1860, t. XV, p. 21).
- PITRES. — Anesthésie chirurgicale par suggestion (*Journ. de méd. de Bordeaux*, 6 juin 1886).

ANESTHÉSIE PAR LA LUMIÈRE BLEUE.

- HARVEY HILLIARD. — *Medical Times*, 20 mai 1905.
— Analgésie par la lumière bleue (*British dent. Journ.*, 1906).
- REDARD. — De la lumière bleue comme agent thérapeutique. Comm. au Congrès de la Société odontologique, Suisse, Bâle, 1904 ; Comm. à l'Institut national genevois, 1905.

ANESTHÉSIIQUES GÉNÉRAUX DIVERS.

- BOUICIGNY. — Note sur les propriétés anesthésiques de l'aldéhyde (*C. R.*, t. XXV, 1847, p. 904).

- DUBOIS (R.). — Étude comparative des propriétés physiologiques des composés chlorés de l'éthane (*A. P.*, 1888, t. VII, p. 298).
- HARDY et DUMONTPELLIER. — Sur un anesthésique nouveau dérivé du chlorure de carbone (*Bull. gén. et therap.*, 1872, p. 34).
- HITTYASG. — Chlorure d'éthylène (*Pest. med. ch. Presse*, 1892, p. 515).
- METZENBERG. — Methylenbichlorid als Narkoticum. in Diss. Berlin, 1888.
- POGGIALE. — Propriétés anesthésiques de l'aldéhyde (*C. R.*, t. XXVII, 1848, p. 334).
- REGNAULT et VILLEJEAN. — Recherches sur les propriétés anesthésiques du formène et de ses dérivés chlorés (*Bull. gén. de therap.*, 30 mai et 15 juin 1886).
- RICHARDSON (B.-W.). — Methylene for anæsthesia (*Asclepiad*, London, 1893, p. 54-60).
- SANFORD. — Chloramyl, a new anæsthetic and an improved inhaler (*Med. rec.*, New-York, 1878, t. XIV, p. 279).
- TAULE. — Anesthésie sans sommeil et avec la conservation entière de la connaissance obtenue par l'opium administré à dose progressive et sans l'aide du chloroforme (*Gazette des hôp.*, 1845, p. 306).
- WUTZEYS. — Propriétés anesthésiques des bromures d'éthyle, de propyle et d'amyle (*C. R.*, t. LXXXIV, 1877, p. 404).

ANESTHÉSIE LOCALE.

- ARAN. — Note sur la médication anesthésique locale (*Union méd.*, 1850, p. 621).
— *Union méd.*, 1850, p. 565.
- ARNOTT (JAMES). — On the treatment of headache, 1857. — *Idem*, 30 mars 1867.
- BERNARD (CL.). — Anesthésie locale par le sulfure de carbone (*Gaz. méd.*, 3, 1873).
- BOISSON. — Traité de la méthode anesthésique.
- BRAUN. — Ueber Infiltrations anæsthesie und regionære Cocainanæsthesie (*Centralbl. f. Chir.*, 1^{er} mai 1897, p. 481).
— Experimentelle Untersuchungen und Erfahrungen über Leitungsanæsthesie (*Arch. f. klin. Chir.*, 1903, t. LXXI, p. 179).
- BROCA. — *Arch. générales*, juillet 1858.
- CARDENAL. — *Arch. de physiol. et de path.*, t. V, p. 769, 1875.
- CHEVRIER. — Les injections péritronculaires autour du nerf maxillaire supérieur (*Bull. méd.*, 27 nov. 1909, p. 1071).
- CORNING (J.-L.). — On the prolongation of the anesthetic effects of the hydrochlorate of cocaine when subcutaneously injected; an experimental study (*New York med. Journ.*, 19 sept. 1885, p. 317).
- EULENBURG. — Die hypodermatische Injection der Arzneimittel, Berlin, 1875, S. 261.
— Anwendung der Morphiuminjection, *loc. cit.*, S. 158.
- FOLLIN. — *Arch. de méd.*, nov. 1851, t. VIII, p. 608.
— Étude historique sur l'anesthésie locale par l'acide carbonique (*Acad. de méd.*, Paris, 1860, 5^e série, t. VIII, p. 608).
- FREY (G.). — Ueber regionære Anæsthesirung des Kehlkopfes (*Arch. f. Laryngol. u. Rhinol.*, 1906, t. XIII, p. 346).
- HARDY (de Dublin). — Sur l'application de la vapeur de chloroforme localement dans le traitement de diverses maladies (*Gaz. des hôp. de Paris*, 1854, p. 79 et 83).
- HEINSTEIN (R.). — Der Galvanismus als locale Anesthæsie.
- HONIGMANN (F.). — Zur Lokalanæsthesie (*Centralbl. f. Chir.*, 25 déc. 1897, p. 1305).
- INGENHOUS. — *Miscell. med. phys.*, S. 8.
- JABOULAY. — Méthode d'anesthésie par injection de cocaïne dans la gaine des plexus nerveux ou des nerfs principaux (désarticulation de l'épaule après cocaïnisation du plexus brachial) (*Lyon méd.*, 11 nov. 1900, p. 388).
- KEPLER. — Die acute Saponinvergiftung (*Berlin. klin. Wochenschr.*, 31, 1878).
- KOKLER. — Lokale Anæsthesirung durch Saponin-Halle, S. 102, 1873.
- KROGIUS (A.). — Zur Frage von der Cocainanalgesie (*Centralbl. f. Chir.*, 17 mars 1894 p. 241).
- LATAMENTI. — Un descubrimiento sobre la anestesia local (*La independia med. de Barcelona*, mai 1875).
- LIEGEARD. — De la compression circulaire très exacte des membres au-dessus du point malade (*Mélanges de méd. et de chir. pratiques*, Caen, 1837).
- MANZ (O.). — Ueber regionære Cocainanæsthesie (*Centralbl. f. Chir.*, 19 févr. 1898, p. 177).

- MOORE (JAMES). — A method of preventing and diminishing pain in several operations of surgery, London, 1874.
- MUNCH (FRANCIS). — L'anesthésie chirurgicale par injection intratronculaire de cocaïne (*Sem. méd.*, 29 avril 1903, p. 139).
- (—) La cure radicale de la hernie inguinale aux États-Unis (*Sem. méd.*, 20 mai 1903, p. 163).
- (—) L'anesthésie régionale du massif maxillaire supérieur, en particulier dans l'opération de la sinusite maxillaire (*Soc. de laryngol., d'otol. et de rhinol. de Paris*, 8 janv. 1909).
- NOGUÉ (R.). — Anesthésie directe du nerf dentaire inférieur (*Arch. de stomatol.*, avril 1906, p. 73).
- NYSTRØM (G.). — Ueber regionale Anæsthesie bei Hauttransplantation (*Centralbl. f. Chir.*, 30 janv. 1909, p. 137).
- PALIKAN. — *Bull. der kaiser. Akadem. zu Petersburg*, t. XII, 1867, p. 253; — *Berlin. klin. Woch.*, 36, 1867.
- PERNICE (L.). — Ueber Cocainanæsthesie (*Deutsche med. Woch.*, 3 avril 1890, p. 287).
- RECLUS (P.). — L'anesthésie localisée par la cocaïne, Paris, 1903.
- RICHARDSON (B.). — On voltaïc narcotism (*Med. Times and Gaz.*, 12 févr. et 25 juin 1859; 3 févr. 1866).
- (—) *Med. Times*, 3 févr., 17 févr., 10 mars, 17 mars, 28 avril 1866.
- (—) et GREENHALG. — *Med. Times*, 7 avril 1866.
- RICHET. — Anesthésie localisée, *Bull. Soc. chir.*, t. IV, p. 519.
- SALVA. — Anesthésie locale. Thèse de Paris, 1860, p. 135.
- SIMPSON. — De la production de l'anesthésie locale par le chloroforme chez les animaux inférieurs et chez l'homme (*Union méd.*, 1848, p. 371-395).
- Action locale du chloroforme (*Gaz. des hôp. de Paris*, 1848, p. 361).
- SKINNE. — *British med. Journ.*, juillet 1858.
- SPENCER WELLS. — *Med. Times*, 17 mars 1866.
- WALLER. — *Med. Times and Gaz.*, 19 mars 1859.
- WITTMAYER. — *Deutsch. Klinik*, 19-21, 24, 27, 30, 34, 1862.
- Le terme d'anesthésie régionale paraît employé à tort dans un article récent de D. C. Hawley (Regional anesthesia in rectal work) (*Internat. Journ. of Surg.*, nov. 1908, p. 333).

COCAÏNE.

- CRUET. — De l'emploi des injections de cocaïne comme anesthésique local (*Soc. de stomatol.*, mai 1889).
- DELBOSC (E.). — De la cocaïne et de ses accidents, étude expérimentale et clinique. Thèse de Paris, 1889.
- HUGENSCHMIDT. — De la cocaïne en injections hypodermiques (*Bull. méd.*, 1888, n° 72).
- POINSOT (PAUL). — De la cocaïne en art dentaire. Thèse de Paris, 1905.
- RECLUS (PAUL) et ISCH-WALL. — La cocaïne en chirurgie courante (*Rev. de chir.*, 1889).
- (—) La cocaïne en chirurgie, Masson et Gauthier-Villars. Encyclopédie des aides-mémoire.
- (—) L'anesthésie localisée par la cocaïne, Paris, Masson, 1903.

ALYPINE.

- ABRAND. — *Le Progrès méd.*, n° 24, 13 juin 1908.
- BRAUN. — *Deutsche med. Woch.*, n° 42, 1905.
- CAMUS. — *L'odontologie*, n° 2, 1906.
- CHEVALIER et SCRINI. — *Bull. gén. de thérapeutique chirurgicale, obstétricale et pharmaceutique*, n° 10, 1906.
- FÉRÉ. — *Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Soc. de biol.*, n° 13, 1906; *Journ. d'anat. et de physiol.*, n° 5, 1906.
- GRAZZI. — *La Clinica moderna*, n° 14, 1907.
- IMPENS. — *Deutsche med. Wochenschr.*, n° 29, 1905.
- LAPROTA. — *Bull. de la Soc. belge de stomatologie*, n° 1, 1906; n° 1, 1907.
- LAURENT. — *La Revue médico-sociale*, n° 14, 1907.
- RAOULT et PILLEMENT. — *Arch. internat. de laryngologie, d'otologie et de rhinologie*, n° 2, 1906.

- SCHLEICH. — Traité de chirurgie chez Julius Springer, édit., Berlin, 1906.
 SORLAT. — Thèse de Lyon, 1907.
 STEINBERG. — Thèse de Genève, 1907.
 TRUC. — *Rev. gén. d'ophtalmologie*, n° 3, 1906.

NOVOCAÏNE.

- BARDET. — Anesthésie locale et rachi-anesthésie (cocaïne alypine-stovaine-novocaïne) (*Bull. gén. de thérap.*, 30 juin 1908).
 BIBERFELD. — Pharmakologisches über Novokain (*Med. Klinik*, n° 48, 1905).
 BLONDEL. — Quelques faits cliniques relatifs à l'emploi de la novocaïne en chirurgie (*Revue de thérap. méd.-chir.*, 1^{er} déc. 1906).
 — L'anesthésie locale profonde par la novocaïne (*Revue de thérap. méd.-chir.*, 15 déc. 1908).
 BRAUN. — Ueber einige neue örtliche Anästhetika (*Deutsche med. Woch.*, n° 42, 1905).
 CHEVALIER et SCRINI. — Sur l'action pharmacodynamique et clinique de la novocaïne (*Bull. de la Soc. de thérap.*, oct. 1906).
 EULER. — Ueber Novokain und seine Anwendung in der Zahnheilkunde (*Deutsche Zahnärztliche Woch.*, t. XX, avril 1906).
 MAHÉ. — Les procédés d'anesthésie de la pulpe dentaire (*Presse méd.*, 2 janv. 1909).
 PINET et JEAY. — Un nouvel anesthésique : la novocaïne (*L'Odontologie*, 30 mai 1906).
 QUINTIN et PITOT. — L'anesthésie pulpaire et dentinaire par la novocaïne (*L'Odontologie*, 15 déc. 1908).
 RECLUS. — Rapport sur un travail du Dr Couteaud concernant l'anesthésie locale et les nouveaux anesthésiques locaux (*Acad. de méd.*, 30 juin 1908).
 REYNIER. — De la novocaïne, étude expérimentale et clinique (*Acad. de méd.*, 17 déc. 1907).
 SCRINI. — A l'occasion du procès-verbal sur la novocaïne (*Bull. de la Soc. de thérap.*, oct. 1906).
 THIOLY-REGARD. — Étude de la novocaïne (*L'Odontologie*, 30 mars 1908).

STOVAÏNE.

