

Le protoxyde d'azote son application aux opérations chirurgicales et particulièrement aux opérations et extractions dentaires sans douleur / par A. Préterre.

Contributors

Préterre, A. 1820-1893.
Francis A. Countway Library of Medicine

Publication/Creation

Paris : chez l'auteur, 1884.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/hy4xfhz8>

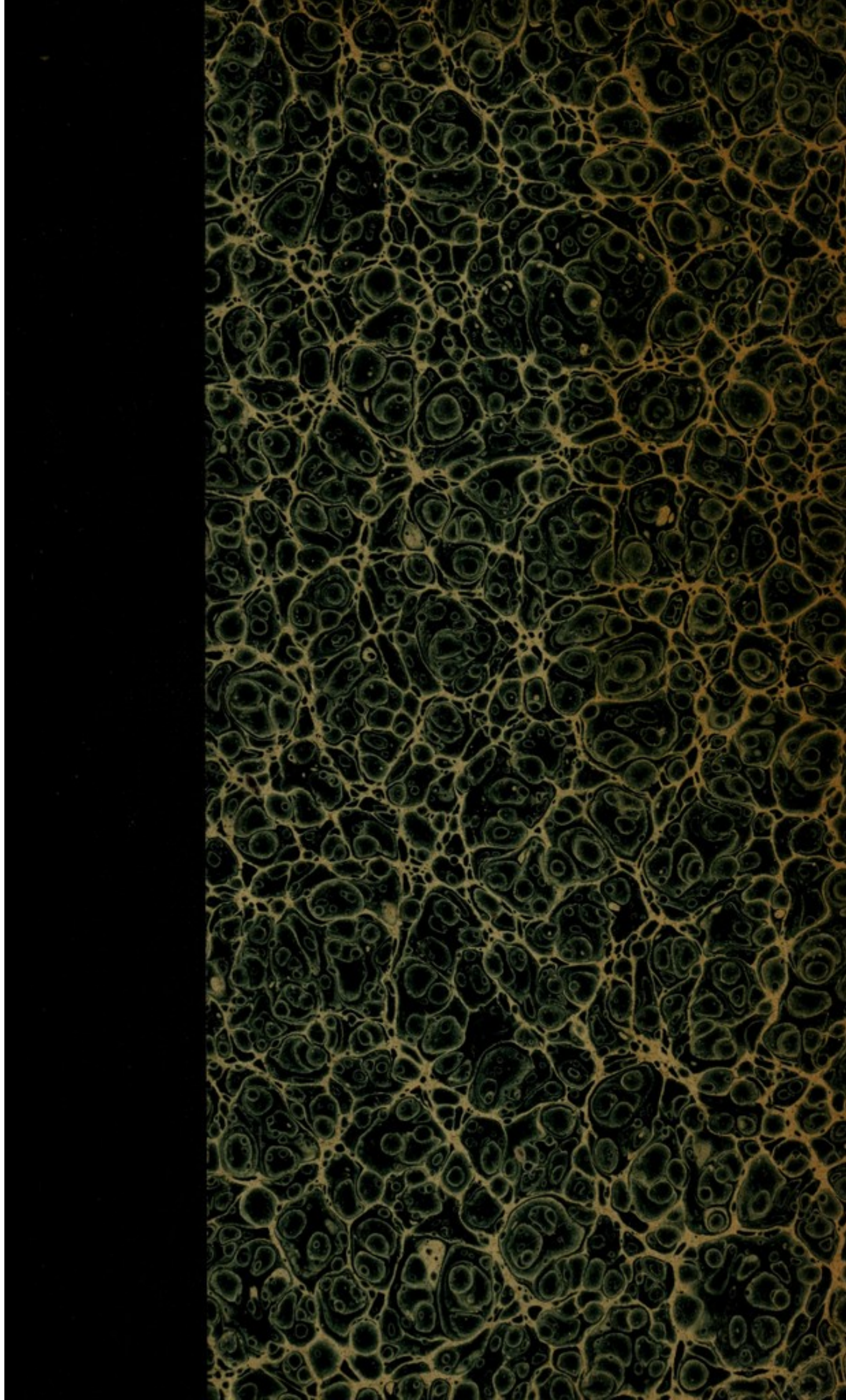
License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by the Francis A. Countway Library of Medicine, through the Medical Heritage Library. The original may be consulted at the Francis A. Countway Library of Medicine, Harvard Medical School. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

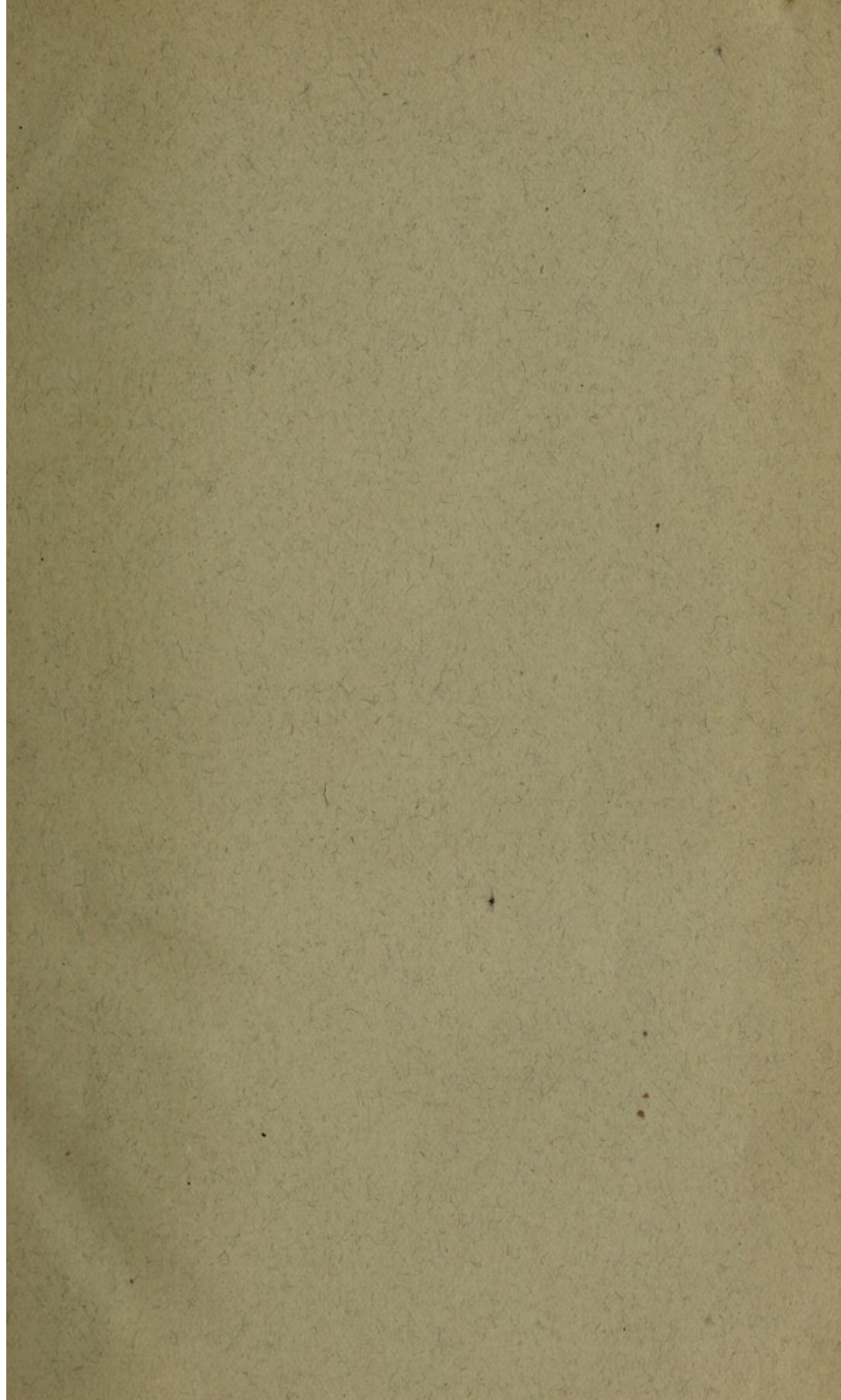


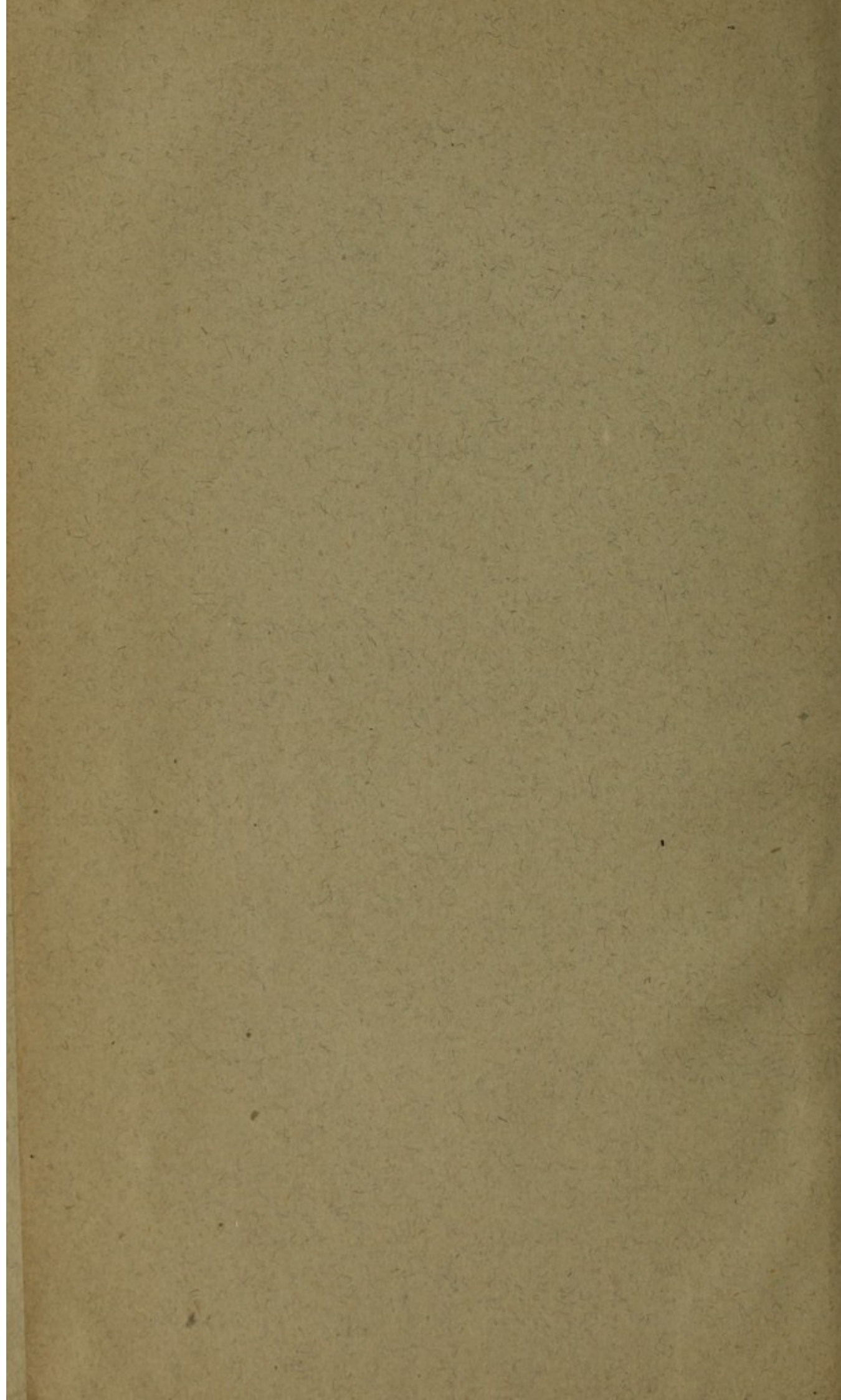
Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>



22.6.38.