- ALMEIDA (A.). — La stovaine comme anesthésique (*Academia nacional de Medicina*, Rio de Janeiro, 11 mai 1905).
 BARDESCU. — La stovaine en chirurgie (*Spitalul*, n° 23, 1904).
 BAYLAC (M.-J.). — Note sur la toxicité comparée de la stovaine et de la cocaïne (*Soc. de biol.*, Paris, 3 févr. 1906).
 BELL (R. R.). — Stovaine, a new local anesthetic (*New-York Amer. veter. Review*, XXVIII, n° 10, janv. 1905).
 BILLON (F.). — Sur un médicament nouveau, le chlorhydrate d'amyléine (*Acad. de méd. de Paris*, 29 mars 1904).
 BLONDEAU. — Sur l'emploi de la stovaine adrénalinée (*Journ. de méd. et de chir. pratiques*, LXXXVI, n° 16, 25 août 1905).
 CERNEZZI. — L'anestesia locale con la stovaina e con la miscela stovaino-adrenalinica nella chirurgia generale (*Riforma medica*, Milan, 11 mars 1905).
 CHAPUT (M.). — La stovaine, anesthésique local. — Valeur de la stovaine comparée à la cocaïne (*Soc. de biol.*, Paris, 12 mai 1904).
 DEMAILLASSON. — Les injections analgésiantes « loco dolenti » dans les névralgies périphériques. Thèse de Paris, 1905.
 DEUPÈS (E.). — La stovaine ; étude expérimentale et clinique. Thèse de Toulouse, 1906.
 FOISY. — La stovaine, ses avantages, ses inconvénients, son incompatibilité avec l'adrénaline (*Tribune méd.*, XXXVII, 1904).
 FORNS. — La Estovaina in Obstetrica (*Rev. d. l. Especialidades medicas*, Madrid, 20 sept. 1904).
 FOURNEAU (E.). — Sur les amino-alcools tertiaires (*Acad. des sciences*, févr. 1904).
 FOURNEAU. — Anesthésiques locaux (*Rev. gén. des sc. pures et appl.*, 30 sept. 1904).
 FOURNEAU. — Un nouvel anesthésique local : la stovaine (*Journ. de pharm. et de chimie*, 1^{er} août 1904).
 KAMENZAVE (L.). — La stovaine, étude expérimentale. Thèse de Genève, 1905

- KENDIRDJY (L.). — L'anesthésie chirurgicale par la stovaïne, Paris, Masson et C^{ie}, édit., 1906.
- LAPERSONNE (F. DE). — Un nouvel anesthésique local, la stovaïne (*Presse méd.*, 13 avril 1904).
- LAUNOY (L.). — Action du chlorhydrate d'amyléine sur le mouvement ciliaire (*Acad. des sciences*, 11 juillet 1904).
- LAUNOY et BILLON. — Sur la toxicité du chlorhydrate d'amyléine (*Acad. des sciences*, 15 mai 1904).
- MACKENZIE (D.). — The local anæsthetic action of Stovaïne (*Brit. med. Journ.*, 12 mai 1906).
- NOGUÉ (R.). — La stovaïne en stomatologie (*Arch. de stomatol.*, avril-mai 1904).
- NIGOU (M.). — Constatations cliniques au sujet de la stovaïne (*Concours médical*, Paris, 24 juin 1905).
- PIEDALLU (R.). — La stovaïne. Thèse de Paris, juillet 1905.
- POINSOT (A.). — La cocaïne en art dentaire. Thèse de Paris, 1905.
- PONT (A.). — A propos d'un nouvel anesthésique local, la stovaïne (*Lyon méd.*, 15 mai 1904).
- RECLUS (P.). — L'analgésie locale par la stovaïne (*Acad. de méd.*, 5 juillet 1904).
— (—) La stovaïne (*Presse méd.*, 3 janv. 1906).
- SCRINI. — La stovaïne (*Arch. d'ophtalmol.*, 15 juin 1905).
— Sur la stovaïne (*Soc. de thérapeutique*, 10 oct. 1906).

TROPACOCAÏNE.

- PINET et VIAU. — Essai d'anesthésie locale en chirurgie dentaire par la tropacocaïne, Paris, 1893.

RÉFRIGÉRANTS.

- Anesthésie locale (*Sem. méd.*, 1893, p. 526 ; 1894, p. 47).
- BAILLY. — *Acad. de méd.*, 21 janv. 1888.
- BARBILLION. — *Progrès méd.*, 9 mai 1885.
- BONNET. — Intoxication par le sulfure de carbone. Thèse de Paris, 1892.
- COSTE. — Note sur l'anesthésie au moyen de la glace (*Union méd.*, 1855, p. 411).
- DEBOVE. — *Soc. méd. des hôp.*, séance du 8 août 1884 ; — *Gazette hebdomadaire* 15 août 1884 ; — *Soc. méd. des hôp.*, séances du 9 janv. 1885 et du 29 janv. 1885.
- HALMA-GRAND. — *Soc. méd. des hôp.*, 13 févr. 1885.
- HORNAT. — *Annales de la Soc. de biol.*, 1880.
- JACOB. — Action anesthésique du pétrole. Thèse de Paris, 1893.
- MALGAIGNE. — Anesthésie locale (*Bull. Soc. de chir.*, Paris, 1853 et 1856, p. 519 et 546).
— Anesthésie locale par la réfrigération (*Gaz. des hôp.*, 1854, p. xxviii et p. 153).
— De l'anesthésie locale par l'acide carbonique (*Rev. de thérap. méd.-chir.*, Paris, 1856, p. 593 et 596 ; — *Ibid.*, 1857, p. 113 et 119).
- MARTIN. — Action des basses températures en chimie et en physiologie (*Science moderne*, 1893, p. 327).
- IVE. — *Soc. de méd. de Nantes*, 5 sept. 1885.
- CTET (RAOUL). — Action des très basses températures sur les organismes vivants (*Génie civil*, 4 nov. 1884).
- SACRE. — *Art médical de Bruzelles*, 5 avril 1885.
Société de biologie, 4 févr. 1888.
- TENNESON. — *Soc. méd. des hôp.*, 27 févr. 1885.
- VELPEAU. — Note sur l'emploi de la glace comme moyen d'anesthésie locale (*Bull. de l'Acad. de méd.*, t. XV, p. 85).
- VIGNARD. — *Gaz. méd. de Nantes*, 1885.
- VINAY. — *Lyon méd.*, 1885.

RACHIANESTHÉSIE.

- BIER. — *Arch. für klin. Chir.*, 1901.
- ANDOL (A. E.). — L'anesthésie par les injections de cocaïne sous l'arachnoïde lombaire. Thèse de Paris, 1900.
- CATHÉLIN. — Les injections épidurales, état actuel de la question, en partic lier dans l'incontinence d'urine (*Presse méd.*, 20 mars 1904).

- CATHELIN. — Les injections épidurales par ponction du canal sacré, Paris, 1902.
 DUMONT. — *Korrespond. für Schweizer Aerzte*, 1901.
 ESSEX WYNTER. — *The Lancet*, 1901.
 JABOULAY. — Drainage de l'espace sous-arachnoïdien et injection de liquides médicamenteux dans les méninges, 1898.
 JACOB. — Duralinfusion (*Berliner klin. Woch.*, mai 1898).
 LEGUEU. — Leçons de clinique chirurgicale, Paris, 1902.
 MARCUS. — Medulla narcosis (Corning's method; its history and development) (*New-York Med. Record*, 1900).
 MILIAN. — Le liquide céphalo-rachidien, étude anatomo-physiologique et clinique, Paris, 1904.
 PALMA. — Les injections sous-arachnoïdiennes de cocaïne au point de vue de leurs inconvénients. Thèse de Paris, 1902.
 PREINDSBERGER. — Ueber Rückenmarksanästhesie mit tropacocain (*Wiener. mediz. Woch.*, n^{os} 32 et 33, 1903).
 QUINCKE. — Der Lumbalpunktion des Hydrocephalus (*Berliner klin. Woch.*, sept. 1901).
 — Technik der Lumbalpunktion, Wien, 1902.
 SCHWARTZ (KARL), AGRAM. — Erfaltungen über 100 medullar Tropacocainanalgesien (*Monatsber. f. Urol.*, 1902).
 SICARD. — Essais d'injections microbiennes, toxiques ou thérapeutiques, par voie céphalo-rachidienne (*Soc. de biol.*, avril 1898).
 STUMME. — Beiträge zur klin. Chir., 1902.
 TUFFIER. — L'analgésie chirurgicale par voie rachidienne, Paris, 1901.

ADRÉNALINE.

- BOINET. — *Congr. de méd. int. de Lyon*, 1893, p. 66; — *C. R. Acad. de sciences*, 19 juillet 1897.
 BRAUN. — Ueber Adrenalin (*Deutsch. zahn. Woch.*, 1903, t. V, p. 537); — Comm. au Congr. de chirurg. allem. (*Sem. méd.*, 1903, p. 195).
 BRISSOT. — L'adrénaline, son emploi en ophtalmologie. Thèse de Paris, 1903.
 BROWN-SEQUARD. — Recherches expérimentales sur la physiologie et la pathologie des capsules surrénales (*C. R. Ac. des sciences*, 25 août et 8 sept. 1858; — *Arch. gén. de méd.*, oct. 1858).
 CHEVALIER. — L'adrénaline (*Bull. Soc. de théér.*, 1903, n^o 8, p. 197).
 ELSBERG. — Addition d'adrénaline aux solutions employées pour l'anesthésie locale (*Americ. med.*, 1^{er} mars 1902).
 ERLANGER. — Thèse de Paris, 1903.
 ESCAT. — *Rev. hebd. de laryngol.*, n^o 22, 31 mai 1902, et *Arch. méd. de Toulouse*, 1^{er} août 1902.
 FOIS. — *Presse méd.*, 25 mars 1903, p. 24.
 GRANJON. — De l'adrénaline en chirurgie dentaire. Thèse de Paris, 1903.
 LANGLOIS. — Action ces agents oxydants sur l'extrait de capsules surrénales (*Bull. de la Soc. de biol.*, 29 mai 1897).
 — Du foie comme agent destructeur (*Bull. de la Soc. de biol.*, 12 juin 1897).
 LÉPINE. — *Lyon méd.*, août 1902; — *Sem. méd.*, 1903, p. 53.
 LERMOYEZ. — *Congrès d'oto-rhino-laryngol.*, mai 1902.
 MAHÉ. — Thèse de Paris, 1894.
 MINTER. — Adrenalin and Cocain (*Med. News*, 1902).
 MOUSSET. — Thèse de Paris, 1903.
 PRESTON BRAMWELL. — Adrenal. and coc. (*Dental Cosmos*, juin 1903, p. 501).
 TAKAMINE. — The blood pressure raising principle of the suprarenal glands. A preliminary report (*The Therapeutic Gazette*, 15 avril 1901); — *The Journal of the Am. med. Assoc.*, 18 janv. 1902, et *Rev. hebd. de laryng.*, n^o 13, 1902.
 — *New-York States Med. Soc.*, janv. 1902; — *New Jersey states Dental Soc.*, 16 juillet 1902; — *Items of interest.*, 1902, p. 133; — *Dental Cosmos*, p. 398.
 TARAMASIO. — Étude toxicologique de l'adrénaline (*Rev. méd. de la Suisse romande*, 1902).
 THOMAS. — Supra-renal extract as a hemostatic (*Brit. med. Journ.*, 1901, p. 1527).
 TRIVAS. — L'adrénaline. Thèse de Bordeaux, 1902.

TABLE DES MATIÈRES

ANESTHÉSIE , par le Dr Nogué.....	1
I. — Historique	3
II. — Physiologie de la douleur	10
III. — Sommeil naturel et sommeil anesthésique	17
IV. — Protoxyde d'azote	26
<i>Action physiologique du protoxyde d'azote</i>	26
<i>Anesthésie par le protoxyde d'azote pur</i>	37
Anesthésie par le protoxyde d'azote sous pression. Méthode de Paul Bert.....	42
Anesthésie par le protoxyde d'azote et l'oxygène à la pression normale.....	46
Anesthésie par le protoxyde d'azote et l'air atmosphérique.....	52
Administration du protoxyde d'azote par la voie nasale.....	52
Indications et contre-indications du protoxyde d'azote. Son innocuité.....	53
Malades réfractaires à l'anesthésie protoazotée.....	57
V. — Chlorure d'éthyle	59
<i>Action du chlorure d'éthyle sur l'organisme</i>	59
<i>Instrumentation</i>	62
<i>Technique de l'anesthésie au chlorure d'éthyle</i>	64
Procédé de la compresse.....	64
Procédé du masque.....	66
Avantages et inconvénients du chlorure d'éthyle.....	68
VI. — Bromure d'éthyle	71
<i>Physiologie du bromure d'éthyle</i>	72
<i>Instrumentation</i>	73
<i>Technique de l'anesthésie</i>	74
Méthode des doses massives.....	74
Méthode des doses fractionnées.....	77
Prophylaxie des accidents brométhyliques.....	79
VII. — Éther sulfurique	80
<i>Action de l'éther sur l'organisme</i>	86
<i>Administration de l'éther</i>	92
<i>Technique de l'anesthésie par l'éther</i>	85
VIII. — Chloroforme	88
<i>Action du chloroforme sur l'organisme</i>	89
<i>Technique et marche de l'anesthésie</i>	91
Instruments divers. — Machines à anesthésier.....	92
IX. — Narcose par mélanges ou combinaisons de divers anesthésiques	107
X. — Administration des anesthésiques par d'autres voies que la voie bucco-nasale	113
<i>Anesthésie par la voie trachéale</i>	113
<i>Anesthésie par la voie rectale</i>	115

XI. — Narcose générale par injection intraveineuse ou sous-cutanée de la substance anesthésique.....	119
<i>Injection intraveineuse de chloral</i>	121
<i>Narcose par la scopolamine et la morphine</i>	122
XII. — Agents anesthésiques peu employés.....	123
XIII. — Anesthésie générale par les agents physiques.....	125
<i>Anesthésie par le magnétisme</i>	125
<i>Anesthésie générale par la lumière bleue</i>	127
<i>Sommeil électrique</i>	132
XIV. — Accidents de la narcose.....	137
XV. — Choix des anesthésiques généraux en stomatologie.....	143
XVI. — Anesthésie locale.....	148
I. — ANESTHÉSIE PAR RÉFRIGÉRATION.....	149
II. — ANESTHÉSIE PAR COMPRESSION ET DIVERS AGENTS.....	158
III. — ANESTHÉSIE LOCALE PAR L'ÉLECTRICITÉ.....	161
IV. — ANESTHÉSIE LOCALE PAR INJECTION DE LIQUIDES DANS LES TISSUS.....	164
<i>Anesthésie locale par injection d'eau</i>	164
<i>Anesthésie par injection dans les tissus de médicaments anesthésiques</i>	169
Cocaïne.....	169
Adrénaline.....	212
Association de l'adrénaline avec les anesthésiques locaux.....	223
Tropacocaïne.....	226
Holocaïne.....	229
Alypine.....	229
Eucaïne.....	235
Stovaïne.....	237
Novocaïne.....	245
Acoïne.....	252
Chlorétone.....	254
Aneson, anésine.....	255
Orthoforme.....	255
Nirvanine.....	255
Anesthésine.....	257
Nervocidine.....	259
Sténocarpine.....	259
Subcutine.....	259
Mésonal.....	260
Gaïacol.....	260
Carbonate de gaïacol.....	263
Gaïacyl.....	264
Sulfate de spartéine.....	266
Chlorhydrate double de quinine et d'urée.....	266
Préparations spécialisées de cocaïne, stovaïne, novocaïne, etc.....	270
<i>Étude comparée des divers anesthésiques locaux. — Choix d'un anesthésique</i>	271
<i>Instrumentation</i>	279
<i>Technique</i>	286
Anesthésie de la muqueuse.....	286
Injection gingivale.....	289
Injection sous-périostée.....	292
Injection intraligamenteuse.....	292
Injection diploïque.....	292
Injection distale.....	308
Anesthésie sectionnelle ou régionale.....	309
Règles générales de l'anesthésie locale.....	342
<i>Anesthésie de la dentine et de la pulpe</i>	344
Projection d'acide carbonique.....	345
Anesthésie dentinaire par réfrigération.....	345