BOSTON
MEDICAL LIBRARY
& THE FENWAY





*A Monsieur le Professeur
honorable de l'Académie
LE
A. Preterre*

PROTOXYDE D'AZOTE

SON APPLICATION

427

AUX OPÉRATIONS CHIRURGICALES

ET PARTICULIÈREMENT

AUX OPÉRATIONS & EXTRACTIONS DENTAIRES SANS DOULEUR

PAR

A. PRÉTERRE

CH. DENTISTE AMÉRICAIN

LAURÉAT DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

RÉDACTEUR EN CHEF DE *l'Art dentaire*

FOURNISSEUR DES HÔPITAUX CIVILS ET MILITAIRES

MÉDAILLE D'OR UNIQUE AUX EXPOSITIONS UNIVERSELLES DE 1862, 1867 ET 1878, ETC., ETC.

Découverte du Protoxyde d'azote.

Préparation et propriétés. — Action physiologique et anesthésique.

Comparaison avec les autres méthodes d'anesthésie.

Emploi du Protoxyde liquide et sous pression.

Opérations pratiquées dans les hôpitaux avec le protoxyde d'azote.

Pièces justificatives.

8^e ÉDITION, CONSIDÉRABLEMENT AUGMENTÉE

ET CONTENANT L'ÉTUDE

DE TOUS LES PROCÉDÉS D'ANESTHÉSIE CONNUS JUSQU'A CE JOUR

ET DE L'EMPLOI DU PROTOXYDE LIQUÉFIÉ ET SOUS PRESSION.

PARIS

CHEZ L'AUTEUR, 29, BOULEVARD DES ITALIENS

ET A LA SUCCURSALE DE SA MAISON

5, PLACE MASSÉNA, 5, A NICE

1884

EXPOSITION UNIVERSELLE DE PARIS
MÉDAILLE D'OR (UNIQUE)

AVIS

Les opérations avec le protoxyde d'azote se pratiquent le matin de 9 heures à 11 h. 1/2, et pour des cas exceptionnels dans l'après midi à 2 h. chez M. A. PRÉTERRE, boulevard des Italiens, 29, les dimanches exceptés. Le nombre des personnes qui se présentent étant souvent élevé, il est bon de prévenir un jour à l'avance.

22. C. 38,

AU LECTEUR

On ne crée jamais quelque chose d'utile, a écrit quelque part le publiciste Capefigue, sans amener autour de soi les intelligences médiocres, les esprits passionnés et les ambitions déçues.

Depuis plus de trente années que nous nous sommes dévoué au progrès et à la vulgarisation des connaissances relatives à la chirurgie dentaire, nous avons pu constater la justesse de la pensée qui précède, et, chose qui paraîtra peut-être étrange à ceux qui ne connaissent pas les hommes, l'opposition que nous avons rencontrée sous nos pas nous est venue souvent de ceux-là mêmes, qui avaient le plus profité de nos travaux et de nos recherches.

Le protoxyde d'azote a subi le sort commun. Introduit par nous, il y a vingt ans, en Europe, où il était absolument ignoré comme anesthésique, il a bientôt été reconnu égal au chloroforme ou à l'éther, pour produire l'insensibilité pendant les grandes opérations chirurgicales et bien supérieur à ces deux agents, pour

les opérations de courte durée, l'avulsion des dents notamment.

Ce qu'il nous a fallu de temps, de dépenses et d'ennuis pour arriver à établir cette vérité, ceux-là seuls qui ont suivi nos recherches peuvent s'en faire une idée. Non content de répéter publiquement nos expériences dans tous les hôpitaux, devant les noms les plus illustres de la chirurgie contemporaine (1), nous nous sommes mis encore à la disposition des nombreux médecins qui nous en ont fait la demande.

Nos patients efforts ont été couronnés d'un entier succès. La presse scientifique s'est longtemps occupée de nos expériences, et bientôt nous avons vu d'innombrables malades venir réclamer les bénéfices d'un procédé anesthésique qui offrent au patient le double avantage de supprimer la douleur et d'être absolument inoffensif.

Ce succès a fait naître bien des convoitises, et bientôt nous avons vu accourir derrière nous la tourbe épaisse de ces imitateurs qui essayent de profiter des recherches des autres tout en s'efforçant de les déprécier.

On voit aujourd'hui dans presque tous les quartiers de Paris et à la 4^e page des journaux l'annonce suivante : Insensibilisateur de M. X., de M. Z., etc. Ces prétendus insensibilisateurs sont simplement des appareils destinés à administrer le protoxyde d'azote suivant notre méthode. Nous ne verrions d'ailleurs qu'un inconvénient à ces contrefaçons, c'est que la plupart des individus qui manient ces appareils sont tout à fait inexpérimentés.

(1) Voir aux pièces justificatives, la liste des médecins devant lesquels nous avons opéré et des opérations qui ont été pratiquées.

Un dentiste peu connu a trouvé moyen d'écrire dans un dictionnaire de médecine fort connu, plusieurs pages sur les propriétés anesthésiques du protoxyde d'azote sans nous nommer, évitant même de citer notre Mémoire dans l'index bibliographique qui termine son article, alors que les traités les plus classiques, tels que l'ouvrage de Trousseau et Pidoux, les journaux et les annuaires scientifiques les plus répandus, avaient déjà fait connaître les expériences pratiquées par nous dans les hôpitaux de Paris, et le contenu de notre Mémoire.

D'autres se sont engagés dans une voie en apparence meilleure en essayant de perfectionner ce que nous avons fait: malheureusement, ils ont oublié que le progrès ne s'accomplit qu'au prix d'investigations patientes et d'études laborieuses, et faute d'investigations et d'études, faute aussi de connaissances scientifiques élémentaires, ils ont proposé à notre méthode des modifications dont l'énoncé seul indique une dangereuse ignorance.

Cette nouvelle édition de notre mémoire contient des additions importantes, notamment les travaux récents de M. le professeur Paul Bert. Nous avons tenu à citer les noms des médecins devant lesquels nous avons opéré afin qu'il ne restât aucun doute dans l'esprit des lecteurs sur l'efficacité de notre méthode. Nous ajouterons que, depuis les premières éditions de notre brochure, nous avons tellement perfectionné les appareils servant à la préparation du protoxyde d'azote que son administration est devenue aussi pratique que celle du chloroforme et de l'éther. Son innocuité est telle que nous n'hésitons pas à en faire usage pour les moindres opérations.

Beaucoup de personnes qui n'osaient pas se faire poser des appareils ou des pièces dentaires, dans la crainte de la douleur provoquée par l'extraction de quelques racines, et qui, ne pouvant plus mâcher, ne pouvaient plus digérer, profitent chaque jour des bénéfices de notre méthode.

Nous ne faisons plus d'extractions de dents, ni d'opérations douloureuses sur les dents, sans avoir préalablement soumis le malade au protoxyde d'azote. Sur 28,000 personnes environ auxquelles nous l'avons déjà administré, aucune n'a été incommodée. Après l'avoir respiré pour subir une opération, beaucoup d'individus nous demandent ensuite de le respirer par plaisir.

A. PRÉTERRE.

PROTOXYDE D'AZOTE

APPLICATION A L'EXTRACTION DES DENTS

ET AUX

OPÉRATIONS CHIRURGICALES SANS SOUFFRANCE

INTRODUCTION

Il y a environ soixante ans, le chimiste anglais Davy reconnut que le protoxyde d'azote jouissait de la propriété de produire un sommeil accompagné de sensations agréables. Il écrivit sur ce gaz un volume dans lequel se trouve la phrase suivante :

« Le protoxyde d'azote *paraît* jouir, entre autres propriétés, de celle de détruire la douleur ; on pourrait probablement l'employer avec avantage dans les opérations chirurgicales qui ne s'accompagnent pas d'une grande effusion de sang. »

Les expériences de Davy sur l'action singulière du protoxyde d'azote furent répétées dans toute l'Europe ; mais personne ne songea à s'assurer si ce gaz possédait réellement les propriétés anesthésiques qu'il lui attribuait. *Divinum est opus sedare dolorem*, avait

dit le père de la médecine. Cette œuvre divine paraissait être un rêve au-dessus des forces de l'homme et dont la réalisation était impossible. L'idée du grand chimiste ne fut donc pas vérifiée, et ce ne fut que quarante-six ans plus tard qu'on découvrit les propriétés anesthésiques de l'éther; cependant elle n'avait pas été complétement oubliée : un an ou deux avant la découverte de l'éthérisation, un dentiste, dont nous dirons plus loin l'histoire, Horace Wells, pensa à la vérifier. Il reconnut, à la suite de nombreuses expériences, que les individus placés sous l'influence du protoxyde d'azote ne ressentaient plus la douleur. Malheureusement, une expérience tentée en public n'ayant pas réussi, il n'osa pas essayer de la renouveler, et le protoxyde d'azote retomba bientôt dans l'oubli.

L'éther et le chloroforme sont deux agents extrêmement précieux, mais, malheureusement aussi très dangereux, car de l'aveu même de MM. Ricord, Sédillot, Robert, Baudens, Forget, etc., il faut poser cette redoutable question de vie ou de mort quand on emploie soit le chloroforme, soit l'éther. On a fait beaucoup de tentatives dans le but de les remplacer, surtout pour les petites opérations chirurgicales (avulsion des dents, ouvertures des abcès, etc.) Après beaucoup de recherches, les chirurgiens américains eurent l'idée, il y a quelques années, d'examiner de nouveau les propriétés du protoxyde d'azote. Ils reconnurent que ce gaz était un agent anesthésique bien supérieur, dans beaucoup de circonstances, à l'éther et au chloroforme, et actuellement ils en font chaque jour usage.

En France, les expériences des Américains sont restées pendant longtemps complétement inconnues;

personne ne s'occupait des propriétés anesthésiques du protoxyde d'azote, les auteurs qui en faisaient mention ne citaient que les expériences, tentées sans succès, il y a cinquante ans.

Désireux de propager une méthode d'anesthésie qui nous paraissait devoir rendre d'immenses services, nous avons répété sur une grande échelle depuis près de 20 ans les expériences faites en Amérique, en nous efforçant de rendre pratiques les moyens employés pour la préparation et l'administration du protoxyde d'azote. Nous reconnûmes promptement que pour toutes les opérations chirurgicales en général, et celles de peu de durée en particulier, ce gaz pouvait remplacer, avec beaucoup d'avantage, le chloroforme et l'éther. Ce sont les résultats de nos recherches que nous nous sommes proposé de faire connaître en écrivant cet ouvrage. Nous allons exposer les moyens à employer pour préparer le protoxyde d'azote, ses propriétés physiologiques et anesthésiques, et en le comparant ensuite aux différentes méthodes en usage pour détruire la douleur pendant les opérations chirurgicales, nous montrerons qu'il est le plus précieux des anesthésiques.

CHAPITRE PREMIER

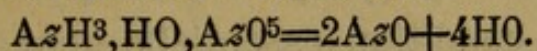
Préparation et propriétés chimiques du protoxyde d'azote.

Le protoxyde d'azote, aussi nommé gaz hilarant en raison de l'action particulière qu'il exerce sur l'homme, est un corps gazeux à la température et à la pression ordinaires. Il est incolore et inodore, d'une saveur légèrement sucrée. Sa densité est de 1,52, celle de l'air prise pour unité. A une température de 100 degrés au-dessous de zéro il se solidifie; sous une pression de 30 atmosphères, à la température de zéro, il se liquéfie.

Le protoxyde d'azote présente de grandes analogies avec l'oxygène; c'est le seul gaz qui jouisse avec lui de la propriété de rallumer les corps en ignition: le soufre, le phosphore, plongés dans le protoxyde d'azote, y brûlent avec un vif éclat. Cette propriété du protoxyde d'azote d'entretenir la combustion ne tient, du reste, qu'à la forte proportion d'oxygène qu'il renferme et à la facilité avec laquelle il se décompose en présence des corps portés à une très haute température.

Le protoxyde d'azote n'existe pas dans la nature; sa découverte a été faite en 1776 par Priestley. On le prépare en décomposant l'azotate d'ammoniaque par la chaleur. Sous l'influence d'une température élevée, les principes renfermés dans ce sel se décomposent

et se convertissent en eau et protoxyde d'azote, ainsi que l'indique l'équation suivante :



L'opération se fait en introduisant de l'azotate d'ammoniaque dans une petite cornue qu'on chauffe modérément avec une lampe; le gaz qui se dégage est recueilli sur l'eau ou le mercure. Il importe de ne pas chauffer trop fortement l'azotate d'ammoniaque, d'abord parce que le dégagement du gaz pourrait être trop rapide et produire une explosion, ensuite parce qu'il pourrait aussi se dégager certaine quantité d'ammoniaque non décomposée ou de bioxyde d'azote résultant de la décomposition incomplète de l'acide azotique. Le gaz ainsi obtenu serait irrespirable.

Si pour la préparation du protoxyde d'azote on n'employait pas de l'azotate d'ammoniaque parfaitement pur, le gaz obtenu pourrait être mélangé d'une petite quantité de chlore provenant de la décomposition du chlorhydrate d'ammoniaque que l'azotate renferme souvent. Dans cet état, on ne pourrait pas le faire respirer sans inconvénients.

Pour obtenir dans un état de pureté absolue de grandes quantités de protoxyde d'azote, nous avons fait construire et installer dans notre laboratoire des appareils que nous avons successivement perfectionnés, et qui nous permettent d'obtenir à volonté de très grandes quantités de gaz. En voici la description abrégée.

Dans un ballon chauffé au moyen d'une lampe à gaz (1), disposée de façon à permettre de mesurer

(1) Pour rendre parfaite la préparation du protoxyde, nous avons imaginé et fait breveter une lampe disposée de telle façon, que c'est

avec précision l'intensité de la flamme, on place du nitrate d'ammoniaque *parfaitement pur* et on chauffe modérément : condition essentielle pour avoir de bon gaz. Le gaz qui se dégage traverse une série de flacons laveurs contenant des agents chimiques susceptibles de neutraliser les produits impurs qui pourraient se dégager avec lui (eau distillée, sulfate de fer, potasse, acide sulfurique, etc.

Ainsi purifié, le gaz arrive dans un gazomètre à cloche en fer-blanc d'environ 400 litres de capacité. Nous avons préféré le gazomètre à cloche à celui de Mistcherlich, généralement en usage dans les laboratoires, parce que toutes les fois qu'on a vidé le gaz que contient ce dernier, il faut le remplir d'eau, manœuvre très fatigante quand on opère sur des volumes considérables. Avec le gazomètre à cloche, la même quantité d'eau sert indéfiniment. De plus, le protoxyde d'azote étant soluble dans l'eau, on en perdrait de grandes quantités à chaque opération si l'on ne se servait pas d'un liquide qui en soit saturé. A ce gazomètre, nous en avons ajouté deux autres de 300 litres de capacité, que nous nommons gazomètres de *condensation*, dans lesquels nous laissons séjourner le gaz pendant longtemps avant d'en faire usage. Toutes les matières volatiles qu'il a pu entraîner s'y déposent.

L'appareil que nous venons de décrire est installé dans notre laboratoire. Au moyen de tubes en plomb

le dégagement du gaz lui-même qui règle l'intensité de la flamme. On est sûr, par ce moyen, d'éviter de trop chauffer le ballon contenant le nitrate d'ammoniaque, et on est préservé de toute explosion. Ce perfectionnement, qui est de la plus haute importance, nous a demandé de très longues recherches.

ou en caoutchouc, nous faisons arriver ce gaz dans les cabinets d'opérations. Le tube destiné à fournir le protoxyde d'azote à l'individu qui doit être soumis à son influence, pend près de lui comme un cordon de sonnette. Quand on veut le lui faire respirer, on n'a qu'à appliquer contre sa bouche l'embouchure qui termine le tube.

L'appareil dont nous venons de faire la description est un appareil de cabinet; lorsque l'on veut transporter du gaz quelque part, on en remplit un sac terminé par un tube auquel est adaptée une embouchure semblable à celle décrite plus haut, ou on fait usage de protoxyde comprimé comme nous le verrons plus loin.

Nous ferons remarquer, en terminant ce chapitre, qu'il faut certains soins pour réussir à préparer du protoxyde d'azote parfaitement pur, et surtout être très bon opérateur pour opérer, car la rapidité est une condition inévitable du succès. Un individu inexpérimenté, qui tenterait de fabriquer ce gaz, s'exposerait à de graves mécomptes.

CHAPITRE II.

Propriétés physiologiques du Protoxyde d'azote.

C'est le célèbre chimiste Humphry Davy qui découvrit les propriétés physiologiques du protoxyde d'azote. Il reconnut que ce gaz respiré pur produisait des sensations vives et agréables et une envie de rire irrésistible. Voici comment, dans un ouvrage publié sur ce corps en 1800, il décrit les effets qu'il éprouve en le respirant :

« 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 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. »

Quelques jours plus tard, il recommença la même expérience et éprouva, après avoir respiré 5 litres de gaz contenus dans un sac de soie, les phénomènes suivants :

« La première impression consista dans une pesanteur de tête avec perte du mouvement volontaire. Mais une demi minute après, ayant continué les inspirations, ces symptômes diminuèrent peu à peu et firent place à la sensation d'une faible pression sur tous les muscles; j'éprouvais en même temps dans tout le corps une sorte de chatouillement agréable qui se fait particulièrement sentir à la poitrine et aux extrémités. Les objets situés autour de moi me paraissaient éblouissants de lumière, et le sens de l'ouïe avait acquis un surcroît de finesse. Dans les dernières inspirations, ce chatouillement augmenta, je ressentis une exaltation toute particulière dans le pouvoir musculaire, et j'éprouvai un besoin irrésistible d'agir.

« Je ne me souviens que très confusément de ce qui suivit: je sais seulement que mes gestes étaient violents et désordonnés. Tous ces effets disparurent lorsque j'eus suspendu l'inspiration du gaz; dix minutes après, j'avais recouvré l'état naturel de mes esprits; la sensation du chatouillement dans les membres se maintint seule pendant quelque temps. »

Voici le récit d'une autre 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 augmentant 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 docteur 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 et de souffrance.

« Il ne s'était écoulé que trois minutes et demie durant cette expérience, quoique le temps m'eût 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'éprouvai 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. »

Davy continua, pendant plusieurs mois, ses expériences; il respirait ordinairement 7 à 8 litres de gaz et ne prolongeait jamais ses inspirations plus de deux minutes et demie. Lorsqu'il était sous l'influence du protoxyde d'azote, il éprouvait le même bonheur que les Orientaux qui ont pris du haschich, ainsi que l'on peut voir par le passage suivant:

« Lorsque je respirai le gaz après quelques excitations morales, j'ai ressenti des impressions de plaisir vraiment sublimes.

« Le 5 mai, la nuit, je m'étais promené pendant une heure au milieu des prairies de l'Avon; un brillant clair de lune rendait ce moment délicieux, et mon esprit était livré aux émotions les plus douces. Je respirai alors le gaz. L'effet fut rapidement produit. Autour de moi les objets étaient parfaitement distincts, seulement la lumière de la lampe n'avait pas sa vivacité ordinaire. La sensation de plaisir fut d'abord locale; je la perçus sur les lèvres et autour de la bouche. Peu à peu elle se répandit dans tout le corps, et au milieu de l'expérience elle atteignit à un moment un tel degré d'exaltation qu'elle absorba mon existence. Je perdis alors tout sentiment. Il revint cependant assez vite, et j'essayai de communiquer à un assistant, par mes rires et mes gestes animés, tout le bonheur que je ressentais. Deux heures après, au moment de m'endormir et placé dans cet état intermédiaire entre le sommeil et la veille, j'éprouvai encore comme un souvenir confus de ces impressions délicieuses. Toute la nuit, j'eus des rêves pleins de vivacité et de charme, et je m'éveillai le matin en proie à une énergie inquiète que j'avais déjà éprouvée quelquefois dans le cours de semblables expériences. »

On s'occupa beaucoup en Europe des expériences de Davy, et chacun voulut les répéter. Excepté en France, où le gaz dont on se servait était mal préparé, tous les expérimentateurs éprouvèrent des sensations analogues à celles décrites par lui. Orfila, Vauquelin, Thénard et plusieurs autres chimistes français éprouvèrent des impressions douloureuses, parce que,

ainsi que le fit très bien remarquer Berzélius, le gaz dont ils faisaient usage contenait du chlore provenant de l'impureté des produits servant à le préparer ou de l'acide hypo-azotique qui se forme lorsqu'on chauffe trop le nitrate d'ammoniaque.

Des sociétés se formèrent pour étudier les propriétés du protoxyde d'azote. Voici en quels termes le naturaliste Pictet raconte ce qu'il observa à une séance où il fut conduit par Rumford :

« 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'au travers d'un brouillard; je croyais 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 de l'irrégularité la plus extrême, et telle qu'il était comme impossible de le compter. Je cessai alors de respirer le gaz, et j'entrai dans un état de calme approchant de la langueur, mais extrêmement agréable. Loin de rechercher 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. Blacford me succéda: ce fut un tout autre genre. Une activité extrême et qui approchait tout à fait de l'état de convulsions; ensuite une gaieté 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 telle 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. »

A ce qui précède nous ajouterons ce que nous avons observé sur nous-même et sur un grand nombre de personnes. Nous dirons, en thèse générale, que l'impression que l'on ressent sous l'influence du gaz varie suivant le tempérament des individus et surtout suivant la disposition morale dans laquelle il se trouvent. Lorsqu'on le fait respirer à une personne qui va subir une opération, et par conséquent est toujours triste et inquiète, il est plus rare qu'elle éprouve les sensations agréables précédemment décrites. Dans le cas contraire, l'hilarité se manifeste presque toujours au début de l'inhalation. Entre le moment où l'on commence à respirer le protoxyde d'azote et celui où l'on se réveille il ne s'écoule guère plus de trois minutes. Souvent le sommeil ne dure pas plus de 40 à 50 secondes. Les effets sont exactement les mêmes lorsqu'on respire le gaz avant ou après le repas. Cependant nous préférons opérer sur des sujets à jeun ou le matin. Le réveil est prompt et n'est suivi d'aucune sensation désagréable, contrairement à ce qui a lieu dans l'anesthésie produite par l'éther et le chloroforme.

Le protoxyde d'azote ne produit jamais le moindre accident quand il est bien préparé; nous l'avons respiré jusqu'à quinze fois dans un jour sans en ressentir la moindre gêne.

CHAPITRE III.

Propriétés anesthésiques du Protoxyde d'azote.

C'est une triste histoire que celle de la découverte des propriétés anesthésiques du protoxyde d'azote, une histoire qui montre à quel hasard tient souvent le succès des grandes inventions.

Dans l'ouvrage de Davy se trouve, ainsi que nous le disions plus haut, la phrase suivante :

« Le protoxyde d'azote *paraît* jouir, en autres propriétés, de celle de détruire la douleur; on pourrait *probablement* l'employer avec avantage dans les opérations chirurgicales qui ne s'accompagnent pas d'une grande effusion de sang. »

Ce fut Horace Wells, dentiste d'Hartford, petite ville du Connecticut (États-Unis), qui eut, en 1844, l'idée de vérifier l'hypothèse émise en 1800 par Davy. Il commença par se faire arracher une dent pendant qu'il était sous l'influence du protoxyde d'azote, et n'éprouva aucune douleur. La même opération, répétée sur une douzaine d'individus, donna des résultats identiques.

On comprend quelle joie dut ressentir Horace Wells en faisant une semblable découverte, abolir la douleur! Ce rêve, poursuivi par l'humanité depuis tant de siècles, était enfin résolu. Il partit pour Boston afin de répéter ses expériences devant les médecins de la Faculté. En présence des professeurs et des élèves rassemblés, il enleva une dent à un malade préalablement endormi avec le protoxyde d'azote. Soit que le gaz fût mal préparé ou le patient incomplètement endormi, l'opération ne se fit pas sans douleur. Les assistants sifflèrent sans songer que ce n'était pas sur une seule expérience qu'on pouvait juger une invention aussi importante et sans se rappeler surtout qu'une grande découverte ne sort jamais complète et avec tous ces détails du cerveau d'un seul homme. Profondément attristé, Wells n'osa pas répéter son expérience. Il partit pour Hartford et abandonna sa profession.