Anesthésie de la dentine et de la pulpe par application directe des anesthésiques.....	346
Anesthésie pulpaire par compression.....	347
Anesthésie de la dentine et de la pulpe par infiltration dentinaire.....	352
Anesthésie de la dentine et de la pulpe par la voie gingivale...	354
Anesthésie de la pulpe par traumatisme brusque.....	356
Méthode des injections distales ou interdentaires.....	358
Méthode des injections para-apicales.....	359
Anesthésie de la dentine et de la pulpe par la méthode des injections diploïques.....	362
<i>Anesthésie médullaire ou rachi-anesthésie</i>	366
Technique de Bier.....	366
Méthode de Th. Jonnesco.....	367
L'ADMINISTRATION DES ANESTHÉSIFIQUES AU POINT DE VUE MÉDICO-LÉGAL.....	384
1° Toutes les précautions ont-elles été prises?.....	386
2° Tous les soins nécessaires au moment de l'accident ont-ils été donnés?.....	388
3° L'opération justifiait-elle l'emploi des anesthésiques?.....	388
4° L'opérateur était-il légalement autorisé à pratiquer l'anesthésie?.....	392
BIBLIOGRAPHIE.....	399

Atlas-Manuel de Prothèse Dentaire et Buccale

Par le D^r PREISWERK

Édition française par le D^r CHOMPRET

Dentiste des hôpitaux de Paris

1907, 1 vol. in-16 de 450 pages, avec 211 planches comprenant 50 figures coloriées et 362 figures dans le texte dont 100 coloriées.

Relié maroquin souple, tête dorée..... 18 fr.

Encouragé par le succès de son *Atlas-manuel des maladies des dents*, M. PREISWERK a consacré un autre Atlas-Manuel à la technique dentaire.

Voici un aperçu des matières traitées :

Dents à pivot : Préparation des racines pour la pose des dents à pivot quand la pulpe est en bon état ; quand la pulpe est enflammée ; quand la pulpe est détruite en partie ou en totalité tandis que le périodonte reste sain. Préparation des racines en cas de périodontite. Préparation des racines profondément cariées. Préparation de la base de la racine. Agrandissement du canal de la racine. Traitement des racines perforées. Forme et fixation des pivots.

DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE DENTS À PIVOT : 1^o Couronnes à pivots séparés : A. Couronnes plates. Couronne plate avec pivot et plaque radiculaire. Couronne plate fixée avec de l'étain, de la porcelaine ou du caoutchouc. Systèmes Gilbert, Smith, Richmond, Buttner, Sachs, Löw ; B. Couronnes spéciales. Systèmes Davis, Bouwill, Mountford, How. — 2^o Couronnes à pivots fixes. Systèmes Logan, Robius, Brown, Richmond.

Couronnes en or : Technique des couronnes en or. Couronnes en or à face triturante coulée, à face triturante en amalgame, à face triturante en émail. Couronnes en or avec facette en émail. Couronnes en or et en platine indépendantes avec facettes de porcelaine fondues. Couronnes en or sans soudure. Réparation des couronnes et des pivots.

Bridges : Bridges fixes. Scellement. Technique générale. Parties de bridges entièrement coulées en or. Ajustage du bridge, pose.

DIFFÉRENTS BRIDGES FIXES PETITS ET GRANDS : Bridges suspendus fixes. Bridges à selle fixes.

BRIDGES FIXES SPÉCIAUX : Systèmes Dalma, Low, Melotte. Bourrage du caoutchouc. Méthode de moulage de Wurdlerling et Humm. Vulcanisation. Réparation du dentier brut vulcanisé. Pose du dentier achevé. Réparation des pièces en caoutchouc.

Préparation des dentiers en or : Le modèle. Préparation des estampes en zinc et des contre-estampes en plomb ou en étain. Estampage des plaques en or. Préparation des estampes en alliages fusibles et en composition de Spence. Articulation des plaques en or. Ajustage des crochets à la plaque en or et pose des dents. Association de l'or et du caoutchouc. Affinage des pièces en or. Pose des pièces en or. Réparation des pièces en or. Construction des appareils en aluminium. Dentiers émaillés. Dentiers chéoplastiques. Obturateurs du palais après intervention chirurgicale pour les cas qui n'ont pas été opérés. Pièces pour le maxillaire. Appareil pour corriger la rétraction du voile du palais.

Orthopédie : Règles pour la construction des appareils de redressement. Orthothérapie des anomalies les plus fréquentes des dents et du maxillaire. Version des dents. Position d'une dent en dedans ou en dehors de l'arcade dentaire. Rétention et demi-rétention d'une dent. Diastéma. Prognathisme. Progénie. Opistognathie et opistogénie.

Atlas-Manuel des Maladies des Dents

Par le D^r PREISWERK

Édition française par le D^r CHOMPRET

1905, 1 vol. in-16 de 360 pages, avec 44 planches coloriées et 163 figures, relié maroquin souple, tête dorée..... 10 fr.

Ce livre contient toutes les notions indispensables de *stomatologie* et d'*art dentaire*, expliquées, commentées à chaque page par de nombreuses figures en noir et en couleur ; cette partie iconographique, spécialement remarquable, repose entièrement sur des documents photographiques dont l'exactitude ne peut être contestée.

Cet Atlas-Manuel constitue une innovation des plus heureuses comme méthode d'enseignement par les yeux. Les planches sont merveilleuses d'exécution.

Voici un aperçu des matières traitées :

Anatomie comparée de la dentition. Histologie, Physiologie, Bactériologie. Maladies de la Bouche. Tumeurs de la cavité buccale. Fractures de la mâchoire inférieure et supérieure. Luxations de la mâchoire inférieure. Empyème du sinus maxillaire, fissures acquises ou congénitales de la face. Anomalies des dents et de la mâchoire. Dépôts dentaires. Imperfections congénitales ou acquises des substances dures dentaires. Carie dentaire. Thérapeutique des imperfections dentaires. Plombage des dents. Technique de l'obturation. Maladies de la pulpe. Maladies alvéolo-dentaires (périodontite). Extractions des dents. Anesthésiques. Préparation de la bouche pour les dents artificielles.

Atlas-Manuel des Maladies de la Bouche

Par le D^r GRUNWALD

Édition française par le D^r G. LAURENS

1903, 1 vol. in-16 de 200 pages, avec 42 planches coloriées et 41 figures, relié maroquin souple, tête dorée..... 14 fr.

Le lecteur étudiant ou praticien, trouvera dans cet *Atlas-Manuel* tout ce qu'il lui est utile de savoir en rhinologie et en stomatologie.

La partie iconographique est très intéressante, car en regard de chaque planche une courte description de la lésion anatomique réalise une véritable observation clinique, très précise. L'*Atlas*, à lui seul, peut former un résumé concis de la pathologie naso-sinusale et bucco-pharyngée.

Voici un aperçu des matières qui y sont traitées :

Anatomie et physiologie, pathologie, sémiologie et thérapeutique générales. Pathologie et thérapeutiques spéciales. Maladies aiguës, formes idiopathiques, formes symptomatiques et associées. Maladies chroniques, affections diffuses et localisées, formes symptomatiques, affections de l'anneau lymphatique du pharynx, néoplasmes, rhino et pharyngopathies dans les maladies générales, troubles neuro-musculaires, lésions traumatiques, corps étrangers, malformations.

Traité de l'Anesthésie générale et locale

Par le professeur D^r F.-L. DUMONT

et le D^r F. CATHELIN, Ancien Chef de clinique de la Faculté de médecine de Paris.

1904, 1 vol. in-8 de 380 pages, avec 180 figures..... 8 fr.

Préparation et position du malade. Accidents. Choix de l'anesthésique. Instruments. Art d'anesthésier.

ANESTHÉSIE GÉNÉRALE. — Éther, chloroforme, protoxyde d'azote, chlorure d'éthyle, bromure d'éthyle, pental, chloral, alcool, acide carbonique, hypnose et électricité, Narcoses par mélanges. — ANESTHÉSIE MÉDULLAIRE. — Injections sous-arachnoïdiennes. Injections épidurales.

ANESTHÉSIE LOCALE. — Par compression, par le froid, par mélanges réfrigérants, par pulvérisation de liquides. Brométhyle. Chlorure de méthyle. Chlorure d'éthyle. Coryl. Anesthésie. Méthyle. Acide carbonique, acide phénique.

Anesthésie locale par l'emploi de médicaments. Cocaïne. Tropicocaïne. Eucaïne. Coïne. Holocaïne. Anesthine. Orthoforme. Nirvanine. Anesthésine. Subcutine. Sténocarpine. Nerrocidine. Parésine.

Manuel du Chirurgien-Dentiste

Publié sous la direction du D^r Ch. GODON, Directeur de l'École dentaire de Paris.

Avec la collaboration de MM. les D^{rs} L. FREY, FRITEAU, LEMERLE,

MARIÉ, MARIE, MARTINIER, MASSON, ROY, SAUVEZ, WICART.

9 volumes in-18 de 300 pages, avec figures.

Chaque volume, cartonné..... 3 fr.

Notions de Chimie, de Physique, de Mécanique et de Métallurgie dentaires, par MM. COUSIN et SERRÉS, professeurs à l'école dentaire de Paris. 1910, 1 vol. in-18, cart. 3 fr.

Notions générales d'Anatomie, d'Histologie et de Physiologie, à l'usage des dentistes, par le D^r MARIÉ. 1900, 1 vol. in-18 cart. 3 fr.

Notions générales de Pathologie, à l'usage des dentistes, par le D^r MARIÉ. 1900, 1 vol. in-18 de 272 p., avec fig., cart. 3 fr.

Anatomie et Physiologie de la Bouche et des Dents, par les D^{rs} SAUVEZ, WICART et LEMERLE. 2^e édition. 1905, 1 vol. in-18, avec figures, cartonné..... 3 fr.

Pathologie des Dents et de la Bouche, par les D^{rs} LÉON FREY et G. LEMERLE. 3^e édition. 1910, 1 vol. in-18 de 398 pages, avec 54 figures, cartonné..... 3 fr.

Thérapeutique de la Bouche et des Dents, par le D^r M. ROY, 3^e édition. 1910, 1 vol. in-18 de 320 pages, cart. 3 fr.

Clinique des Maladies de la Bouche et des Dents, par les D^{rs} Ch. GODON et FRITEAU. 2^e édition, 1905, 1 vol. in-18 avec fig. cart. 3 fr.

Dentisterie opératoire, par les D^{rs} GODON et MASSON. 2^e édition. 1906, 1 vol. in-18 avec fig. cart. 3 fr.

Clinique de Prothèse et Orthodontie, par le D^r Ch. MARTINIER. 3^e édition, 1910, 1 vol. in-18 de 350 p., avec 50 fig., cart. 3 fr.

En créant un diplôme officiel de chirurgien-dentiste, la loi oblige ceux qui veulent exercer la profession de chirurgien-dentiste à des études spéciales et à des examens déterminés. M. GODON a pensé répondre à un besoin des élèves autant qu'à un désir des professeurs en réunissant, sous une forme facilement assimilable, toutes les matières qui font officiellement partie de l'étudiant dentiste et sont exigibles aux examens.

NOUVEAU
TRAITÉ DE MÉDECINE

Publié en fascicules

SOUS LA DIRECTION DE MM.

A. GILBERT

Professeur à la Faculté de Médecine de Paris
Médecin de l'hôpital Broussais
Membre de l'Académie de Médecine

L. THOINOT

Professeur à la Faculté de Médecine de Paris
Médecin de l'hôpital Laennec
Membre de l'Académie de Médecine.