Deux ans plus tard les propriétés anesthésiques de l'éther étaient découvertes, en Amérique, par un chirurgien et un dentiste, Jackson et Morton.

Horace Wells, qui avait des droits au mérite d'avoir découvert une substance capable d'abolir la douleur, partit pour l'Europe, afin de répéter ses expériences sur le protoxyde d'azote. Partout il fut éconduit. Fatigué de lutter, il retourna aux États-Unis, et, peu de temps après son arrivée, se plaça dans un bain, s'ouvrit les veines, et, afin de mourir sans souffrance et profiter au moins une fois d'une invention à laquelle il avait pris une si grande part, il s'anesthésia avec de l'éther.

Horace Wells mort, personne ne s'occupa plus du protoxyde d'azote, l'éther et le chloroforme donnant de magnifiques résultats. Cependant on s'aperçut bientôt

que ces deux substances présentaient des dangers sérieux, et l'on hésita de plus en plus à les employer pour les petites opérations de la chirurgie, avulsion des dents, ouverture des abcès, des panaris, etc. Les chirurgiens, ceux de l'Amérique surtout, cherchèrent pour les remplacer dans ces circonstances quelque chose de moins dangereux. La compression, l'électricité, le froid, etc., furent successivement essayés, ainsi que nous le dirons plus loin, et bientôt plus ou moins abandonnés.

Il y a quelques années, plusieurs médecins aux États-Unis et notamment notre frère, le docteur A^{de} Préterre, pensèrent à expérimenter de nouveau le protoxyde d'azote et reconnurent que ce gaz était un agent anesthésique extrêmement précieux. Il produit sans danger et avec une grande rapidité le sommeil anesthésique. Sa supériorité sur les autres agents a bientôt été admise, et actuellement on en fait usage sur une large échelle aux États-Unis.

Désireux de nous assurer par nous-même de la valeur d'une découverte qui nous semblait destinée à un grand avenir, nous fîmes construire un appareil pour la fabrication de ce gaz et entreprîmes un grand nombre d'expériences. Le succès justifia notre attente: nous obtînmes constamment avec la plus grande rapidité une anesthésie complète et de courte durée. Les innombrables expériences que nous avons répétées dans les hôpitaux de Paris, et dont tous les journaux ont entretenu leurs lecteurs, prouvèrent bientôt aux plus incrédules que la chirurgie venait de s'enrichir d'un agent anesthésique extrêmement précieux. « Le nier serait nier la lumière, » disait M. le Dr de Saint-Germain.

Notre nom se trouvant naturellement mêlé à l'histoire du protoxyde d'azote, puisque c'est nous qui avons introduit en Europe, puis généralisé l'emploi de ce gaz pour l'extraction des dents, il nous semble préférable de voir tout ce qui concerne l'emploi du protoxyde traité par une plume étrangère. Le remarquable travail publié récemment par le docteur Blanchard, préparateur à la Sorbonne, sur le protoxyde d'azote, nous permet de donner à nos lecteurs de ce journal un historique très exact de la question dû à une plume aussi impartiale que compétente.

« Ce fut en Amérique qu'on reprit l'étude des propriétés du protoxyde d'azote dit M. le Dr Blanchard; Vers 1844, Colton et son préparateur, le docteur Eug. Préterre, frère du dentiste parisien bien connu, parcouraient différentes villes des États-Unis pour y faire des cours de chimie amusante. Un dentiste d'Hartford (Vermont), Horace Wells, assistait, le 10 décembre 1844, à une séance, on fit respirer le gaz à Wells, à M. Cooley et à quelques autres personnes.

« M. Cooley, placé sous l'influence du gaz, fut très excité; il se livra à diverses évolutions pendant lesquelles il se meurtrit un peu les jambes en se heurtant contre les bancs, fait dont le docteur Wells prit note. Lorsque Cooley fut revenu à lui, Wells demanda si les petites blessures qu'il s'était faites lui étaient douloureuses; il répondit qu'il n'avait nullement conscience d'avoir reçu aucune blessure.

(1) De l'anesthésie par le protoxyde d'azote d'après la méthode du professeur Paul Bert, Paris bureau du progrès médical 1880.

Wells se tourna 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 docteur Wells déclara qu'il était résolu à prendre le gaz le lendemain et à se faire arracher une mauvaise dent (une forte molaire). . Le lendemain matin, Wells appela le docteur Colton et lui exposa le fait qu'il avait observé, en même temps que les remarques qu'il avait faites à ce sujet, et l'invita à se munir d'un ballon du 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 ère nouvelle dans l'extraction des dents ! Cela ne m'a pas fait plus de mal qu'une piqûre d'épingle.* »

« La propriété anesthésique du protoxyde d'azote se trouvait donc découverte, et découverte par Horace Wells, le 11 décembre 1844.

« Le premier essai avait été couronné de succès. Horace Wells répéta la même expérience, et toujours avec le même résultat, sur douze ou quatorze de ses clients. Enhardi par le succès, il partit alors pour Boston, au mois de décembre de cette même année 1844, pour faire connaître sa découverte à la Faculté de médecine. Le docteur Warren accueillit favorablement sa demande de répéter l'expérience devant lui et devant

ses élèves. « Préparez votre gaz, lui dit-il, et rendez-vous à l'amphithéâtre; nous ferons l'essai sur un malade à qui l'on doit extraire une dent. » Les préparatifs de l'opération se firent devant un auditoire aussi nombreux que peu disposé à l'indulgence. Wells lui-même administra le gaz et pratiqua l'opération. Mais quelle cruelle déception devait être la sienne! Au moment où il croyait triompher, un cri perçant de douleur vint renverser toutes ses espérances! Le pauvre dentiste parvint avec peine à s'échapper au milieu des quolibets et des sifflets de l'assemblée.

« Wells, toutefois, ne considéra point sa cause comme perdue définitivement. Sa déconvenue, il est vrai, le rendit sérieusement malade; mais, revenu à la santé, il ne renonça point à de nouvelles tentatives, et ne se mit point à la tête d'une exposition d'oiseaux, comme le disent MM. Perrin et L. Lallemand (1). Il continua au contraire ses expériences et, à plusieurs reprises, administra le protoxyde d'azote pour obtenir l'anesthésie dans de grandes opérations. Le 17 août 1847, le docteur May, de Westford, opéra une tumeur du testicule, pendant que Wells administrait le gaz (2). L'opération dura quinze minutes. Le 1^{er} janvier 1848, Wells administra le protoxyde d'azote dans une autre opération. Le docteur V.-W. Ellsworth, assisté par le docteur Hole, pratiqua une amputation de cuisse. Cette opération fut encore couronnée de succès (3). Le 4 jan-

(1) M. Perrin et Lallemand, *Traité d'anesthésie chirurgicale*, p. 48. Paris, 1863.

M. Perrin, article *Anesthésie chirurgicale* du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*.

(2) Voir *Boston médical and surgical journal*, septembre 1847.

(3) Voir *Boston médical and surgical journal*. t. XXVII, p. 478.

vier 1848, quelques jours avant sa mort, Wells administrait encore le protoxyde d'azote dans un cas d'ablation de tumeur pratiquée par le docteur Beresford sur M^{me} Mary Gabrielle, de Bristol (Connecticut). L'opération réussit pleinement.

« Malgré ces brillants résultats, Wells se voyait cependant enlever par Jackson et Morton, ses plagiaires et ses élèves, tout l'honneur de sa découverte. Fatigué de lutter, réduit au désespoir, rendu fou par l'insuccès de ses revendications, Wells donna des signes manifestes d'aliénation mentale. Il fut arrêté et emprisonné; puis, ne pouvant supporter plus longtemps la vie, il s'ouvrit les veines dans un bain, et, afin de mourir plus doucement et de profiter au moins une fois d'une invention à laquelle il avait si puissamment contribué, il respira des vapeurs d'éther jusqu'à ce qu'il tombât privé de connaissance.

« Ainsi mourut misérablement, le 14 janvier 1848, méconnu et calomnié, l'homme auquel revient l'honneur d'avoir le premier découvert à lui seul deux moyens héroïques d'abolir la douleur physique ! Horace Wells, en effet, n'a point seulement découvert l'anesthésie par le protoxyde d'azote, mais il est actuellement démontré de la façon la plus nette qu'il est aussi l'inventeur de l'anesthésie par les vapeurs d'éther.

« Après la mort de Wells, le protoxyde d'azote retomba dans l'oubli : l'éther et le chloroforme, dont on venait de découvrir les propriétés anesthésiques, étaient seuls employés et ils donnaient généralement des résultats satisfaisants.

Ce fut Colton lui-même qui réhabilita ce gaz, ainsi qu'il nous l'apprend par une lettre adressée au docteur R.

« Dans une leçon de chimie que je fis à New-Haven (Connecticut) en juin 1863, j'avais eu l'idée de faire précéder mon cours de quelques notions historiques sur la découverte de l'anesthésie. Je racontais notre expérience avec Wells en 1844, et j'ajoutais incidemment que, depuis cette époque, il m'avait été impossible de rencontrer un dentiste qui voulût appliquer de nouveau le protoxyde d'azote à l'anesthésie. A la fin du cours, un dentiste de la ville,, le docteur 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 commençames à extraire des dents à l'aide de ce procédé anesthésique dans le cabinet du docteur Smith.

« Nous obtînmes 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 détermina à fonder à New-York un établissement spécialement affecté à l'extraction des dents pendant l'anesthésie proto-azotée. Comme mon nom avait été si longtemps identifié avec la découverte de l'anesthésie, je désignai cet établissement sous le nom *Colton dental Association*. Je m'associiai dans cette entreprise avec plusieurs des plus éminents dentistes de New-York. Parmi ceux-ci, je citerai le docteur John Allen, ancien président de l'*United State dental Society*. Cette institution fut fondée le 15 juillet 1863. »

Depuis cette époque, plus de cent mille individus ont été anesthésiés dans cet établissement, sans qu'il y ait eu à regretter aucune mort ni aucun accident assez sé-

rieux pour nécessiter le transport du malade dans une voiture.

« Dès 1863, le protoxyde d'azote était donc réhabilité en Amérique par Colton : on reconnaissait en lui un anesthésique précieux. Aussitôt son emploi se généralisa, et M. A. Préterre l'importa en France. Son frère, M. A^{de} Préterre, de New-York, avait été l'un des premiers à l'employer en Amérique. Dès 1866, M. A. Préterre présentait à l'Académie de médecine (1) une brochure (2) résumant les résultats de sa pratique.

« Depuis 1866, M. Préterre a continué avec un succès toujours égal à administrer le protoxyde d'azote. En 1879, il écrivait : « Nous ne faisons plus d'extraction de dents ni d'opérations douloureuses sur les dents, sans avoir préalablement soumis le malade à son influence. Sur 12,000 personnes environ auxquelles nous l'avons administré, aucune n'a été incommodée. »

« Ces bons résultats ne se sont point démentis un seul instant continue le Dr Blanchard. « Actuellement, nous disait dernièrement M. Préterre, j'ai fait près de 20,000 opérations avec le protoxyde d'azote, sans voir survenir aucun accident ou plutôt aucun symptôme d'accident. »

Nous devons ajouter à l'historique qui précède que M. le docteur Blanchard, n'est pas le seul qui rende justice aujourd'hui à nos travaux sur le protoxyde

(1) *Bulletin de l'Académie de médecine*, t. XXXI, p. 749, 22 mai 1866.

(2) A. Préterre, *Nouvelles recherches sur les propriétés physiologiques et anesthésiques du protoxyde d'azote*. Paris, 1866.

d'azote. La vérité finit tôt ou tard par se faire jour, et il n'est guère d'auteur sérieux qui ne reconnaisse aujourd'hui que c'est à nous seul qu'est dû l'introduction de cet anesthésique en Europe.