1. <u>Maladies microbiennes en général</u> , 6 ^e tirage (272 p., 75 fig.).....	6 fr. »
2. <u>Fièvres éruptives</u> , 4 ^e tirage (255 pages, 8 fig.).....	4 fr. »
3. <u>Fièvre typhoïde et Infections paratyphoïdes</u> , 6 ^e tirage (300 pages, 16 fig.).....	6 fr. »
4. <u>Maladies parasitaires</u> , 2 ^e tirage (566 p., 81 fig.).....	10 fr. »
5. <u>Paludisme et Trypanosomiase</u> , 4 ^e tirage (124 p., 13 fig.).....	2 fr. 50
6. <u>Maladies exotiques</u> , 3 ^e tirage (440 pages, 29 figures)....	8 fr. »
7. <u>Maladies vénériennes</u> , 4 ^e tirage (318 pages, 20 fig.).....	6 fr. »
8. <u>Rhumatismes</u> , 5 ^e tirage (164 p., 18 fig.).....	3 fr. 50
9. <u>Grippe, Coqueluche, Oreillons, Diphtérie</u> , 4 ^e tirage (172 p.).....	3 fr. 50
10. <u>Streptococcie, Staphylococcie, Pneumococcie</u> , 3 ^e tirage...	3 fr. 50
11. <u>Intoxications</u> , 2 ^e tirage (352 pages, 6 fig.).....	6 fr. »
12. <u>Maladies de la nutrition</u> (diabète, goutte, obésité).....	7 fr. »
13. <u>Cancer</u> (662 pages et 180 fig.).....	12 fr. »
14. <u>Maladies de la peau</u> (508 pages et 180 fig.).....	10 fr. »
15. <u>Maladies de la Bouche, du Pharynx et de l'Œsophage</u>	5 fr. »
16. <u>Maladies de l'Estomac</u> .	
17. <u>Maladies de l'Intestin</u> , 2 ^e tirage (501 pages, 79 fig.).....	9 fr. »
18. <u>Maladies du Péritoine</u> (324 p.).....	5 fr. »
19. <u>Maladies du Foie et de la Rate</u> .	
20. <u>Maladies des Glandes Salivaires et du Pancréas</u>	7 fr. »
21. <u>Maladies des Reins</u> (462 p., 76 fig.).....	9 fr. »
22. <u>Maladies des Organes génito-urinaires</u> (458 p., 67 fig.)...	8 fr. »
23. <u>Maladies du Cœur</u> .	
24. <u>Maladies des Artères et de l'Aorte</u> (472 p., 63 fig.).....	8 fr. »
25. <u>Maladies des Veines et des Lymphatiques</u>	4 fr. »
26. <u>Maladies du Sang</u> .	
27. <u>Maladies du Nez et du Larynx</u> (277 p., 65 fig.).....	5 fr. »
28. <u>Sémiologie de l'Appareil respiratoire</u> (176 p., 93 fig.).....	4 fr. »
29. <u>Maladies des Poumons et des Bronches</u> (860 p., 50 fig.)..	16 fr. »
30. <u>Maladies des Plèvres et du Médiastin</u> .	
31. <u>Sémiologie nerveuse</u> (620 p., 122 fig.).....	12 fr. »
32. <u>Maladies de l'Encéphale</u> .	
33. <u>Maladies mentales</u> .	
34. <u>Maladies des Méninges</u> .	
35. <u>Maladies de la Moelle épinière</u> (839 p., 420 fig.).....	16 fr. »
36. <u>Maladies des Nerfs périphériques</u> .	
37. <u>Névroses</u> .	
38. <u>Maladies des Muscles</u> (170 p.).....	5 fr. »
39. <u>Maladies des Os</u> .	
40. <u>Maladies du Corps thyroïde et des Capsules surrénales</u> .	

CHAQUE FASCICULE SE VEND SÉPARÉMENT

Chaque fascicule se vend également cartonné, avec une augmentation de 1 fr. 50 par fasc.

Les fascicules parus sont soulignés d'un trait noir.

NOUVEAU

TRAITÉ DE CHIRURGIE

Publié en fascicules

SOUS LA DIRECTION DE

A. LE DENTU

Professeur à la Faculté de Médecine de Paris
Membre de l'Académie de Médecine.

PIERRE DELBET

Professeur à la Faculté de Médecine de Paris
Chirurgien de l'hôpital Necker.

- | | |
|---|----------|
| 1. <u>Grands processus morbides</u> [traumatismes, infections, troubles vasculaires et trophiques, cicatrices] (PIERRE DELBET, CHEVASSU, SCHWARTZ, VEAU)..... | 10 fr. » |
| 2. <u>Néoplasmes</u> (PIERRE DELBET). | |
| 3. <u>Maladies chirurgicales de la peau</u> (J.-L. FAURE)..... | 3 fr. » |
| 4. <u>Fractures</u> (TANTON). | |
| 5. <u>Maladies des Os</u> (P. MAUCLAIRE)..... | 6 fr. » |
| 6. <u>Lésions traumatiques des Articulations.</u> [plaies, entorses, luxations] (CAHIER)..... | 6 fr. » |
| 7. <u>Maladies des Articulations</u> [lésions inflammatoires, ankyloses et néoplasmes] (P. MAUCLAIRE) [Troubles trophiques et corps étrangers] (DUJARRIER)..... | 6 fr. » |
| 8. <u>Arthrites tuberculeuses</u> (GANGOLPHE)..... | 5 fr. » |
| 9. <u>Maladies des Muscles, Aponévroses, Tendons, Tissus péritendineux, Bourses séreuses</u> (OMBRÉDANNE)..... | 4 fr. » |
| 10. <u>Maladies des Nerfs</u> (CUNÉO)..... | 4 fr. » |
| 11. <u>Maladies des Artères</u> (PIERRE DELBET et PIERRE MOCQUOT)... | 8 fr. » |
| 12. <u>Maladies des Veines</u> (LAUNAY). <u>Maladies des Lymphatiques</u> (H. BRODIER)..... | 5 fr. » |
| 13. <u>Maladies du Crâne et de l'Encéphale</u> (AUVRAY)..... | 10 fr. » |
| 14. <u>Maladies du Rachis et de la Moelle</u> (AUVRAY et MOUCHET). | |
| 15. <u>Maladies chirurgicales de la face</u> (LE DENTU et MORESTIN).
<u>Néuralgies faciales</u> (P. DELBET et CHEVASSU)..... | 8 fr. » |
| 16. <u>Maladies des Mâchoires</u> (OMBRÉDANNE)..... | 5 fr. » |
| 17. <u>Maladies de l'Œil</u> (A. TERSON) (400 p., 142 fig.)..... | 8 fr. » |
| 18. <u>Oto-Rhino-Laryngologie</u> (CASTEX et LUBET-BARBON) (601 p., 215 fig.)..... | 12 fr. » |
| 19. <u>Maladies de la Bouche, du Pharynx et des Glandes salivaires</u> (CAUCHOIX). <u>Maladies de l'Œsophage</u> (GANGOLPHE). | |
| 20. <u>Maladies du Corps thyroïde</u> (BÉRARD)..... | 8 fr. » |
| 21. <u>Maladies du Cou</u> (ARRÔU et FRÉDET). | |
| 22. <u>Maladies de la Poitrine</u> (SOULIGOUX)..... | 6 fr. » |
| 23. <u>Maladies de la Mamelle</u> (BAUMGARTNER). | |
| 24. <u>Maladies de l'Abdomen</u> (A. GUINARD)..... | 12 fr. » |
| 25. <u>Hernies</u> (JABOULAY et PATEL)..... | 8 fr. » |
| 26. <u>Maladies du Mésentère, du Pancréas et de la Rate</u> (CHAVANNAZ et GUYOT). | |
| 27. <u>Maladies du Foie et des Voies biliaires</u> (J.-L. FAURE et LABEY). 6 fr. » | |
| 28. <u>Maladies de l'Anus et du Rectum</u> (PIERRE DELBET). | |
| 29. <u>Maladies du Rein et de l'Uretere</u> (ALBARRAN et HEITZ-BOYER). | |
| 30. <u>Maladies de la Vessie et du Pénis</u> (F. LEGUEU et E. MICHON). | |
| 31. <u>Maladies de l'Urètre, de la Prostata</u> (ALBARRAN et LEGUEU). | |
| 32. <u>Maladies des Bourses et du Testicule</u> (P. SEBILEAU). | |
| 33. <u>Maladies des Membres</u> (P. MAUCLAIRE). | |

CHAQUE FASCICULE SE VEND SÉPARÉMENT

Chaque fascicule se vend également cartonné, avec une augmentation de 1 fr. 50 par fasc.

Les fascicules parus sont soulignés d'un trait noir.

TRAITÉ D'HYGIÈNE

Publié en fascicules

SOUS LA DIRECTION DE MM.

A. CHANTEMESSE

PROFESSEUR D'HYGIÈNE
 À LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS
 MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE



E. MOSNY

MÉDECIN
 DE L'HÔPITAL SAINT-ANTOINE
 MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Avec la Collaboration de MM.

ACHALME. — ALLIOT. — ANTHONY. — BLUZET. — BONJEAN. — BOREL. — BOULAY. — BROUARDEL. — CALMETTE. — CHANTEMESSE. — CLARAC. — COURMONT (J.). — COURTOIS-SUFFIT. — DOPTER. — DUCHATEAU. — DUPRÉ. — FONTOYNONT. — GÉNEVRIER. — IMBEAUX. — JAN. — JEANSELME. — KERMORGANT. — LAFEUILLE. — LAUNAY (DE). — LECLERC DE PULLIGNY. — LESIEUR. — LEVY-SIRUGUE. — MARCH. — MARCHOUX. — MARTEL. — MARTIN. — MORAX. — MÉRY. — MOSNY. — NOC. — OGIER. — PIETTRE. — PLANTE. — POITTEVIN. — PUTZEYS. E. — PUTZEYS. F. — REY. — RIBIERRE. — ROLANTS. — ROUGET. — SERGENT. — SIMOND. — THOINOT. — WIDAL. — WURTZ.

1. Atmosphère et climats, par les D^{rs} COURMONT et LESIEUR. 124 pages, avec 27 figures et 2 planches coloriées..... 3 fr. »
2. Le sol et l'eau, par M. DE LAUNAY, E. MARTEL, OGIER et BONJEAN. 460 pages, avec 80 figures et 2 planches coloriées..... 10 fr. »
3. Hygiène individuelle, par ANTHONY, BROUARDEL, DUPRÉ, RIBIERRE, BOULAY, MORAX et LAFEUILLE. 300 pages avec 38 figures..... 6 fr. »
4. Hygiène alimentaire, par les D^{rs} ROUGET et DOPTER. 320 pages..... 6 fr. »
5. Hygiène de l'habitation.....
6. Hygiène scolaire..... 16 fr. »
7. Hygiène industrielle, par LECLERC DE PULLIGNY, BOULLIN, COURTOIS-SUFFIT, LEVY-SIRUGUE et COURMONT. 612 pages, 85 figures..... 12 fr. »
8. Hygiène hospitalière, par le D^r L. MARTIN, 255 pages avec 44 figures... 6 fr. »
9. Hygiène militaire, par les D^{rs} ROUGET et DOPTER. 348 p. avec 69 fig.... 7 fr. 50
10. Hygiène navale, par les D^{rs} DUCHATEAU, JAN et PLANTE. 356 pages, avec 38 figures et 3 planches coloriées..... 7 fr. 50
11. Hygiène coloniale, par WURTZ, SERGENT, FONTOYNONT, CLARAC, MARCHOUX, SIMOND, KERMORGANT, NOC, ALLIOT. 530 pages avec figures et planches coloriées..... 12 fr. »
12. Hygiène générale de villes et des agglomérations communales..... 12 fr. »
13. Hygiène rurale, par IMBEAUX et ROLANTS..... 6 fr. »
14. Approvisionnement communal, Eaux potables, Abattoirs, Marchés, par E. et F. PUTZEYS et PIETTRE. 463 pages, 129 figures..... 10 fr. »
15. Égouts, Vidanges, Ordures ménagères, Cimetières, par CALMETTE, IMBEAUX, POITTEVIN. 568 pages, 268 figures..... 14 fr. »
16. Etiologie générale.....
17. Etiologie et Prophylaxie des maladies transmissibles par la peau, par ACHALME, SERGENT, MARCHOUX, SIMOND, THOINOT, RIBIERRE, LEVADITI, JEANSELME, MOUCHOTTE. 720 pages, 200 figures..... 16 fr. »
18. Etiologie et prophylaxie spéciales.....
19. Administration sanitaire.....
20. Hygiène sociale.....

CHAQUE FASCICULE SE VEND SÉPARÉMENT

Chaque fascicule se vend également *cartonné* avec un supplément de 4 fr. 50 par fascicule.
 Les fascicules parus sont soulignés d'un trait noir.

LA PRATIQUE
DES
Maladies des Enfants
DIAGNOSTIC et THÉRAPEUTIQUE

Publiée en fascicules

PAR MM.

APERT, ARMAND-DELILLE, AVIRAGNET, BARBIER, BROCA, CASTAIGNE, FARGIN-FAYOLLE, GÉNÉVRIER, GRENET, GUILLEMOT, QUINON, GUISEZ, HALLÉ, MARFAN, MÉRY, MOUCHET, SIMON, TERRIEN, ZUBER

Professeur, Professeurs agrégés, médecins des hôpitaux, anciens internes des hôpitaux de Paris,

ANDÉRODIAS, CRUCHET, DENUCÉ, MOUSSOUS, ROCAZ
Professeur, professeurs agrégés, médecins des hôpitaux de Bordeaux.

NOVÉ-JOSSERAND, WEILL,
Professeurs à la Faculté de médecine de Lyon.

PÉHU
Médecin des hôpitaux de Lyon.

CARRIÈRE, FRÉLICH, HAUSHALTER
Professeurs aux Facultés de Lille et de Nancy.

DALOUS, LEENHARDT
Professeurs agrégés aux Facultés de Toulouse et de Montpellier.

AUDEOUD, BOURDILLON
Privat docents de la Faculté de Genève.

DELCOURT
Agrégé à la Faculté de médecine de Bruxelles.

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION

R. CRUCHET

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Bordeaux.

8 volumes in-8 de chacun 500 pages avec figures.

- I. Introduction à la Médecine des Enfants, par les D^{rs} MARFAN, ANDÉRODIAS, CRUCHET. 1 vol. gr. in-8 de 480 pages, avec 100 figures..... 10 fr.
- II. Maladies du tube digestif (432 pages, 89 figures)..... 12 fr.
- III. Maladies de l'appendice et du Péritoine, du Foie, des Reins, du Sang, des Ganglions et de la Rate (556 pages, 118 figures)..... 12 fr.
- IV. Maladies du Cœur et des Vaisseaux, du Nez, du Larynx, des Bronches et des Poumons..... 16 fr.
- V. Maladies du Système nerveux, des Os et des Articulations.
- VI. Maladies de la Peau et Fièvres éruptives.
- VII. Chirurgie des Enfants..... 14 fr.
- VIII. Chirurgie osseuse et Orthopédie

CHAQUE FASCICULE SE VEND SÉPARÉMENT

Chaque fascicule se vend également *cartonné* avec un supplément de 1 fr. 50 par fasc.

Les fascicules parus sont soulignés d'un trait noir.