Tout récemment notre savant confrère M. Martin, chirurgien-dentiste à Lyon, a publié sous le titre suivant : *De l'anesthésie par le protoxyde d'azote*, un mémoire intéressant à plusieurs points de vue, dans la partie historique duquel il s'exprime ainsi : « Les chirurgiens laissèrent aux dentistes le soin de faire l'épreuve pratique de cet anesthésie. Parmi ceux-ci on doit citer M. Préterre, qui, en relation avec les Américains, connut le protoxyde et le fit entrer dans la pratique. »

« L'usage du protoxyde d'azote, écrit de son côté le Dr Goltz dans un travail lu à la Société médicale de Genève, le 5 décembre 1883, a été introduit en France, en 1866, par un dentiste parisien, Préterre qui à lui seul, a pratiqué plus de vingt mille opérations à l'aide du nouvel anesthésique, et prétend n'avoir jamais eu d'accident à déplorer. »

« L'exemple de Préterre fut suivi par la majorité de ses confrères, et, aujourd'hui, la plupart des dentistes arrachent les dents après avoir anesthésié leurs patients par le gaz. Ce qui prouve l'innocuité de cette pratique, c'est que, malgré le nombre incalculable des opérations qui ont été faites dans les deux mondes depuis 1863, et souvent par des hommes peu expérimentés, les accidents ont été très rares. »

L'anesthésie produite par le protoxyde d'azote est extrêmement rapide; après une à deux minutes au plus elle est obtenue. Elle dure en général de 30 à 50

secondes, temps parfaitement suffisant pour pratiquer une petite opération (ongle incarné, dents, abcès, etc.). En prolongeant les inspirations du gaz, nous avons obtenu plusieurs minutes d'anesthésie, on peut la prolonger indéfiniment comme nous le dirons plus loin en ayant recours à la méthode de M. Paul Bert.

Nous ne voulons entrer ici dans aucune considération sur le mode d'action du protoxyde d'azote; nous dirons seulement qu'il nous semble que l'anesthésie qu'il produit est obtenue beaucoup trop vite pour qu'on puisse admettre qu'il agisse en asphyxiant comme le chloroforme. Il nous paraît probable qu'il possède sur le système nerveux une action spéciale comparable à celle de la morphine et des autres narcotiques. C'est une question que les expériences que nous exécutons actuellement sur les animaux nous permettront peut-être bientôt de résoudre. Ce qui est bien certain c'est que le protoxyde d'azote est un agent des plus précieux pour les petites opérations chirurgicales. On hésite souvent, et avec raison, à soumettre un malade à l'action de l'éther ou du chloroforme pour une petite opération telle que celle de l'ongle incarné, l'extraction d'une dent, l'ouverture d'un abcès, etc., car on sait que l'anesthésie produite par ces substances a souvent été suivie de mort. Le protoxyde d'azote ne présente au contraire, quand on l'emploie parfaitement pur, aucun danger. A l'époque où l'on a commencé à l'étudier, c'est-à-dire il y a plus de soixante ans, des milliers d'individus l'ont respiré sans inconvénient. Il ne s'est produit des accidents que lorsqu'on respirait le gaz impur. Nous avons respiré plusieurs centaines de fois le protoxyde d'azote sans en être nullement incommodé; il en a été de même chez toutes les personnes

auxquelles nous l'avons administré. Ce n'est que fort rarement que nous avons vu, après une opération, les malades en proie à quelques excitations mais ces excitations se sont toujours très vite dissipées.

A la suite d'une note présentée en notre nom à l'Académie des sciences par M. Cloquet, une discussion s'est élevée sur les propriétés du protoxyde d'azote. M. Chevreul a fait remarquer que les chimistes qui le respirèrent en France, il y a 60 ans, en furent incommodés. Berzélius a donné, il y a déjà longtemps, l'explication de ce fait en disant que le gaz employé contenait du chlore et du bioxyde d'azote. Il est bien évident que dans cet état le protoxyde d'azote est parfaitement irrespirable. Toutes les personnes qui en feront usage dans ces conditions en éprouveront de fâcheux effets, ainsi que cela est arrivé à un auteur allemand, M. Hermann. Ce n'est pas au protoxyde d'azote qu'il faut s'en prendre des succès obtenus, mais uniquement à la maladresse des opérateurs.

Un symptôme, commun dans les anesthésies par le protoxyde d'azote écrit le Dr Blanchard dans le travail cité plus haut est bien fait pour effrayer ceux qui n'y sont pas habitués; il a contribué à jeter autrefois le discrédit sur l'emploi de cet anesthésique. Je veux parler de la cyanose qui envahit quelquefois la face du patient, suivie de mouvements ressemblant aux spasmes tétaniques. Mais à tout bien considérer cette cyanose (1) a son bon côté; c'est peut-être à elle que l'on doit l'absence des accidents, et, par le fait, le succès

(1) Les quantités de protoxyde que nous administrons étant très faibles nous n'observons que fort rarement de la cyanose.

de ce moyen de suspendre la douleur. Car, en présence de cet état des téguments, et de la respiration stertoreuse qui l'accompagne, je ne connais personne qui soit assez téméraire, qui ait assez de courage pour continuer les inhalations. La cyanose marque leur limite; on s'arrête, et comme à ce moment, si le gaz est pur, l'anesthésie est toujours complète, l'opérateur agit.

« Cependant la cyanose n'apparaît pas toujours; elle est alors remplacée parfois par la respiration stertoreuse; sa présence ou son absence dépendent des divers sujets. J'ai remarqué que ceux qui se cyanosent le plus s'endorment plus vite, mais ont un sommeil plus court. Lorsque le protoxyde est bien préparé, un tiers à peine des sujets présentent la cyanose; les autres s'endorment en conservant une figure un peu vultueuse peut-être, mais néanmoins très rassurante. Chez eux le sommeil est plus calme, plus profond et de plus longue durée (j'ai pu dans un cas de ce genre pratiquer, avant le réveil, l'extraction de seize dents ou racines); il s'accompagne aussi de rêves plus agréables. »

Afin de mettre en évidence la supériorité du protoxyde d'azote sur les autres agents anesthésiques, nous allons, en nous plaçant toujours au point de vue des opérations de courte durée, examiner successivement les différents procédés en usage pour supprimer la douleur.

CHAPITRE IV.

Des différents procédés en usage pour abolir la douleur.

Pour abolir la douleur pendant une opération chirurgicale, il faut, ou détruire la sensibilité de l'organe sur lequel on opère, ou celle du cerveau qui perçoit la sensation. Tous les procédés d'anesthésie connus ont pour but d'arriver à un de ces résultats.

L'anesthésie peut être générale ou locale. Celle générale se rapporte à tout l'organisme, celle locale à une région déterminée du corps.

§ 1^{er}. — Anesthésie générale.

Ether. — Cet agent paraît posséder une action spéciale sur les centres nerveux et agir à la façon de la morphine et des autres narcotiques. Sans qu'on puisse en déterminer parfaitement la cause, beaucoup d'individus ont succombé à la suite de son administration, malgré les soins pris par les opérateurs.

Chloroforme. — Bien que très dangereux cet anesthésique est aujourd'hui universellement employé en chirurgie. Les cas de mort qu'il a déterminé dans la main des chirurgiens les plus habiles ne se comptent plus. Un dentiste qui y aurait recours alors qu'il a le protoxyde d'azote sous la main serait véritablement sans excuse. Cette recommandation est du reste banale car nous ne croyons pas qu'on trouverait un dentiste qui consentirait à exposer son client à une chance de mort sérieuse pour une extraction.

M. Paul Bert a introduit récemment une nouvelle méthode d'emploi du chloroforme au moyen de mélanges titrés d'air et de ce composé nous empruntons au *répertoire de pharmacie et à la semaine médicale* le résultat de ses expériences.

« L'appareil employé est dû à l'invention de M. le docteur de Saint-Martin: grâce à cet appareil, des chiens ont pu être tenus pendant dix heures consécutives sous l'action d'un mélange gazeux constant.

« M. Paul Bert a enregistré les résultats suivants en opérant sur les chiens.

« Il vaporisait, dans un volume *constant de 100 litres d'air*, des vapeurs de chloroforme dans les proportions suivantes :

« 2 gr. de chloroforme n'ont donné aucun résultat.

« 4 grammes de chloroforme vaporisés et respirés pendant neuf heures et demie n'ont pas amené de troubles appréciables de la sensibilité; seulement la température a baissé de 4 à 5°.

« 6, 7 et 8 grammes de chloroforme amènent une insensibilité manifeste en une heure au moins. Après sept heures, l'animal meurt, n'ayant plus qu'une température de 30°.

« 10 grammes de chloroforme amènent une insensibilité très rapide et nette; au bout de deux heures et demie, l'animal meurt, ayant une température de 33 à 35°.

« 14 grammes de chloroforme tuent l'animal en une heure.

« 18 à 20 grammes le tuent en vingt minutes.

« Plus de 20 gram. provoquent la mort immédiate.

« Dans toutes ces expériences, le sommeil a été très calme, il n'y a jamais eu d'agitation toutes les fois que le mélange des vapeurs était compris dans les limites

de ce que M. Bert a appelé la zone maniable (1), c'est-à-dire 10 grammes de chloroforme pour 100 litres d'air (opérant sur les chiens).

« Telles sont les premières expériences de M. Paul Bert; voyons les conclusions que l'on peut en tirer dès maintenant :

« 1° Avec 6 à 7 grammes de chloroforme pour 100 litres d'air il a été possible de tuer les animaux, sans qu'ils aient été insensibilisés (la température finale très abaissée). Donc l'action porte sur l'organisme tout entier et non pas sur le système nerveux seul :

« 2° Quelle que soit la manière dont la mort arrive, le cœur a toujours continué à battre près la mort : donc le chloroforme employé seul n'agit pas sur le cœur ;

« 3° Les chiens offrent, comme les hommes, des résistances variables à l'action du chloroforme ;

« 4° Toute respiration *continue* de chloroforme amène fatalement la mort. Donc il faut des interruptions dans les inhalations de la vapeur ;

« 5° Si un animal a subi une forte saignée, il devient très sensible à l'action du chloroforme. Donc il faut faire bien attention lorsqu'on opère après de grandes hémorragies ;

« 6° On ne trouve jamais de chloroforme dans l'urine, même après les plus grandes inhalations ;

« 7° Jusqu'à présent le meilleur procédé pour donner le chloroforme est d'en employer de suite de 12 à 15 grammes (toujours dans 100 litres d'air), de manière à obtenir un sommeil rapide et de continuer les inhalations avec un mélange de 6 à 8 gram. de chloroforme pour 100 litres.

(1) *Répert. de pharm.*, 1882, p. 27.

« Pour faire respirer aux malades un mélange titré de chloroforme et d'air, fait remarquer M. Paul Bert il est indispensable d'avoir un gazomètre. Je me suis servi du double gazomètre de M. de Saint-Martin qui est un instrument facile à manier: je le crois excellent pour la chirurgie des villes et des établissements hospitaliers, mais il n'est pas permis de supposer que son emploi se vulgarise dans les campagnes. Pour le médecin de campagne, qui opère le plus souvent sans aides, il faut absolument réduire autant que possible l'appareil instrumental: c'est dans ce but que j'ai repris avec M. Dubois les expériences que j'avais commencées autrefois pour trouver un procédé pratique d'administrer le chloroforme sans danger.

« Le problème qu'il s'agissait de résoudre était de diminuer la tension des vapeurs de chloroforme. Dans ce but, nous avons essayé des mélanges réfrigérants, mais les résultats n'ont pas été satisfaisants, au moins au point de vue spécial auquel nous nous plaçons.

« MM. Grehant et Quinquaud, de leur côté, ont eu l'idée d'administrer un mélange de chloroforme et d'alcool: je ne crois pas que l'adjonction de vapeurs d'alcool à celles de chloroforme soit inoffensive, sans parler des autres objections que mérite ce procédé, aussi avons-nous fait des recherches dans une autre voie.

« Nous avons effectué simplement des mélanges d'huile d'olive et de chloroforme: on place dans un flacon à deux tubulures 50 gram. de chloroforme et 100 grammes d'huile d'olive; nous avons fait respirer à un chien, par la trachée, l'air qui traversait ce mélange: il a dormi pendant deux heures et demie très tranquillement; au bout de ce temps, il s'est réveillé

parce que la provision de chloroforme était épuisée, le flacon n'en contenait plus que 10 grammes.

« Bien que ce procédé d'anesthésie n'ait pas été appliqué à l'homme, je crois désormais le problème résolu, car je ne doute pas qu'il réussisse.