Traité de Stomatologie

Publié en fascicules

SOUS LA DIRECTION DE

G. GAILLARD et R. NOGUÉ

Dentistes des Hôpitaux de Paris.

10 fascicules grand in-8 de 300 à 500 pages avec figures.

1. Anatomie de la Bouche et des Dents, par les D^{rs} DIEULAFÉ et HERPIN (180 pages, 49 figures)..... 6 fr. »
2. Physiologie, Bactériologie, Malformations et Anomalies de la Bouche et des Dents, Accidents de Dentition, par les D^{rs} GUIBAUD, NOGUÉ, BESSON, DIEULAFÉ, HERPIN, BAUDET, FARGIN-FAYOLLE (322 pages, 217 figures)..... 10 fr. »
3. Maladies des Dents et Carie dentaire, par les D^{rs} DIEULAFÉ, HERPIN et NOGUÉ.....
4. Dentisterie opératoire, par les D^{rs} GUIBAUD, FARGIN-FAYOLLE, MAHÉ, NESPOULOUS, NOGUÉ.....
5. Affections paradentaires, par les D^{rs} FARGIN-FAYOLLE, GUIBAUD, KOENIG, GAUMERAI, E. MAUREL, LEBEDINSKY, L. MONIER, TERSON, PIETKIEWICZ, MAHÉ (500 p. avec fig.). 12 fr. »
6. Anesthésie, par le D^r NOGUÉ (250 pages).....
7. Maladies de la Bouche, par le D^r L. FOURNIER.....
8. Maladies chirurgicales de la Bouche et des maxillaires, par les D^{rs} DIEULAFÉ, HERPIN, DUVAL, BRÉCHOT, BAUDET (420 pages, 240 figures)..... 12 fr. »
9. Orthodontie, Radiologie, par les D^{rs} GAILLARD et BELOT..
10. Prothèse bucco-dentaire et faciale, par le D^r GAILLARD....

TRAITÉ

de Pathologie exotique

CLINIQUE ET THÉRAPEUTIQUE

Publié en fascicules

SOUS LA DIRECTION DE

Ch. GRALL

ET

CLARAC

Médecin inspecteur du service de santé
des Troupes coloniales.

Directeur de l'École d'Application
du service de santé des Troupes coloniales.

8 fascicules grand in-8 de 250 à 350 pages avec figures

1. Paludisme (565 pages, 140 figures)..... 12 fr. »
2. Parapaludisme et Fièvres des pays chauds (340 p., 25 fig.)... 8 fr. »
3. Fièvre jaune, Peste, Choléra.....
4. Maladies exotiques de l'Appareil digestif.....
5. Intoxications et Empoisonnements, Béribéri..... 12 fr. »
6. Maladies parasitaires exotiques.....
7. Maladies de la peau exotiques.....
8. Maladies chirurgicales aux colonies.....

CHAQUE FASCICULE SE VEND SÉPARÉMENT

Chaque fascicule se vend également *cartonné* avec un supplément de 4 fr. 50 par fascicule.

Les fascicules parus sont soulignés d'un trait noir

Atlas d'Anatomie Descriptive

Par le Dr J. SOBOTTA

Professeur d'Anatomie à l'Université de Wurzburg.

Édition française par le Dr ABEL DESJARDINS

Aide d'Anatomie à la Faculté de Médecine de Paris.

3 vol. de texte et 3 atlas grand in-8 colombier, avec 150 planches en couleurs et environ 1500 photogravures, la plupart tirées en couleurs, intercalées dans le texte.

Ensemble, 6 volumes cartonnés : 90 francs.

I. *Ostéologie, Arthrologie, Myologie.*

1 volume de texte et 1 atlas, cartonnés..... 30 fr.

II. *Splanchnologie, Cœur.*

1 volume de texte et 1 atlas, cartonnés..... 30 fr.

III. *Nerfs, Vaisseaux, Organes des sens.*

1 volume de texte et 1 atlas, cartonnés..... 30 fr.

Chacune des 3 parties peut être acquise séparément au prix de 30 fr. les deux volumes cartonnés.

Les plus récents traités d'anatomie ne répondent pas aux besoins de la très grande majorité des étudiants, mais s'adressent seulement à quelques rares élèves, candidats aux concours d'anatomie. Ceux-ci doivent savoir, dans tous ses détails, l'anatomie théorique, alors que ceux-là n'ont besoin de savoir que les notions qui leur serviront dans la pratique journalière de la médecine. Il ne faut pas oublier que l'anatomie n'est et ne doit être qu'une branche accessoire de la médecine et qui, pour indispensable qu'elle soit à connaître, ne doit pas accaparer, au détriment des autres branches de beaucoup plus importantes, la plus grande partie des études médicales. L'anatomie normale ne doit être qu'une introduction à l'anatomie pathologique, à la clinique et à la thérapeutique. Un médecin qui ne s'attacherait qu'à l'étude de la première ferait un travail stérile, puisque plus tard il ne se trouvera jamais en présence d'organes normaux, semblables à ceux qu'il aura appris dans les livres, sa science ne trouvant son emploi que sur des organismes malades.

Le livre de SOBOTTA, qui s'adresse aux apprentis médecins, est conçu dans cette idée ; — on n'y trouvera ni les multiples plans aponévrotiques, ni la fastidieuse bibliographie, d'un polyglottisme si exagéré, chers aux anatomistes actuels, mais simplement les notions essentielles à connaître pour examiner et soigner un malade. On a supprimé, de parti pris, tout ce qui n'avait pas une réelle importance pratique, tandis qu'on a, par contre, donné tous les détails que le médecin devra savoir et retenir. Un tel élagage facilitera l'étude au débutant, qui sera moins égaré que dans les gros traités classiques, auxquels d'ailleurs il pourra se reporter lorsqu'il désirera de plus amples détails sur un point spécial.

Ce livre se compose de deux parties distinctes : un *atlas* et un *texte*.

On trouvera dans l'Atlas, sur chaque organe, un nombre de figures suffisant pour en comprendre tous les détails indispensables. Sur la page en regard du dessin, un court résumé explique ce dessin et donne les notions fondamentales. C'est ce volume que l'étudiant doit emporter au pavillon de dissection pour vérifier sa préparation en regardant la figure, pour chercher dans le texte une explication qu'il trouvera toujours rapidement, grâce, précisément, à la brièveté de ce texte.

Le volume de texte qui accompagne l'Atlas servira à l'étudiant pour repasser, chez lui, avec un peu plus de détails, ce qu'il aura appris dans l'Atlas et sur le cadavre pendant la dissection. Il acquerra ainsi graduellement et méthodiquement des notions de plus en plus détaillées, si bien qu'une question lue d'abord dans l'Atlas, le cadavre et les planches sous les yeux, relue dans le texte, sera plus nettement apprise et plus facilement retenue.

Atlas d'Anatomie Topographique

Par le Dr O. SCHULTZE

Professeur d'Anatomie à l'Université de Wurzburg.

Édition française par le Dr PAUL LECÈNE

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris.

1 volume grand in-8 colombier de 180 pages, accompagné de 70 planches en couleurs et de nombreuses figures intercalées dans le texte. Cart..... 24 fr.

L'Atlas d'Anatomie topographique de Schultze se signale par le nombre et la qualité de ses planches en couleurs hors texte et de ses figures intercalées dans le texte.

L'étudiant ou le médecin, désireux de revoir rapidement une région, trouvera dans cet Atlas de nombreuses et bonnes figures reproduites avec soin. Cet atlas est très portable, ce qui n'est pas un mince avantage pour un livre que l'étudiant doit emporter à la salle de dissection, s'il veut que ses études sur le cadavre lui soient de quelque profit.

Envoi franco d'un spécimen du texte et des planches à toute personne qui en fera la demande

Atlas Manuels de Médecine coloriés

- Atlas Manuel d'Anatomie pathologique**, par les D^{rs} BOLLINGER et GOUGET. 1902, 1 vol. in-16, avec 137 planches coloriées et 27 figures. Relié..... 20 fr.
- Atlas Manuel de Bactériologie**, par les D^{rs} LEHMANN, NEUMANN et GRIFFON. 1906, 1 vol. in-16, avec 74 pl. comprenant plus de 600 fig. col. Relié..... 20 fr.
- Atlas Manuel des Bandages, Pansements et Appareils**, par les D^{rs} HOFFA et P. HALLOPEAU. Préface de P. BERGER. 1 vol. in-16 avec 128 pl. Relié..... 14 fr.
- Atlas Manuel des Maladies de la Bouche, du Pharynx et du Nez**, par les D^{rs} GRUNWALD et LAURENS. 1 vol. in-16, avec 42 pl. color. et 41 fig. Relié..... 14 fr.
- Atlas Manuel des Maladies des Dents**, par les D^{rs} PREISWERK et CHOMPRET. 1905, 1 vol. in-16 de 366 pages, avec 44 pl. col. et 163 fig. Relié..... 18 fr.
- Atlas Manuel de Prothèse dentaire et buccale**, par les D^{rs} PREISWERK et CHOMPRET. 1907, 1 vol. in-16 de 450 pages, avec 21 planches comprenant 50 fig. coloriées, et 362 fig. dans le texte dont 100 coloriées. Relié..... 18 fr.
- Atlas Manuel de Chirurgie oculaire**, par O. HAAB et A. MONTHUS, 1905, 1 vol. in-16 de 270 pages, avec 30 planches col. et 166 figures. Relié..... 16 fr.
- Atlas Manuel de Chirurgie opératoire**, par les D^{rs} O. ZUCKERKANDL et A. MOUCHET. Préface de D^r QUENU. *Nouvelle édition.* 1910, 1 vol. in-16 de 490 p., avec 404 fig. et 41 pl. col. Relié..... 20 fr.
- Atlas Manuel de Chirurgie orthopédique**, par LÖNING, SCHULTHESS et VILLEMEN. 1902, 1 vol. in-16 avec 16 pl. col. et 250 fig. Relié..... 18 fr.
- Atlas Manuel de Diagnostic clinique**, par les D^{rs} C. JAKOB et A. LÉTIENNE. 3^e édition. 1 vol. in-16 de 396 pages, avec 68 pl. coloriées et 86 fig..... 15 fr.
- Atlas Manuel des Maladies des Enfants**, par HECKER, TRUMPF et APERT, médecin des hôpitaux de Paris. 1906, 1 vol. in-16 de 423 pages, avec 48 planches coloriées et 174 figures. Relié..... 20 fr.
- Atlas Manuel des Fractures et Luxations**, par les D^{rs} HELFERICH et P. DELBET. 2^e édition. 1 vol. in-16 avec 68 pl. col. et 137 fig. Relié..... 20 fr.
- Atlas Manuel de Gynécologie**, par les D^{rs} SCHAEFFER et J. BOUGLE, chirurgien des hôpitaux de Paris. 1903, 1 vol. in-16, avec 90 pl. col. et 76 fig. Relié..... 20 fr.
- Atlas Manuel de Technique gynécologique**, par les D^{rs} SCHAEFFER, P. SEGOND et O. LENOIR. 1905, 1 vol. in-18, avec 42 planches col. Relié..... 15 fr.
- Atlas Manuel d'Histologie pathologique**, par les D^{rs} DURCK et GOUGET, prof. agr. à la Fac. de Paris. 1902, 1 vol. in-16, avec 120 pl. col. Relié..... 20 fr.
- Atlas Manuel d'Histologie et d'Anatomie microscopique**, par les D^{rs} J. SOBOTA et P. MULON. 1903, 1 vol. in-16, avec 80 pl. col. Relié..... 20 fr.
- Atlas Manuel des Maladies du Larynx**, par les D^{rs} L. GRUNWALD et CASTEX, 2^e édition. 1 vol. in-16, avec 44 pl. col. Relié..... 14 fr.
- Atlas Manuel des Maladies externes de l'Œil**, par les D^{rs} O. HAAB et A. TERSON. 1905, 1 vol. in-16 de 316 pages, avec 40 planches col. Relié..... 16 fr.
- Atlas Manuel des Maladies de l'Oreille**, par les D^{rs} BRÜHL, POLITZER et G. LAURENS. 1 vol. in-16 de 395 p., avec 39 pl. col. et 88 fig. Relié..... 18 fr.
- Atlas Manuel des Maladies de la Peau**, par les D^{rs} MRACEK et L. HUDELO. 2^e édition. 1905, 1 vol. in-16, avec 115 planches, dont 78 coloriées. Relié..... 24 fr.
- Atlas Manuel de Médecine et de Chirurgie des Accidents**, par les D^{rs} GOLEBIEWSKI et P. RICHE, chirurgien des hôpitaux de Paris. 1 vol. in-16 avec 143 planches noires et 40 planches coloriées. Relié..... 20 fr.
- Atlas Manuel de Médecine légale**, par les D^{rs} HOFMANN et Ch. VIBERT. Préface par le prof^r BROUARDEL. 2^e édition. 1 vol. in-16, avec 56 pl. col. Relié..... 18 fr.
- Atlas Manuel d'Obstétrique**, par les D^{rs} SCHAEFFER et POTOCKI. Préface de M. le professeur PINARD. 1 vol. in-16, avec 55 pl. col. et 18 fig. Relié..... 20 fr.
- Atlas Manuel d'Ophthalmoscopie**, par les D^{rs} O. HAAB et A. TERSON. 3^e édition. 1 vol. in-16 de 276 p., avec 88 planches coloriées. Relié..... 15 fr.
- Atlas Manuel de Psychiatrie**, par les D^{rs} WEGANDT et J. ROUBINOVITCH, médecin de la Salpêtrière. 1 v. in-16 de 643 p., avec 24 pl. col. et 264 fig. 24 fr.
- Atlas Manuel du Système nerveux**, par les D^{rs} C. JAKOB, RÉMOND et CLAVELIER, 2^e édition. 1 vol. in-16, avec 84 pl. coloriées et fig. Relié..... 20 fr.
- Atlas Manuel des Maladies nerveuses**, par les D^{rs} SEIFFER et G. GASNE, médecin des hôpitaux de Paris. 1904, 1 vol. in-16 de 352 pages, avec 26 planches coloriées et 264 figures Relié..... 18 fr.
- Atlas Manuel des Maladies vénériennes**, par les D^{rs} MRACEK et EMERY. 2^e édition. 1904, 1 vol. in-16, avec 71 pl. coloriées et 12 pl. noires. Relié..... 20 fr.
- Atlas Manuel de Chirurgie générale**, par les D^{rs} MARWEDEL et CHEVASSU. 1908, 1 vol. in-16 de 420 p., avec 171 fig. et 28 pl. coloriées. Relié..... 16 fr.
- Atlas Manuel de Chirurgie des Régions**, par le professeur G. SULTAN et G. KUSS. 1909-1911, 2 vol. in-16 de 500 p., avec 250 fig. et 40 pl. col. Relié. Chaque volume..... 20 fr.