« Au point de vue pratique, ce procédé est irréprochable, car il sera toujours facile d'adapter à un flacon quelconque un bouchon muni de deux tubes et de placer dans ce flacon un mélange de chloroforme et d'huile. Aucun danger ne sera à redouter, puisqu'au fur et à mesure que le malade respirera, la quantité de chloroforme diminuera. »

M. Peyraud a imaginé récemment un mode d'emploi du chloroforme qui semble confirmer la méthode de M. Paul Bert, en voici la description d'après le journal de Médecine de Bordeaux.

« Une compresse de batiste pliée en deux, est étendue sur la face du malade, de façon à ne couvrir que le nez et la bouche. Au niveau du pont formé par cette compresse, entre le bout du nez et la bouche, on verse une seule goutte de chloroforme aussi pur que possible. Le sujet inspire cette première goutte ; à la fin de l'expiration suivante, on verse une seconde goutte qu'inspire de nouveau le malade, et ainsi de suite de façon qu'à chaque inspiration il y ait une goutte de vapeur chloroformique mélangée à l'air inspiré. On recommande au malade de respirer comme d'habitude. Au bout de quelques minutes, si l'effet anesthésique tarde à se produire, on verse deux gouttes au lieu d'une seule, par chaque inspiration. En procédant de la sorte, on obtient l'insensibilité absolue, au bout de sept à dix minutes. Pendant tout ce temps, le pouls et la respiration du malade ne présentent aucune

irrégularité. Le sommeil et l'anesthésie arrivent progressivement sans autre symptôme qu'une certaine lenteur du pouls. Il faut pincer le sujet pour reconnaître l'anesthésie. il n'y a pas de période *d'agitation ou d'hyperesthésie*, même chez les alcooliques et les femmes les plus nerveuses.

« Dès que l'anesthésie est obtenue, on arrête l'administration du chloroforme pendant une ou deux minutes. Pour entretenir l'anesthésie, on administre le chloroforme à la dose moyenne de trois gouttes par minute, si l'action chirurgicale doit être mise en usage; à la dose moyenne de deux gouttes par minute, s'il faut prolonger le sommeil chloroformique, en dehors de toute intervention opératoire. Si le sujet a de la tendance à se réveiller, il faut augmenter la dose. La quantité de chloroforme administrée pour obtenir l'anesthésie est ce que l'auteur appelle la *ration d'entretien*. Il a pu, avec les doses précédentes, entretenir l'anesthésie pendant une heure et demie.

« On a proposé récemment de pratiquer l'anesthésie par la voie rectale. Voici suivant le *Lyon médical*, le procédé suivi à l'Hôtel-Dieu de Lyon par le docteur Mathieu.

« Il y a quelques jours dit l'auteur, nous eûmes l'honneur de recevoir à l'Hôtel-Dieu un confrère danois, le docteur Axel Yversen (de Copenhague). Après lui avoir fait parcourir les salles de l'hôpital et lui avoir montré les cas les plus intéressants de nos services, nous restâmes quelques instants à causer. — Quel agent anesthésique employez-vous, me dit-il, l'éther ou le chloroforme? Comme je lui disais que nous étions restés fidèles à l'éther : — Par quelle voie l'administrez-vous le plus ordinairement.... par la bouche, ou par le

rectum ? — J'avoue que cette question m'étonna quelque peu. Après quelques explications nous nous quittâmes, nous donnant rendez-vous pour le prochain congrès international à Copenhague.

« Dès le lendemain, c'est-à-dire le 21 mars, j'essayais l'anesthésie par la voie rectale. J'opérais sur une jeune fille de vingt ans, à laquelle j'avais à enlever une petite tumeur profondément implantée dans la loge parotidienne.

« L'éther fut insufflé dans le rectum à l'aide d'un flacon à double tubulure et de la poire à insufflation du pulvérisateur de Richardson. De cette façon, c'est un mélange d'air et d'éther que nous fîmes absorber à notre malade : aussi s'écoula-t-il une dizaine de minutes avant qu'aucun signe d'absorption se manifestât. La patiente alors nous dit qu'elle sentait un goût d'éther très prononcé dans la bouche. Son haleine répandait aussi une odeur éthérée très accentuée. Elle se mit à balbutier, à prononcer des paroles incohérentes. Nous fîmes alors présenter à ses narines quelques gouttes d'éther, et elle tomba presque instantanément dans un profond sommeil. Nous pûmes ainsi opérer, à notre aise, sans être gêné par le sac à éther qui fut jeté au loin.

« L'opération terminée, la canule rectale fut enlevée et notre malade s'éveilla. La quantité d'éther absorbée fut insignifiante. La malade, s'étant dérobée à la surveillance des sœurs, avait avalé une soupe avant de venir se faire opérer, nous jurant qu'elle était à jeun. Cette soupe fut vomie à son réveil. Mais il n'y eut ensuite aucune fatigue et pas la moindre nausée.

« Une autre patiente fut aussitôt amenée. C'était une femme de quarante ans environ. Nous devions lui en-

lever un polype muqueux qui avait rempli l'antra d'Hygmore.

« Un tube de caoutchouc, du volume du doigt, fut introduit dans son rectum et mis en rapport avec un flacon d'éther plongé dans un vase plein d'eau à 50 degrés environ. L'éther entra en ébullition, et au bout de cinq minutes notre malade balbutiait, prononçait des paroles incohérentes, et sa bouche exhalait une odeur éthérée des plus marquées. A ce moment elle se dressa, nous reprochant de faire sur elle une expérience.

« Quelques grammes d'éther sur une éponge furent approchés de la face. Aussitôt l'anesthésie fut complète.

« L'opération, qui nécessita l'ouverture du sinus maxillaire par la voie buccale et le tamponnement de cette cavité après rugination, fut pratiqué sans aucune difficulté. La patiente n'en a gardé aucun souvenir. Elle ne se souvient pas non plus des reproches qu'elle nous a adressés au début de l'anesthésie. Il n'y pas eu la moindre nausée, pas le moindre vomissement. Notons un peu d'excitation au moment du réveil comme dans les anesthésies ordinaires.

« La troisième malade, soumise à notre nouveau mode d'anesthésie, était une jeune fille de dix-neuf ans. Elle était robuste et bien portante. Il s'agissait de lui enlever une phalange nécrosée à la suite d'un panaris. Nous appliquâmes le même procédé. Couchée sur le flanc, la cuisse légèrement fléchie, la tête appuyée sur le coude, elle causait gaiement, tandis que l'éther bouillait et pénétrait dans son rectum. Puis sa parole mourut sur ses lèvres, elle ferma les yeux, et tandis qu'elle sommeillait paisiblement, nous opérâmes la rugination de son os malade.

« J'appliquai l'oreille sur son ventre, et j'entendis crépiter les bulles de l'éther. Les narines exhalaient une odeur éthérée. Le sommeil anesthésique fut parfait. Le réveil ressembla de tout point au réveil du sommeil naturel. Il n'y eut pas la moindre nausée, pas le moindre vomissement. La quantité d'éther absorbée dans ce cas peut être évaluée à dix grammes au maximum.

« Le dimanche 23 mars, mon collègue le docteur Gignoux m'amena un homme robuste auquel il me pria de pratiquer l'élongation non sanglante du sciatique. Le patient a été pendant vingt-cinq ans simple soldat. Tous les jours il a bu au moins *son quart* d'eau-de-vie blanche.

« Nous commençons l'administration de l'éther par la voie rectale. Ce mode d'anesthésie provoque son hilarité. Il rit, il raconte ses prouesses de buveur; puis tout à coup finit par nous dire: « Mais il me semble que je suis ivre..... C'est comme après plusieurs tournées..... » Nous donnons alors dix grammes d'éther environ par la voie respiratoire. Il tombe *perinde ac cadaver, et sans période d'excitation*, ce qui est fort remarquable chez un alcoolique. — Les manœuvres violentes d'extension et de flexion qui constituent l'élongation non sanglante furent exécutées sans aucune difficulté. Le réveil fut paisible, sans période d'excitation.

« Le lundi 24 mars, j'ai encore soumis à l'anesthésie par la voie rectale une femme de 32 ans, à laquelle j'avais à enlever une tumeur de la région plantaire. Les inhalations ont dû être continuées 7 à 8 minutes avant d'obtenir l'anesthésie, qui a été complète. A son réveil, la malade n'a pas vomi. La quantité d'éther absorbée a été insignifiante.

« Le mardi 25 juillet, mon collègue Maurice Polloson a pu, lui aussi, pendant un sommeil anesthésique parfait, obtenu par la voie rectale, enlever un épithéliome du grand angle de l'œil.

« Je crois donc, d'après ces quelques observations, qui seront les premières en France, que l'anesthésie par la voie rectale est appelée à rendre de grands services. Elle supprime, ce me semble, la période d'excitation. Elle permet de doser strictement la quantité d'éther administré. Elle réduit à son minimum cette quantité. Elle laissera la place libre au chirurgien pour les opérations qui se pratiquent sur la face. L'inspiration de l'éther est odieuse pour bien des patients. Ils en seront affranchis de la sorte. »

Rhigolène. — Nous avons eu entre les mains autrefois un échantillon de cette substance dont on s'est beaucoup occupé en Amérique il y a quelque temps, et que le professeur Bigelow, de Boston, prétend supérieur à l'éther comme agent d'anesthésie locale. Nous n'avons pas obtenu les résultats dont plusieurs journaux ont parlé. Du reste, ce composé est d'une odeur si désagréable, qu'il est douteux qu'on parvienne à le faire adopter dans la pratique de la chirurgie dentaire.

Kérosolène. — Produit qu'on obtient en distillant le pétrole. Il a été essayé en Amérique comme anesthésique. Il ne présente aucune supériorité sur les précédents.

Nitrate de méthyle. — Récemment expérimenté par le docteur Richardson. C'est un anesthésique puissant à la dose de 10 à 20 gouttes, trop puissant même pour qu'on puisse l'employer en chirurgie.

Nitrate d'amyle. — Anesthésique encore plus actif que le précédent, 5 ou 6 gouttes suffisent pour amener le sommeil. C'est un composé fort dangereux.

Gaz d'éclairage. — Expérimenté comme anesthésique par le docteur Nunnely. Ce composé, *quand il est pur*, produit le sommeil, mais si on l'employait tel que nous le livre l'industrie, c'est-à-dire mélangé à divers produits sulfurés, il constituerait un poison violent.

Bichlorure de méthylène. Chlorure de méthyle et tétrachlorure de carbone. — On se sert beaucoup en Angleterre, de ce nouvel agent anesthésique, découvert par M. Richardson et expérimenté avec succès par M. Spencer Wells dans plusieurs opérations dont quatre ovariectomies. D'après les médecins qui l'avaient étudié au début il endormirait beaucoup plus rapidement que le chloroforme, et le réveil se ferait sans fatigue ni céphalalgie. Il est aujourd'hui abandonné.

Le *bichlorure de méthylène* est un des quatre composés auxquels donne naissance l'action du chlore sur l'éther méthylique. Les trois autres sont: le chlorure de méthyle, le chloroforme et le tétrachlorure de carbone.

Ces quatre composés jouissent des propriétés anesthésiques: celles du *chloroforme* sont bien connues; celles du *tétrachlorure de carbone* ont été constatées également celles du *chlorure de méthyle* et du *bichlorure de méthylène* ont été expérimentées par Richardson, qui a reconnu que le dernier de ces corps méritait la préférence.

Pour se rendre un compte exact de la valeur médicale de ces composés, M. Richardson a fait respirer à des animaux une atmosphère chargée de leurs vapeurs dans une certaine proportion. Il a ainsi reconnu que la mort arrivait trois fois plus vite avec le tétrachlorure de carbone et deux fois plus vite avec le chloroforme qu'avec le bichlorure de méthylène.

M. Richardson a aussi constaté que ce corps était très rapidement éliminé de l'organisme, ce qui explique pourquoi le réveil n'est suivi d'aucune fatigue.

Le temps nécessaire pour rendre l'anesthésie complète varie de 3 à 7 minutes avec le chlorure de méthylène. La dose est supérieure à celle qu'exige le chloroforme.