Bibliothèque du Doctorat en Médecine

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

A. GILBERT

&

L. FOURNIER

Professeur à la Faculté de médecine de Paris
Membre de l'Académie de Médecine.

Médecin des hôpitaux de Paris.

1908-1911. — 30 volumes in-8, d'environ 500 pages, illustrés de nombreuses figures,
Chaque volume cartonné : 10 à 16 fr.

Premier examen.

ANATOMIE — DISSECTION — HISTOLOGIE

<u>Anatomie</u> , 3 vol.....	Grégoire ...	Prof. agrégé à la Fac. de méd. de Paris.	
<u>Histologie</u>	Branca.....	Prof. agrégé à la Fac. de méd. de Paris..	15 fr.

Deuxième examen.

PHYSIOLOGIE — PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES

<u>Physique médicale</u>	Broca (A.)	Prof. agrégé à la Fac. de méd. de Paris.	12 fr.
<u>Chimie biologique</u>	Desgrez.....	Prof. agrégé à la Fac. de méd. de Paris.	
<u>Physiologie</u>			

Troisième examen.

**I. MÉDECINE OPÉRATOIRE ET ANATOMIE TOPOGRAPHIQUE
PATHOLOGIE EXTERNE ET OBSTÉTRIQUE**

<u>Anatomie topographique</u>	Soulié.....	Prof. adjoint à la Fac. de méd. de Toulouse.	16 fr.
<u>Pathologie externe</u> 4 vol.....	Faure, Ombredanne.....	} Prof. agrégés à la Fac. de méd. de Paris.	} Chaque volume
	Chevassu, Schwartz.....		
	Alglave.....	Chirurgien des hôpitaux de Paris.	10 fr.
	Cauchoix, Mathieu.....	Chefs de clin. à la Fac. de méd. de Paris.	
<u>Médecine opératoire</u>	Lecène.....	Prof. agrégé à la Fac. de méd. de Paris.	10 fr.
<u>Obstétrique</u>	Fabre.....	Prof. à la Fac. de méd. de Lyon.....	16 fr.

**II. PATHOLOGIE GÉNÉRALE — PARASITOLOGIE, MICROBIOLOGIE
PATHOLOGIE INTERNE — ANATOMIE PATHOLOGIQUE**

<u>Pathologie générale</u>	Claude (H.).....	} Prof. agrégés à la Fac. de méd. de Paris.	} 12 fr.
	Camus (J.).....		
<u>Parasitologie</u>	Guiart.....	Prof. à la Faculté de médecine de Lyon.	12 fr.
<u>Microbiologie</u>	Dopter, Sacquépée.....	Prof. agrégés au Val-de-Grâce.....	
	Gilbert, Widal.....	Professeur à la Faculté de méd. de Paris.	
<u>Pathologie interne</u> 4 vol.....	Castaigne, Claude.....	} Prof. agrégés à la Fac. de méd. de Paris.	} Chaque volume
	Løper, Rathery.....		
	Garnier, Jomier, Josué.....	} Médecins et anc. int. des hôp. de Paris.	} 10 fr.
	Paisseau, Ribierre.....		
	Dopter.....	Prof. agrégé au Val-de-Grâce.	
<u>Anatomie pathologique</u>	Achard et Løper.	Prof. agrégé et à la Fac. de méd. de Paris.	12 fr.

Quatrième examen.

**THÉRAPEUTIQUE — HYGIÈNE — MÉDECINE LÉGALE — MATIÈRE MÉDICALE
PHARMACOLOGIE**

<u>Thérapeutique</u>	Vaquez.....	Prof. agrégé à la Fac. de méd. de Paris.	10 fr.
<u>Hygiène</u>	Macaïne.....	Prof. agrégé à la Fac. de méd. de Paris.	10 fr.
<u>Médecine légale</u>	Balthazard..	Prof. agrégé à la Fac. de méd. de Paris..	12 fr.
<u>Matière médicale et Pharmacologie</u>			

Cinquième examen.

I. CLINIQUE EXTERNE ET OBSTÉTRICALE — II. CLINIQUE INTERNE

<u>Dermatologie et Syphillographie</u> ...	Jeanselme..	Prof. agrégé à la Fac. de méd. de Paris.	
<u>Ophthalmologie</u>	Terrien..	Prof. agrégé à la Fac. de méd. de Paris.	12 fr.
<u>Laryngologie, Otologie, Rhinologie</u> .	Sébileau....	Prof. agrégé à la Fac. de méd. de Paris.	
	Dupré.....	Prof. agrégé à la Fac. de méd. de Paris.	
<u>Psychiatrie</u>	} Camus (F.).	Médecin des asiles d'aliénés.	
<u>Maladies des Enfants</u>			Apert.....

Les volumes parus sont soulignés d'un trait noir.

Bibliothèque de Thérapeutique

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

A. GILBERT & **P. CARNOT**

Professeur de clinique médicale
à la Faculté de médecine de Paris.

Professeur agrégé de thérapeutique
à la Faculté de médecine de Paris.

30 volumes in-8, d'environ 500 pages, illustrés de nombreuses figures.

1^{re} Série. — LES AGENTS THÉRAPEUTIQUES.

- L'Art de Formuler**, par le professeur GILBERT. 1 vol. 15 fr.
- Technique thérapeutique médicale**, par le D^r MILIAN. 1 vol.
- Technique thérapeutique chirurgicale**, par les D^{rs} PAUCHET et DUCROQUET. 1 vol. 15 fr.
- Physiothérapie** :
- Électrothérapie**, par le D^r NOGIER. 1 vol. 10 fr.
- Radiothérapie, Radiunthérapie, Photothérapie**, par les D^{rs} OUDIN et ZIMMERN. 1 vol.
- Kinésithérapie: Massage, Gymnastique**, par les D^{rs} P. CARNOT, DAGRON, DUCROQUET, NAGEOITE, LAUTRU, BOURGART. 1 vol. 12 fr.
- Mécanothérapie, Hydrothérapie**, par les D^{rs} FRAIKIN, DE CARDENAL, CONSTENSOUX, TISSIÉ, DELAGENIÈRE, PARISSET. 1 vol. 8 fr.
- Crénothérapie (Eaux minérales), Thalassothérapie. Climatothérapie**, par les professeurs LANDOUZY, GAUTIER, MOUREU, DE LAUNAY, les D^{rs} HEITZ, LAMARQUE, LALESQUE, P. CARNOT. 1 vol. 14 fr.
- Médicaments chimiques et végétaux**, par le P^r PIC, les D^{rs} BONNAMOUR et IMBERT. 2 vol.
- Opothérapie**, par le D^r P. CARNOT. 1 vol. 12 fr.
- Médicaments microbiens (Bactériothérapie, Vaccinations, Sérothérapie)**, par METCHNIKOFF, SACQUÉPÉE, REMLINGER, LOUIS MARTIN, VAILLARD, DOPFER, BESREDKA, SALIMBENI, WASSERMANN, DUJARDIN-BEAUMETZ, CALMETTE. 1 vol. 8 fr.
- Régimes alimentaires**, par le D^r MARCEL LABBÉ. 1 vol. 12 fr.
- Psychothérapie**, par le professeur DEJERINE et le D^r ANDRÉ THOMAS. 1 vol.

2^e Série. — LES MÉDICATIONS.

- Médications générales**, par les D^{rs} BOUCHARD, H. ROGER, SABOURAUD, SABRAZÈS, BERGONIÉ, LANGLOIS, PINARD, APERT, MAUREL, RAUZIER, P. CARNOT, P. MARIE et CLUNET, LÉPINE, POUCHET, BALTHAZARD, A. ROBIN et COYON, CHAUFFARD, WIDAL et LEMIERRE. 1 vol. 14 fr.
- Médications symptomatiques (Mal. nerv., circulat., génitales et cutanées)**, par J. LÉPINE, SICARD, GUILLAIN, M. DE FLEURY, MAYOR, JACQUET et FERRAND. 1 vol.
- Médications symptomatiques (Mal. digest. hépat., rénales, respiratoires)**, par GILBERT, CASTAIGNE, MENETRIER. 1 vol.

3^e Série. — LES TRAITEMENTS.

- Thérapeutique des Maladies infectieuses**, par les D^{rs} NOBÉCOURT, NOC, MARCEL GARNIER. 1 vol.
- Thérapeutique des Maladies de la Nutrition et Intoxications**, par les D^{rs} LEREBoullet, LœPER. 1 vol.
- Thérapeutique des Maladies nerveuses**, par les D^{rs} CLAUDE, LEJONNE, DE MARTEL. 1 vol.
- Thérapeutique des Maladies respiratoires et Tuberculose**, par les D^{rs} HIRTZ, RIST, RIBADEAU-DUMAS, TUFFIER, KUSS et MARTIN. 1 vol. 14 fr.
- Thérapeutique des Maladies circulatoires (Cœur, Vaissaux, Sang)**, par les D^{rs} JOSUÉ, VAQUEZ et AUBERTIN, WIART. 1 vol.
- Thérapeutique des Maladies digestives. Foie. Pancréas**, par les D^{rs} P. CARNOT, COMBE, LECÈNE. 1 vol.
- Thérapeutique des Maladies urinaires (Reins, Voies urinaires, Appareil génital de l'homme)**, par les D^{rs} ACHARD, MARION, PAISSEAU. 1 vol. 12 fr.
- Thérapeutique gynécologique et obstétricale** par les D^{rs} BRINDEAU et JEANNIN. 1 vol.
- Thérapeutique des Maladies cutanées et vénériennes**, par les D^{rs} AUDRY, DURAND, NICOLAS. 1 vol. 12 fr.
- Thérapeutique osseuse et articulaire**, par les D^{rs} MARFAN, PIATOT, MOUCHET. 1 vol.
- Thérapeutique des Maladies des Yeux, des Oreilles, du Nez, du Larynx de la Bouche, des Dents**, par les D^{rs} DUPUY-DUTEMPS, ETIENNE LOMBARD, M. ROY. 1 vol.

Les volumes parus sont soulignés d'un trait noir.

Les Actualités Médicales

Collection de volumes in-16 de 96 pages et figures, cartonnés à 1 fr. 50

Le Rachitisme , par le Pr A.-B. MARFAN. 1911. 1 vol. in-16.....	1 fr. 50
Hygiène de la Peau , par J. NICOLAS, Pr à la Fac. de Lyon, 1911. 1 vol. in-16.....	1 fr. 50
Diagnostic de la Syphilis , par le Dr P. GASTOU. 1910. 1 vol. in-16.....	1 fr. 50
L'Ultra-microscope , par le Dr P. GASTOU. 1910. 1 vol. in-16.....	1 fr. 50
Hygiène du visage , par le Dr P. GASTOU. 1910. 1 vol. in-16.....	1 fr. 50
Les Courants de haute fréquence , par le Dr ZIMMERN. 1910. 1 vol. in-16.....	1 fr. 50
Les Opononines , par le Dr R. GAULTIER. 1909. 1 vol. in-16.....	1 fr. 50
L'Artériosclérose , par le Dr GOUGET. 2 ^e édition, 1914. 1 vol. in-16....	1 fr. 50
Moustiques et Fièvre jaune , par CHANTEMESSE et BOREL. 1 vol.....	1 fr. 50
Mouches et Choléra , par CHANTEMESSE et BOREL. 1 vol. in-16.....	1 fr. 50
La Déchloruration , par le Pr F. VIDAL et JAVAL. 1 vol. in-16.....	1 fr. 50
Traitements des maladies nerveuses , par LAINOIS et POROT. 1 vol. 1 fr. 50	
Exploration du Tube digestif , par le Dr GAULTIER. 1 vol. in-16... 1 fr. 50	
Les Dilatations de l'Estomac , par le Dr GAULTIER. 1 vol. in-16... 1 fr. 50	
Les Traitements des Entérites , par le Dr JOUAUST. 1 vol. in-16... 1 fr. 50	
Les Myélites syphilitiques , par le Dr GILLES de la TOURETTE. 1 vol. 1 fr. 50	
La Syphilis de la Moelle , par GILBERT et LION. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
Traitement de la Syphilis , par le Dr EMERY. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
La Diphtérie , par H. BARBIER et G. ULMANN. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
Cancer et Tuberculose , par le Dr CLAUDE. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
Les Rayons de Röntgen , par le Dr BÉCLÈRE. 3 vol. in-16..... 1 fr. 50	
Les Accidents du Travail , par le Dr G. BROUARDEL. 1 vol. in-16... 1 fr. 50	
Diagnostic des Maladies de la Moelle , par le Dr GRASSET. 1 vol. 1 fr. 50	
Diagnostic des Maladies de l'Encéphale , par le Dr GRASSET. 1 vol. 1 fr. 50	
Calculs biliaires et pancréatiques , par le Dr R. GAULTIER. 1 vol. in-16. 1 fr. 50	
Les Médications nouvelles en obstétrique , par le Dr KEIM. 1 vol. 1 fr. 50	
La Mécanothérapie , par le Dr RÉGNIER. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
Le Diabète et ses complications , par le Dr R. LÉPINE. 2 vol. in-16, chaque. 1 fr. 50	
Les Albuminuries curables , par le Dr J. TEISSIER. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
Le Rhumatisme articulaire aigu , par les Drs TRIBOLET et COYON. 1 vol. 1 fr. 50	
Les Régénérations d'organes , par le Dr P. CARNOT. 1 vol. in-16... 1 fr. 50	
La Fatigue oculaire , par le Dr DOR. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
Thérapeutique oculaire , par le Dr TERRIEN. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
Diagnostic de l'Appendicite , par le Dr AUVRAY. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
Les Auto-Intoxications de la grossesse , par B. DE SAINT-BLAISE. 1 vol. 1 fr. 50	
Traitement des névralgies et névrites , par le Dr PLIQUE..... 1 fr. 50	
Radiothérapie et Photothérapie , par le Dr RÉGNIER. 1 vol. in-16.. 1 fr. 50	
Les Enfants retardataires , par le Dr APERT. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
La Goutte , par le Dr APERT. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
Les Oxydations de l'organisme , par ENRIQUEZ et SICARD. 1 vol..... 1 fr. 50	
Les Maladies du Cuir chevelu , par le Dr GASTOU. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
Le Cytodiagnostic , par le Dr MARCEL LABBÉ. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
La Démence précoce , par les Drs DENY et ROY. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
Les Folies intermittentes , par DENY et CAMUS. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
Chirurgie intestinale d'urgence , par le Dr MOUCRET. 1 vol. in-16... 1 fr. 50	
La Protection de la santé publique , par le Dr MOSNY. 1 vol. in-16. 1 fr. 50	
La Médication phosphorée , par H. LABBÉ. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
La Médication surrénale , par OPPENHEIM et LÖEPER. 1 vol. in-16.... 1 fr. 50	
Les Médications préventives , par le Dr NATTAN-LARRIER. 1 vol. in-16. 1 fr. 50	
Les Rayons N et les Rayons N' , par le Dr BORDIER. 1 vol. in-16... 1 fr. 50	
Le Traitement de la Surdité , par le Dr CHAVANNE. 1 vol. in-16.... 1 fr. 50	
Le Rein mobile , par le Dr LEGUEU. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
L'Obésité , par le Dr LE NOIR. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
L'Ionothérapie électrique , par DELHERM et LAQUERRIÈRE..... 1 fr. 50	
Syphilis et Cancer , par le Dr HORAND. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
La Radioscopie de l'Estomac , par CERNÉ et DELAFORGE..... 1 fr. 50	
L'Alimentation des Enfants , par PÉHU. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
La Diathèse urique , par H. LABBÉ. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
Les États neurasthéniques , par A. RICHE. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	
L'Arthritisme , par le Dr MAUBAN, 1911. 1 vol. in-16..... 1 fr. 50	