Chloral. — Cette substance est un calmant plutôt qu'un anesthésique. On l'administre sous forme de boisson. 2 à 4 grammes suffisent généralement à amener le sommeil. Il faut au moins 5 à 6 grammes pour amener l'anesthésie quand on peut la produire, ce qui est rare.

Paraldéhyde. — On commence à employer, depuis quelque temps, d'une façon régulière, comme succédané du chloral, un nouveau composé, la paraldéhyde.

Un journal scientifique, *la Nature*, a résumé de la façon suivante ce que nous savons de ce composé récemment étudié par le Dr Dujardin-Beaumetz.

« La paraldéhyde est un polymère de l'aldéhyde, provenant de la condensation de trois parties de ce composé et que l'on peut obtenir par l'action réciproque de l'aldéhyde et d'un certain nombre d'agents chimiques : l'acide sulfureux, l'acide sulfurique, le chlorure

de zinc, etc., en condensant par refroidissement le produit formé. La paralaldéhyde cristallise et fond à 10°,5, elle bout vers 124°, mais en se décomposant : elle est inflammable, soluble dans l'eau, une partie pour neuf parties à 12°, ce qui permet d'en préparer des solutions au dixième. L'odeur de la paralaldéhyde cristallisable est agréable et rappelle un peu celle du chloroforme ; sa saveur est chaude et brûlante.

« Les recherches des savants italiens V. Cervello et Morselli ont montré que l'action calmante de la paralaldéhyde était semblable à celle de l'hydrate de chloral, avec cet avantage qu'elle donne un sommeil plus calme, plus régulier, sans apporter des modifications sensibles dans la circulation et la respiration. Tandis que l'aldéhyde, introduite sous la peau d'un chien, par exemple, présente des propriétés toxiques à la dose de 1^{er}, 50 à 2 grammes, la paralaldéhyde, au contraire, détermine un profond sommeil, qui peut durer vingt-quatre heures et même davantage, sans être accompagné de l'anesthésie produite par une dose égale de chloral, et tel que l'on peut toujours réveiller l'animal par le pincement.

« Les nombreuses expériences de M. Dujardin-Beaumont lui ont permis de constater en outre que l'ingestion de ce médicament est moins désagréable que celle des potions au chloral.

« Le sommeil obtenu est plus calme et plus réparateur que celui déterminé par l'action du chloral et de la morphine ; le réveil se fait sans mal de tête et sans pesanteur. Toutefois, cette supériorité cesse lorsqu'on compare les trois médicaments au point de vue de l'action calmante : tandis que le chloral et surtout l'opium calment la douleur quelquefois même sans

déterminer le sommeil, la paraldéhyde est impuissante à produire la cessation des phénomènes douloureux. La paraldéhyde sera donc un excellent médicament dans l'insomnie, même chez celle qui survient chez les morphiomanes; c'est ainsi que M. Constantin Paul a pu faire perdre à une malade la funeste habitude de la morphine (1).

« Disons en terminant que les expériences du professeur Vincenzo Cervello ont montré que la paraldéhyde a une action antagoniste de la strychnine, à un point tel qu'elle peut lui servir de contrepoison.

« C'est ainsi qu'on a pu injecter à un lapin du poids de 1665 grammes, 4 milligrammes de nitrate de strychnine (dose quatre fois plus forte que celle nécessaire pour le tuer), et l'empoisonnement fut vaincu par une dose assez petite (2^{gr},5) de paraldéhyde. A un autre lapin narcotisé par 3 grammes de paraldéhyde, on a injecté 6 milligrammes de strychnine, et l'animal a survécu. En augmentant la dose de paraldéhyde, on peut faire supporter des quantités de strychnine encore plus fortes.

Bromure d'éthyle ou éther bromhydrique.— Liquide peu volatil obtenu par la réaction de l'acide sulfurique et de l'alcool sur le bromure de potassium, il agit plus rapidement que le chloroforme, mais son action irritante sur la gorge le rend difficile à employer. M. Terrillon qui a étudié récemment ce composé dit

(1) La paraldéhyde peut s'administrer à la dose de 2 à 3 grammes. M. Yvon a proposé d'administrer la solution suivante au dixième dans l'eau sucrée, à la dose de 20 à 30 grammes :

Paraldéhyde, 20 grammes; alcool à 90°, 100 grammes; sirop simple, 75 grammes; teinture de vanille, 5 grammes. Notre distingué collègue M. Poinot a fait usage avec avantage d'un mélange analogue sur des sujets atteints de violentes névralgies dentaires.

qu'il faut l'employer à doses au moins égales à celles de chloroforme pour obtenir l'anesthésie. Le sommeil et le réveil seraient selon lui plus rapides.

Bromure de méthyle. — Anesthésique puissant, mais qui ne saurait être employé dans la pratique parce qu'il est gazeux à la température ordinaire ; comme le précédent, c'est un désinfectant énergique.

Chlorure d'éthyle. — Essayé récemment en Allemagne par le Dr Steffende Stettin. Il agit suivant lui plus promptement que le chloroforme et ses effets se dissipent plus rapidement.

Bromal. — Ne diffère du chloral que parce que le chlore de ce dernier est remplacé par du brome. Non essayé sur l'homme.

Iodal. — Liquide extrêmement volatil, également proposé par M. Rabuteau. Les animaux soumis à son action ont été anesthésiés, mais l'anesthésie est rapidement suivie de mort.

Suivant le Dr Ozanam, toute la série des corps carbonés volatils ou gazeux est douée du pouvoir anesthésique, pouvoir d'autant plus prononcé que ces corps sont plus riches en carbone. Le carbone, d'après ce médecin, serait le seul principe auquel il faudrait rapporter les phénomènes d'excitation, puis d'anesthésie, qui se produisent dans l'emploi des substances anesthésiques.

Bromoforme. — Le Dr V. Horoch a communiqué, séance du 11 janvier 1884 de la Société de médecine de Vienne, dit le *Paris médical*, les résultats d'une série

d'expériences qu'il a entreprises sur le bromoforme dans le laboratoire du professeur Stricker. Nous empruntons leur description à ce journal.

Le bromoforme, découvert en 1832, a une composition analogue à celle de l'iodoforme. Barth indiqua, en 1832, le mode de préparation suivant : chauffer à 100° dans un vase fermé un équivalent de glycérine avec quatre parties de brome et vingt volumes d'eau. Au bout de quelques heures, le liquide se colore et le bromoforme se dépose comme un liquide huileux, transparent.

Il a une odeur agréable et un goût douceâtre, son poids spécifique est de 2,9, il bout à 151° : il se dissout difficilement dans l'eau froide, facilement dans l'eau chaude et dans l'éther. Il produit la narcose, mais à un moindre degré que le chloroforme, il ne provoque pas de vomissement et détermine un sommeil prolongé.

Le Dr V. Horoch a institué trois séries d'expérimentation sur le bromoforme :

- 1° Par inhalation;
- 2° Par injection sous-cutanée;
- 3° Par administration interne.

Dans toutes les expériences, les propriétés du bromoforme se sont révélées comme celle d'un agent anesthésique remarquable et hypnotique. On pouvait, par la prolongation de l'inhalation, maintenir aussi longtemps qu'on le voulait les animaux endormis, sans voir survenir de troubles dans la respiration ou dans l'action du cœur.

Avec les injections sous-cutanées, on obtenait des narcoses très profondes et de longue durée; chez un lapin, 1 gr. de bromoforme détermina un sommeil de plus de quarante-huit heures.

On obtint les mêmes résultats en faisant prendre du bromoforme aux animaux.

Horoch est le premier qui ait appliqué à l'homme la narcose par le bromoforme; sur trois individus ainsi bromoformés, on a pratiqué des opérations chirurgicales importantes, par exemple une double ostéotomie. Il ne survint aucun accident fâcheux, ni pendant ni après la narcose.

Le bromoforme a, en outre, des propriétés antiseptiques. Une solution de bromoforme à 1 % tue les bactéries.

Le docteur V. Horoch présente ensuite trois animaux; un chat bromoformé sous une cloche à gaz; puis deux lapins: à l'un on avait, cinq heures auparavant, fait une injection sous-cutanée avec un gramme de bromoforme, et à l'autre on avait, au même moment, administré à l'intérieur la même quantité de bromoforme. Ces animaux étaient depuis lors profondément endormis et immobiles.

Selon le professeur Albert, la narcose produite par le bromoforme ne diffère en rien de celle du chloroforme; toutefois la période d'excitation est moins accusée; l'anesthésie est plus durable, les individus dorment plus longtemps; les enfants bromoformés mangent en se réveillant, mais ils s'endorment de nouveau peu après, sans éprouver aucun malaise. D'autre part, le bromoforme paraît avoir une action plus faible que celle due au chloroforme; mais il a, par contre, une influence moins fâcheuse sur les organes de la circulation.

Le bromoforme exerce une action irritante sur les muqueuses conjonctivale et pharyngo-laryngienne.

Méthode mixte d'anesthésie. — Nous empruntons

la description de cette méthode à un travail de M. le Dr Aubeau.

Depuis déjà un certain temps, quelques chirurgiens se trouvent bien d'une méthode qui a pour but d'éviter quelques-uns des inconvénients du chloroforme, et d'épargner au malade l'émotion provoquée par l'approche de l'opération. Cette méthode elle consiste à administrer au malade, deux ou quatre heures avant l'opération, une dose fractionnée de chloral ou de morphine. Dans ces conditions, le patient arrive à l'amphithéâtre plongé dans un demi-sommeil; il reste indifférent à tous les préparatifs de l'opération, à l'entourage et à tout l'appareil instrumental. Une quantité minime de chloroforme amène rapidement une anesthésie complète.

M. le professeur Trélat, qui emploie cette méthode depuis assez longtemps, à sa clinique de la Charité, semble très satisfait des heureux résultats obtenus ainsi.

§ 2. — Anesthésie locale.

Anesthésie par compression des vaisseaux. — Ce genre d'anesthésie, quoique très ancien, a été peu étudié. Il paraît cependant établi que toutes les fois qu'une partie du corps cesse d'être baignée par le sang, il y a insensibilité de cette partie.

Cette méthode d'anesthésie a été essayée par M. Velpeau pour pratiquer l'opération de l'ongle incarné. On ne peut l'appliquer à toutes les parties du corps, et, du reste, elle est dangereuse. Pour être efficace, en effet, la compression doit être énergique, et la compression de petits filets nerveux peut en altérer la structure et amener la paralysie du membre. La stase du sang

dans les vaisseaux peut, en outre, avoir pour résultat la gangrène.

Anesthésie par le froid. — Cette méthode d'anesthésie ressemble beaucoup à la précédente. Dans la partie congelée, la circulation s'arrête, et l'insensibilité résulte surtout du défaut d'afflux du sang.

On obtient la congélation des tissus par l'application directe d'un mélange réfrigérant ou en dirigeant sur la peau un jet d'éther liquide capable de s'évaporer très-vite et par conséquent de produire beaucoup de froid.

L'anesthésie locale, par application d'un mélange réfrigérant, peut rendre quelques services lorsqu'il s'agit d'opérations n'attaquant que les régions tout à fait superficielles des organes et nous y avons souvent recours pour les personnes qui redoutent le sommeil.

L'anesthésie locale, par le froid obtenu au moyen d'un liquide volatil mis au contact de la peau, ne produit pas de meilleurs résultats que la méthode précédente. On a imaginé, dans ces derniers temps, un grand nombre d'appareils pour projeter à la surface de la peau de grandes quantités d'un liquide volatil, l'éther, par exemple, en un temps très court. L'appareil de Richardson, avantageusement modifié par Robert et Colin, que nous avons été un des premiers à essayer, est celui qui est le plus commode pour l'application de ce système.

L'insensibilité obtenue par ce moyen réfrigérant est très superficielle; car, si elle permet de diviser la peau sans douleur, il n'en est plus de même lorsqu'on pénètre dans la profondeur des tissus. C'est ce qui résulte clairement d'une discussion à la Société de chirurgie sur ce sujet (séances du 14 mars et du

4 avril), discussion à laquelle ont pris part MM. Velpeau, Foucher, Lefort, etc., etc.