Traité élémentaire de Thérapeutique

Par A. MANQUAT

Professeur agrégé à l'École du Val-de-Grâce, Membre correspondant de l'Académie de Médecine.

6^e édition entièrement refondue.

1911, 3 vol. grand in-8, ensemble 2200 pages..... 30 fr.
Reliés maroquin souple, tête dorée..... 36 fr.
Chaque volume se vend séparément.

CONSULTATIONS MÉDICALES

Par H. HUCHARD

Médecin de l'Hôpital Necker, Membre de l'Académie de Médecine.

MALADIES DU CŒUR

1910, 1 vol. in-8 de 504 pages..... 12 fr.

**MALADIES DE L'APPAREIL DIGESTIF
ET DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE**

1911, 1 vol. in-8 de 504 pages..... 12 fr.

Guide clinique et thérapeutique DU PRATICIEN

Par le D^r PALASNE DE CHAMPEAUX

Professeur à l'École de médecine de Toulon.

1909, 1 vol. in-8 de 334 pages, cartonné..... 5 fr.

Manuel de Sémiologie médicale

Par le D^r PALASNE DE CHAMPEAUX

Professeur à l'École de médecine de Toulon.

3^e édition.

1911, 1 vol. in-8 de 350 pages, avec 90 figures noires et coloriées, cartonné..... 5 fr.

Nouveaux Eléments de Pharmacie

Par A. ANDOUARD

Professeur à l'École de médecine de Nantes.

7^e édition en concordance avec le Nouveau Codex.

1910, 1 vol. grand in-8 de 1314 pages, avec 225 figures, cartonné..... 26 fr.

Nouveaux Eléments d'Hygiène

Par le D^r J. ARNOULD

Professeur à la Faculté de médecine de Lille.

et le D^r E. ARNOULD, Médecin-Major de l'Armée

5^e édition.

1907, 1 vol. grand in-8 de 1048 pages, avec 252 figures, cartonné..... 20 fr.

Technique Microbiologique et Sérothérapique

Par le D^r BESSON

Directeur du Laboratoire de Bactériologie de l'hôpital Péan.

5^e édition

1911, 1 vol. gr. in-8 de 856 pages, avec 393 figures noires et coloriées..... 18 fr.

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, à Paris

Toute la Bibliothèque du praticien en 2 volumes à 10 fr.

HERZEN - MARTIN

Le meilleur Formulaire par ordre alphabétique de maladies

GUIDE ET FORMULAIRE DE THÉRAPEUTIQUE

GÉNÉRALE ET SPÉCIALE

Par le D^r HERZEN

6^e édition 1911. 1 vol. in-18 de 1012 pages sur papier mince. Reliure souple... 10 fr.

Le formulaire du D^r HERZEN est conçu dans un esprit très pratique qui lui a assuré dès son apparition un succès sans précédent, auprès des étudiants et des praticiens. Ce formulaire a pour but de donner au médecin un schéma des cas particuliers qu'il peut être appelé à soigner. Les formules sont simples et bien choisies. L'auteur a adopté l'ordre alphabétique des maladies, qui permet facilement de s'orienter dans un cas donné sans perdre du temps en recherches. La thérapeutique de chaque maladie embrasse les diverses phases qui demandent un traitement spécial, les diverses formes, les complications, les symptômes dominants. Un des graves défauts des formulaires de ce genre était l'absence de toute indication de thérapeutique chirurgicale; c'est là une lacune qui comble ce formulaire. M. HERZEN a donné la préférence aux moyens recommandés par les médecins des hôpitaux de Paris, tout en faisant une large place aux traitements que prescrivent les cliniciens étrangers les plus renommés.

Il a paru bien des formulaires depuis quelques années. Il n'en existe pas d'aussi pratique que celui du D^r HERZEN, où il soit tenu compte dans une aussi large mesure des indications si variées qui peuvent se présenter dans le cours d'une même maladie.

M. HERZEN a tenu à remanier la sixième édition de ce livre, à le compléter et à le développer, tout en s'efforçant de lui garder l'esprit et les qualités qui ont fait le succès des deux premières éditions: *concision, clarté, utilité pratique*. Tous les chapitres ont été repris et refondus; quelques-uns ont été complètement transformés. Plusieurs sont entièrement nouveaux.

M. HERZEN a dû tenir grand compte de la rénovation qui s'accomplit de nos jours dans les méthodes thérapeutiques (thérapeutique pathogénique, thérapeutique compensatrice, thérapeutique préventive, balnéothérapie, sérumthérapie, opothérapie) et même suivre le mouvement qui entraîne actuellement la médecine vers la chirurgie, dans le traitement de nombreuses affections considérées jusqu'à ces dernières années comme de son ressort exclusif.

Il a dû, en outre, citer dans cette édition les nombreux médicaments nouveaux introduits en thérapeutique pendant le cours de ces dernières années.

Cette édition a été enrichie d'un grand nombre de formules nouvelles.

Le meilleur Formulaire par ordre alphabétique de médicaments

NOUVEAU FORMULAIRE MAGISTRAL

de Thérapeutique clinique et de Pharmacologie

Par le D^r O. MARTIN

PRÉFACE DU PROFESSEUR GRASSET

4^e édition 1911. 1 vol. in-18 de 1000 pages, sur papier mince. Reliure souple... 10 fr.

Le *Nouveau Formulaire magistral* du D^r O. Martin vaut plus et mieux qu'un *Formulaire*.

Un formulaire est en effet, étymologiquement et par définition, un *recueil de formules*: c'est-à-dire que, dans le formulaire classique, sur chaque substance, l'article débute par une ligne de caractéristique physique ou chimique; puis viennent trois lignes sur la posologie aux divers âges et sur les incompatibilités chimiques, et ensuite s'alignent les formules, empruntées à l'un ou à l'autre, avec le nom des maladies auxquelles on peut les appliquer.

Il y a bien tout cela dans le formulaire du D^r Odilon Martin. Mais il y a aussi autre chose: il y a sur chaque médicament un chapitre résumé de thérapeutique.

La formule n'est utile que si le médecin en connaît bien les indications et les contre-indications: le livre ne doit pas seulement lui enseigner les *maladies* dans lesquelles il faut la prescrire, mais les *malades* auxquels elle sera utile ou nuisible.

C'est pour cela que le D^r Odilon Martin ne se borne pas à une sèche énumération en deux colonnes, contenant: l'une, les formules, et l'autre, les maladies. Il expose d'abord la *pharmacologie* du médicament, puis ses actions *pharmacologiques*, son histoire à travers l'économie (*absorption, transformations, élimination*); les premiers signes de l'*intolérance (toxicité)*; de là, il détaille les *applications thérapeutiques (indications et contre-indications)*; expose les *modes d'administration* et les *doses, les incompatibilités* (en précisant les conditions particulières dans lesquelles certains médicaments sont incompatibles), et enfin les diverses *formules* avec leurs indications particulières et respectives.

Avec un livre comme celui-là, le praticien saura formuler non seulement dans une maladie donnée, mais chez un sujet donné, en tenant compte de son tempérament, de ses antécédents héréditaires et personnels, physiologiques ou pathologiques, de la période de la maladie, de sa forme, de ses complications. En un mot, tout médecin capable de faire d'abord un diagnostic vrai, précis et complet, pourra faire une bonne thérapeutique, rationnelle et appropriée.

D^r GRASSET, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier.

Ce formulaire est certainement un des meilleurs que nous possédions.

Journal des Praticiens de HUCHARD.

Ce formulaire est excellent. Malgré ses 1000 pages, l'impression sur papier mince en fait un volume portatif et léger.

Lyon Médical

Dictionnaire de Médecine

De CHIRURGIE, de PHARMACIE

et des Sciences qui s'y rapportent

PAR

E. LITTRÉ

MEMBRE DE L'INSTITUT
(Académie Française, Inscriptions et Belles-Lettres)
MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

A. GILBERT

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE PARIS
MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

VINGT ET UNIÈME ÉDITION ENTièrement REFONDUE

1908, 1 vol. grand in-8 de 2000 pages à deux colonnes, avec 1000 figures nouvelles.

Broché..... 25 fr. — Relié..... 30 fr.

Le *Dictionnaire de médecine de Littré* est certainement le plus grand succès de la librairie médicale de notre époque, et il s'explique non seulement par la valeur scientifique du livre, mais par la nécessité, quand on lit ou qu'on écrit, d'avoir, pour la recherche d'une étymologie ou d'une définition, un guide sûr et méthodique.

Ce *Dictionnaire*, — dont l'étendue s'explique par sa compréhension même, puisqu'il embrasse à la fois les termes de médecine, de chirurgie, de pharmacie, des sciences qui s'y rapportent, — présente dans des articles courts, mais substantiels, un résumé synthétique des connaissances actuelles sur les sujets qu'il embrasse.

Il est incontestable que le *Dictionnaire de médecine* le plus complet est celui qui porte le nom de LITTRÉ, le grand philosophe, le savant universel, et qui a été entièrement refondu par le professeur GILBERT.

Cent soixante-quinze mille exemplaires vendus de ce *Dictionnaire de médecine* sont le témoignage le plus éclatant de sa haute valeur et de sa grande utilité, pour les savants, pour les étudiants, pour les gens du monde, pour tous ceux qui veulent se tenir au courant des progrès des sciences contemporaines.

C'est une œuvre rédigée avec une précision et une netteté admirables, illustrée de figures d'une excellente exécution qui sont semées dans le texte avec profusion.

Il y a cent ans exactement que parut la première édition du *Dictionnaire de la médecine de Nysten*, devenu par la suite *Dictionnaire de médecine de Littré*.

Voici que, nouveau phénix, il renaît de ses cendres. Un grand travailleur, doublé d'un éminent praticien, le professeur GILBERT, vient de remanier l'antique dictionnaire de fond en comble, avec la collaboration du Dr MARCEL GARNIER, médecin des hôpitaux de Paris. Ils en ont fait une œuvre nouvelle et considérable (2000 pages et 1000 figures) bien à jour et qui, par suite, sera d'une extrême utilité non seulement pour les étudiants, voire même les médecins, mais aussi, pour le public lettré. Les uns pourront y apprendre beaucoup de choses et être sûrs que les descriptions sont exactes et au courant de la science. Les autres y retrouveront souvent le détail oublié, le point particulier qu'on sait au moment et dont on ne se souvient plus après quelques semaines. De nombreuses figures nouvelles illustrent et éclairent le texte.

Le *Dictionnaire de médecine* de LITTRÉ est un véritable monument historique. Et il a cela de particulier qu'il peut indéfiniment se rajourner, lorsque des maîtres comme le professeur GILBERT en donnent de nouvelles éditions. Celle-ci formera une bonne encyclopédie de choses médicales. Le *Larousse* de l'art médical, bien illustré, sévèrement révisé. Au reste, le nom du professeur GILBERT n'est-il pas la meilleure garantie de sa valeur ?

Il est bien difficile d'analyser un pareil ouvrage. En le feuilletant page par page, en s'arrêtant aux articles que l'on connaît le mieux et qui nous intéressent particulièrement, on se rend compte facilement que pour chaque mot tout est dit, résumé en quelques phrases concises et précises, au courant des dernières découvertes de la science.

Aussi ce dictionnaire rendra-t-il service à tous, même aux plus documentés

Le plus grand Succès de la Librairie Médicale

1000 figures.

2000 pages à deux colonnes.

45.000 articles.

15.000.000 de lettres.



25 BROCHÉ
FRANCS

RELIÉ **30**
FRANCS

LA MÉDECINE

EN

Tableaux Synoptiques

A L'USAGE DES ÉTUDIANTS ET DES PRATICIENS

— COLLECTION VILLEROY —

SÉRIE A 3 FR. 50 LE VOLUME :

- Tableaux synoptiques de Pathologie générale*, par le Dr COUTANCE, 1899, 1 vol. in-8, 200 pages..... 3 fr. 50
- Tableaux synoptiques d'Hygiène*, par le Dr REILLE, 1900, 1 vol. in-8, 208 pages..... 3 fr. 50
- Tableaux synoptiques d'Anatomie descriptive*, par le Dr BOUTIGNY, 1900, 2 vol. in-8. Chaque volume..... 3 fr. 50
- Tableaux synoptiques de Physiologie*, par BLAINCOURT, 1904, 1 vol. in-8 de 171 pages..... 3 fr. 50
- Tableaux synoptiques de Symptomatologie clinique et thérapeutique*, par le Dr M. GAUTIER, 1900, 1 vol. in-8, 180 pages..... 3 fr. 50
- Tableaux synoptiques d'Exploration médicale des Organes*, par le Dr CHAMPEAUX, 1902, 1 vol. in-8, 184 pages..... 3 fr. 50
- Tableaux synoptiques d'Exploration chirurgicale des Organes*, par le Dr CHAMPEAUX, 1901, 1 vol. in-8, 176 pages..... 3 fr. 50
- Tableaux synoptiques de Médecine d'urgence*, par DEBUSSIÈRES, 1902, 1 vol. in-8 de 184 pages..... 3 fr. 50
- Tableaux synoptiques de Médecine opératoire*, par le Dr LAVARÈDE, 1900, 1 vol. in-8, avec 150 figures..... 3 fr. 50
- Tableaux synoptiques d'Anatomie topographique*, par le Dr BOUTIGNY, 1900, 1 vol. in-8 de 176 pages, avec 117 figures..... 3 fr. 50

SÉRIE A 5 FR. LE VOLUME :

- Tableaux synoptiques de Pathologie externe*, par le Dr VILLEROY, 2^e édition, revue et corrigée, 1899, 1 vol. in-8, 200 pages, cartonné..... 5 fr.
- Tableaux synoptiques de Thérapeutique descriptive et clinique*, par le Dr HENRI DURAND, 1899, 1 vol. in-8, 224 pages, cartonné..... 5 fr.
- Tableaux synoptiques de Diagnostic sémiologique et différentiel*, par le Dr COUTANCE, 1899, 1 vol. in-8, 200 pages, cartonné..... 5 fr.
- Tableaux synoptiques d'Obstétrique*, par les Drs JEAN SAULIEU et G. LEBIEF, 1900, 1 vol. in-8, avec 200 photographies d'après nature et 114 fig., cartonné.... 5 fr.

Ces *Tableaux synoptiques*, avec leurs caractères noirs qui se détachent en saillie, avec leurs accolades multiples qui établissent une hiérarchie dans les divisions et les subdivisions du sujet, se présentent à la vue et à l'esprit avec une netteté et une précision qui faciliteront singulièrement la mémoire.

Il est vraiment extraordinaire qu'on ait pu faire tenir autant de matière dans un nombre aussi limité de pages et pour un prix aussi modique, et cela sans nuire à la clarté lumineuse de l'exposition.

Le but de ces tableaux synoptiques a été de condenser sous le plus petit volume possible la somme des connaissances nécessaires et suffisantes à tout étudiant pour lui permettre de passer ses examens avec succès. On a surtout cherché à donner beaucoup sous une forme concise, frappant l'œil et l'esprit.

Ces tableaux synoptiques seront également d'un utile secours aux praticiens dont la mémoire n'est pas infailible et qui n'ont pas le loisir de suivre l'évolution de la science : ils trouveront signalés dans ces ouvrages à la fois l'exposé des méthodes classiques et des théories les plus récentes.

COLLECTIONS LEFERT (50 Volumes à 3 fr.)

25 Volumes **MANUEL DU DOCTORAT EN MÉDECINE** 25 Volumes.

Premier Examen
Aide-mémoire d'Anatomie à l'amphithéâtre. 4^e édition. 1897. 1 vol. in-18, 306 p., cart. 3 fr.
Aide-mémoire d'Anatomie et d'Embryologie. 5^e édit. 1906. 1 vol. in-8, 276 p., cart. 3 fr.

Deuxième Examen
Aide-Mémoire d'Histologie. 1906, 1 vol. in-18, 317 p., avec 64 figures, cartonné... 3 fr.
Aide-Mémoire de Physique médicale. 1894, 1 vol. in-18, 278 p., cartonné... 3 fr.
Aide-mémoire de Physiologie. 5^e édition, 1905, 1 vol. in-18, 342 p., cartonné... 3 fr.

Troisième Examen
Aide-mémoire de Pathologie générale. 3^e édit., 1910, 1 vol. in-18, 800 p., cartonné. 3 fr.
Aide-mémoire de Pathologie interne. 7^e édition. 1908. 3 vol. in-18 de 858 p., cart... 9 fr.
 — Le même en 1 volume relié en maroquin souple, tête dorée... 40 fr.
Aide-mémoire de Pathologie externe et de Chirurgie des régions. 2^e édition. 1898. 3 vol. in-18 de 930 p., cart... 9 fr.
 — Le même en 1 volume relié en maroquin souple, tête dorée... 40 fr.
Aide-mémoire de Bactériologie. 1901, 1 vol. in-18, 275 p., cartonné... 3 fr.
Aide-mémoire de Médecine opératoire. 1904, 1 vol. in-18, 300 p., cartonné... 3 fr.

Aide-mémoire d'Anatomie pathologique. 3^e édit. 1898, 1 vol. in-18, 296 p., cartonné... 3 fr.
Aide-mémoire d'Accouchements. 2^e édition. 1898, 1 vol. in-18, 286 p., cartonné. 3 fr.

Quatrième Examen
Aide-mémoire de Thérapeutique. 1906, 1 vol. in-18, 348 p., cartonné... 3 fr.
Aide-mémoire d'Histoire naturelle médicale. 1894. 1 vol. in-18, 288 p., cartonné... 3 fr.
Aide-mémoire de Pharmacologie et de Matière médicale. 1894. 1 v. in-18, 288 p., cart. 3 fr.
Aide-mémoire d'Hygiène. 5^e édit. 1902, 1 vol. in-18, 288 p., cart... 3 fr.
Aide-mémoire de Médecine légale. 6^e édition 1910, 1 vol. in-18, 280 p., cart... 3 fr.

Cinquième Examen
Aide-mémoire de Clinique médicale et de Diagnostique. 1895. 1 vol. in-18, 314 p., cart... 3 fr.
Aide-mémoire de Clinique chirurgicale. 2^e éd. 1902, 1 vol. in-18, 308 p., cart... 3 fr.
Aide-mémoire de Petite chirurgie et de Thérapeutique chirurgicale. 1901, 1 vol. in-18, 340 pages, cartonné... 3 fr.

Examen de médecin auxiliaire
Aide-mémoire de l'examen de Médecin auxiliaire. 3^e édition. 1910, 1 vol. in-18, 250 p., cartonné... 3 fr.

15 Volumes **LA PRATIQUE DES HOPITAUX DE PARIS** 15 Volumes

La Pratique journalière de la Médecine dans les Hôpitaux de Paris. Maladies microbiennes et parasitaires. — Intoxications. — Affections constitutionnelles. 1895. 1 vol. in-18 de 288 p., cartonné... 3 fr.
La Pratique journalière de la Chirurgie dans les Hôpitaux de Paris. 1894. 1 vol. in-18, 324 p., cartonné... 3 fr.
La Pratique Gynécologique dans les Hôpitaux de Paris. 1896, 1 vol. in-18 de 288 p., cart. 3 fr.
La Pratique Obstétricale dans les Hôpitaux de Paris. 1896, 1 vol. in-18 de 288 p., cart. 3 fr.
La Pratique Dermatologique et Syphilitigraphique dans les Hôpitaux de Paris. 2^e édition. 1902. 1 vol. in-18 de 288 p., cartonné... 3 fr.
La Pratique des Maladies des Enfants dans les Hôpitaux de Paris. 2^e édition, 1898, 1 vol. in-18 de 302 p., cartonné... 3 fr.
La Pratique des Maladies du Système nerveux dans les Hôpitaux de Paris. 1894, 1 vol. in-18 de 285 p., cartonné... 3 fr.
La Pratique des Maladies de l'Estomac et de l'Appareil digestif dans les Hôpitaux de Paris. 1894, 1 vol. in-18 de 288 p., cart... 3 fr.

La Pratique des Maladies des Poumons et de l'Appareil respiratoire dans les Hôpitaux de Paris. 1894, 1 volume in-18 de 283 pages, cartonné... 3 fr.
La Pratique des Maladies du Cœur et de l'Appareil circulatoire dans les Hôpitaux de Paris. 1895, 1 vol. in-18 de 281 p., cart... 3 fr.
La Pratique des Maladies des Voies urinaires dans les Hôpitaux de Paris. 1895. 1 vol. in-18 de 288 p., cartonné... 3 fr.
La Pratique des Maladies des Yeux dans les Hôpitaux de Paris. 1895, 1 vol. in-18 de 324 p., cartonné... 3 fr.
La Pratique des Maladies du Larynx, du Nez et des Oreilles dans les Hôpitaux de Paris. 1896, 1 vol. in-18 de 288 p., cartonné... 3 fr.
La Pratique des Maladies de la Bouche et des Dents dans les Hôpitaux de Paris. 1896, 1 vol. in-18 de 288 p., cartonné... 3 fr.
Aide-Mémoire de Médecine hospitalière. — Anatomie. — Pathologie. — Petite chirurgie, 1895, 1 vol. in-18, 288 p., cartonné. 3 fr.

10 Volumes **MANUEL DU MÉDECIN PRATICIEN** 10 Volumes

Aide-mémoire de Gynécologie. 1900, 1 vol. in-18 de 276 p., cartonné... 3 fr.
Aide-mémoire de Dermatologie et de Syphilitigraphie. 1899, 1 vol. in-18 de 288 pages, cartonné... 3 fr.
Aide-mémoire de Neurologie. 1900, 1 vol. in-18 de 274 p. et 26 figures, cartonné... 3 fr.
Aide-mémoire des Maladies de l'Estomac. 1900, 1 vol. in-18 de 304 p. et 19 fig., cart. 5 fr.
Aide-mémoire des Maladies de l'Intestin et du Péritoine. 1901, 1 vol. in-18 de 285 pages, cartonné... 3 fr.

Aide-mémoire des Maladies des Poumons. 1902. 1 vol. in-18 de 300 p., cart... 3 fr.
Aide-mémoire des Maladies du Cœur. 1901, 1 vol. in-18 de 285 p., avec fig., cart. 3 fr.
Aide-mémoire de Médecine infantile. 1901, 1 vol. in-18 de 439 p., avec fig., cart... 3 fr.
Aide-Mémoire de Chirurgie infantile. 1902, 1 vol. in-18 de 300 p., avec fig., cart. 3 fr.
Lexique-formulaire des Nouveautés médicales. Nouvelles maladies, nouveaux syndromes, nouveaux remèdes, nouvelles opérations. 1898. 4 vol. in-18 de 336 p., cart... 3 fr.

PARIS MÉDICAL

LA SEMAINE DU PRATICIEN

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DU

Professeur A. GILBERT

PROFESSEUR DE CLINIQUE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS,
MÉDECIN DE L'HÔTEL-DIEU, MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

COMITÉ DE RÉDACTION :

Jean CAMUS
Professeur agrégé à la
Faculté de médecine de Paris.

P. LEREBoullet
Médecin
des Hôpitaux de Paris.

MOUCHET
Chirurgien des Hôpitaux
de Paris.

Paul CARNOT
Professeur agrégé à la
Faculté de médecine de Paris.

G. LINOSSIER
Professeur agrégé à la Faculté
de médecine de Lyon.

A. SCHWARTZ
Professeur agrégé à la Faculté
de médecine de Paris.

DOPTER
Professeur agrégé au
Val-de-Grâce.

MILIAN
Médecin des
Hôpitaux de Paris.

ALBERT-WEIL
Chef de Laboratoire
à l'Hôpital Trousseau.

Secrétaire G^l de la Rédaction :

Paul CORNET
Médecin en chef
de la Préfecture de la Seine.

PARIS MÉDICAL paraît tous les **Samedis**.

Les abonnements partent du 1^{er} de chaque mois.

Prix de l'abonnement (1^{er} Décembre au 30 Novembre) :

France, 12 fr. — Etranger, 15 fr.

Adresser le **montant des abonnements à la Librairie J.-B. BAILLIÈRE et FILS, 19, rue Hautefeuille, à Paris.**

Le premier numéro de chaque mois, consacré à une branche de la médecine, contient 52 à 68 pages.

Tous les autres numéros ont 36 à 52 pages.

Le troisième numéro de chaque mois contient une **Revue générale** sur une question d'actualité.

Ordre de publication des numéros spéciaux (68 pages)

Janvier. Maladies des voies respiratoires. — Tuberculose.	Juillet. Maladies du cœur, du sang, des vaisseaux.
Février. Physiothérapie; physiodiagnostic.	Août. Bactériologie; — hygiène; — maladies infectieuses.
Mars. ... Dermatologie; — syphilis; maladies vénériennes.	Septembre. Maladies des oreilles, du nez, du larynx; des yeux; des dents.
Avril. ... Gynécologie; — obstétrique; — voies urinaires.	Octobre Maladies nerveuses et mentales; médecine légale.
Mai. Maladies de la nutrition, — eaux minérales, climatothérapie; — diététique.	Novembre. .. Thérapeutique.
Juin. ... Maladies de l'appareil digestif.	Décembre. .. Médecine et Chirurgie infantiles.

Les abonnés d'une année sont remboursés par des primes représentant six fois le prix de l'abonnement.

ENVOI FRANCO D'UN NUMÉRO SPÉCIMEN SUR DEMANDE