La question reste donc à peu près au même point; malgré la facilité, que donne l'appareil de Richardson, de produire du froid, et partant de l'insensibilité, on peut toujours se demander si les mélanges réfrigérants n'offrent pas des avantages marqués. Telle a semblé être l'opinion de M. Velpeau.

M. Delcominète, professeur suppléant à l'École de médecine de Nancy, a repris comme agent d'anesthésie locale un corps que M. Simpson avait tenté d'appliquer pour produire l'anesthésie générale, et auquel ce chirurgien avait dû renoncer à cause de certains inconvénients, notamment une odeur insupportable et la persistance des effets anesthésiques : nous voulons parler du sulfure de carbone, mais ce composé paraît n'agir également que comme réfrigérant.

De ce qui précède, on comprend qu'à notre point de vue spécial, la pratique n'a guère gagné, car si le froid peut permettre d'inciser la peau sans douleur, il est sans action quand il faut insensibiliser un nerf aussi profondément caché et aussi protégé que le nerf dentaire; ajoutons que l'application n'est pas toujours facile.

Anesthésie locale obtenue au moyen de l'électricité. — Ce procédé d'anesthésie a été imaginé par un dentiste américain. Nous avons été le premier à le faire connaître en France il y a une vingtaine d'années; au moyen de l'électricité, nous sommes parvenu à pratiquer sans douleur un grand nombre d'opérations. Malheureusement, les résultats qu'on obtient sont loin d'être constants. Si un grand nombre

d'opérés ne ressentent aucune douleur, d'autres, au contraire, n'éprouvent aucun soulagement.

Anesthésie des dents par application locale de substances diverses. Beaucoup de substances acides phénique, chloroforme, opium, etc., sont employés avec des succès variés pour calmer la douleur produite par la carie ou par l'excision de l'ivoire des parties cariés.

Sur la dent qu'on veut préparer pour l'aurification, Mr Redman a proposé récemment pour cet objet l'Eugénol. Voici comment il en fait usage.

« L'eugénol ($C^{10} H^{12} O^2 = C^6 H_3 (O H) (O C H^3 (C^3 H_5)$) se trouve dans l'essence de girofle, l'essence de piment et quelques autres huiles volatiles. On peut l'obtenir de ces composés par dissolution dans la potasse, filtration et précipitation par l'acide carbonique. C'est un liquide aromatique, presque incolore, dont le poids spécifique est 1,0779 à 0, bouillant à 119° 5, soluble dans l'alcool. C'est un agent calmant d'une grande puissance et un antiseptique.

« Voici maintenant son mode d'emploi: Après avoir bien desséché la cavité, on la badigeonne parfaitement avec l'eugénol, ou bien on trempe l'excavateur dans le liquide, en répétant l'application de temps en temps durant le cours de l'opération; on arrive ainsi à préparer une cavité très sensible avec le minimum de douleur. La reconnaissance du patient dédommagera amplement l'opérateur de son léger surcroît de précaution. L'eugénol est encore très utile pour calmer la douleur déterminée par la mise à nu de la pulpe, la souffrance qui suit l'extraction et celle que se fait quelquefois le dentiste lui-même en s'enfonçant un instrument dans le doigt.

« C'est le professeur Church qui me conseilla de

remplacer par l'eugénol l'essence de girofle dont je me servais habituellement; et c'est à lui que je rapporte le mérite d'avoir enrichi la matière médicale dentaire d'un médicament que je considère comme un des plus précieux. »

Nous ajouterons que beaucoup de composés produisent des résultats identiques, nous faisons souvent usage pour annuler la douleur pendant l'aurification d'acide phénique ou de chlorure de zinc. Nous avons composé depuis plusieurs années un baume dentaire pour calmer les douleurs de la carie dont nos clients font journellement usage avec succès.

Nous venons de passer successivement en revue les différents procédés d'anesthésie en usage jusqu'ici pour abolir la douleur. Tous, ainsi que nous l'avons vu, présentent des inconvénients plus ou moins sérieux. Ceux employés pour produire l'anesthésie locale bien qu'utile quelquefois sont rarement efficaces. Le protoxyde d'azote, pensons-nous, ne présente pas les mêmes inconvénients: aussi croyons-nous pouvoir, comme résumé de notre travail, poser les conclusions suivantes :

1° Le protoxyde d'azote jouit de la propriété de produire très rapidement un sommeil anesthésique de courte durée ;

2° Lorsque ce gaz est employé *parfaitement pur*, il peut être respiré sans danger et ne produit jamais d'accident ;

3° Pour toutes les opérations de peu de durée, avulsion des dents, extraction des ongles incarnés, ouverture des abcès, opérations sur les flux, etc., on doit lui donner la préférence sur tous les agents anesthésiques connus.

CHAPITRE V.

De la liquéfaction du Protoxyde d'azote et de l'emploi du Protoxyde d'azote liquéfié.

L'importance qu'a prise le protoxyde d'azote dans ces dernières années en Amérique et en Angleterre, est devenue telle qu'il existe dans ces pays plusieurs usines qui livrent le gaz à l'état liquide, c'est-à-dire sous une forme aussi portative que l'éther et le chloroforme. Nous allons consacrer un chapitre à l'étude du protoxyde d'azote sous cet état.

La découverte de la propriété que possèdent certains gaz, de passer à l'état de liquide sous l'influence du froid ou de la pression, est toute moderne. Avant l'illustre physicien Faraday, on ignorait que la plupart des gaz placés dans des conditions convenables peuvent être liquéfiés et même solidifiés.

Lavoisier, supposant la terre portée dans les froides régions des espaces célestes, admettait que l'air, faute d'un degré de chaleur suffisant, ne pourrait rester à l'état gazeux, et il en résulterait, ajoutait l'illustre chimiste, de nouveaux liquides dont nous n'avons aucune idée.

Faraday fut le premier qui réussit, il y a trente ans environ, à faire passer les corps de l'état gazeux à l'état liquide sous l'influence du froid ou de la pression.

Les appareils dont il se servait d'abord étaient fort simples. Il renfermait dans un tube de verre de faible capacité, recourbé en siphon, les matières susceptibles de dégager par leur réaction un grand volume de gaz. En se dégageant dans un espace limité, le gaz se liquéfiait par sa propre pression, et se condensait dans une des branches du tube, qu'on avait eu préalablement soin d'entourer d'un mélange réfrigérant.

Ce procédé est facile, mais aussi fort dangereux, car ces gaz, soumis à des pressions dépassant quelquefois 50 atmosphères, devaient faire éclater les tubes dans lesquels ils s'étaient produits, ce qui arrivait fréquemment.

Faraday eut bientôt recours à des procédés plus scientifiques et entreprit sur ce sujet une série d'expériences dont les résultats sont consignés dans un mémoire qu'il publia sous ce titre: *On the liquefaction and solidification of bodies generally existing as gas*, dans les *Philosophical Transactions of the royal Society of London*, année 1845. Ce mémoire étant très peu connu en France, nous allons donner une traduction de ses parties les plus essentielles.

Les expériences précédemment faites sur la liquéfaction des gaz et les résultats qui de temps en temps ont été ajoutés à cette branche de nos connaissances, spécialement par M. Thilorier(1), m'avaient, dit Faraday, laissé le désir constant de répéter mes recherches. Ce désir, ainsi que les considérations qu'on pouvait tirer de la simplicité et de l'unité apparente de la cons-

(1) Les expériences auxquelles Faraday fait allusion sont celles de Thilorier sur la liquéfaction de l'acide carbonique. Le résultat en est consigné dans le tome 60 des *Annales de physique et de chimie*.

titution moléculaire des corps quand ils sont réduits en vapeur ou gaz d'après les expériences de M. Cagnard de Latour, et l'espoir de voir l'azote, l'oxygène, l'hydrogène à l'état solide ou liquide et ce dernier peut-être à l'état métallique, m'ont engagé à persévérer dans mes expériences sur ce sujet, et, bien que mon succès n'ait pas été aussi grand que je l'espérais, je crois cependant que quelques-uns des résultats obtenus, ainsi que la manière de les obtenir, pourront intéresser la Société royale, surtout si l'on remarque que mes expériences peuvent être plus étendues que je n'ai pu le faire.

Mon but, ainsi que celui des autres expérimentateurs, fut de soumettre le gaz à une pression considérable en même temps qu'à une température fort basse. Pour obtenir la pression, j'employais deux pompes à air fixées sur une table. La première pompe avec un piston d'un pouce de diamètre, et la seconde d'un demi-pouce de diamètre. Elles étaient unies par un conduit disposé de manière à forcer le gaz de la première de passer à travers les soupapes de la seconde. Cette seconde pouvait recevoir le gaz déjà condensé à 10, 15 ou 20 atmosphères et le chassait à une pression supérieure dans le récipient destiné à le recevoir en dernier lieu.

Les gaz sur lesquels on voulait expérimenter étaient préparés et conservés dans des gazomètres ou des cloches, puis chassés par pression dans des tubes condensateurs. Quand les gaz étaient recueillis sur l'eau ou qu'ils pouvaient en contenir, ils passaient, en se rendant du gazomètre à la pompe, à travers un tube de verre entouré d'un mélange de glace et de sel à 0 Fahrenheit.

Les tubes condensateurs étaient de verre vert à bouteille de $\frac{1}{6}$ à $\frac{1}{7}$ de pouce de diamètre extérieur, et de $\frac{1}{42}$ et $\frac{1}{30}$ de pouce d'épaisseur. Ils étaient disposés de deux manières : les uns horizontalement et munis d'une courbure qui leur permettait de plonger dans le liquide réfrigérant ; les autres, en forme de siphon renversé, pouvaient être refroidis dans leur partie inférieure, quand cela était nécessaire. Dans la partie horizontale du tube courbé et dans la plus longue branche du siphon, on pouvait introduire des manomètres quand cela était nécessaire.

Les tubes étaient réunis aux pompes par des douilles et pièces d'assemblage semblables à celles des pompes à gaz ordinaires, mais faites avec plus de soin. Les douilles portaient des ouvertures assez grandes pour que les extrémités des tubes de verre y entrassent librement et étaient munies à l'intérieur d'un pas de vis qui facilitait l'adhérence du mastic. On rendait les bouts des tubes de verre rugueux au moyen d'une lime, et pour fixer une douille, les pièces étaient chauffées de façon à fondre le mastic avant d'ajuster leurs extrémités : ces jointures, supportant des pressions variant de 30 à 50 atmosphères, ne manquèrent qu'une fois sur 100 expériences environ.

..... Toutes les jointures étaient rendues étanches au moyen de feuilles de plomb.

J'ai souvent mis ces tubes à une pression de 50 atmosphères, sans accident ni rupture. Avec l'assistance de M. Adam, j'ai essayé leur résistance à la presse hydraulique et obtenu les résultats suivants : un tube de 0,24 de diamètre extérieur et de 0,0175 de pouce d'épaisseur, éclatait à une pression de 64 atmosphères, en représentant par 15 lb. par pouce carré

la pression d'une atmosphère. Un tube dont je m'étais servi, de 0,225 de pouce de diamètre extérieur et de 0,03 de pouce d'épaisseur, supporta une pression de 118 atmosphères sans se briser et sans rupture du capuchon ou du mastic.

Un tube comme ceux que j'employais pour dégager les gaz sous pression, ayant 0,6 de pouce de diamètre extérieur et 0,035 d'épaisseur, éclata sous une pression de 25 atmosphères.

Ces données peuvent servir à choisir des tubes assez forts pour résister aux pressions auxquelles on veut les soumettre. L'instrument employé pour mesurer le degré de pression auquel le gaz était soumis dans le condensateur consistait en un petit tube de verre fermé à son extrémité inférieure par une colonne de mercure se mouvant dans son intérieur. Par l'expression 10 ou 20 atmosphères j'entends une force capable de réduire une masse d'air au 10^e ou au 20^e du volume qu'elle occupait à la pression de 30 pouces de mercure. Pour soumettre ces tubes au plus grand froid possible, j'employais le mélange de Thilorier, composé d'acide carbonique solide et d'éther. Un vase de terre de 4 pouces cubes de volume était placé dans un autre vase un peu plus large; on enveloppait de quelques doubles de flanelle et on plaçait le mélange réfrigérant dans le vase intérieur. Un tel bain peut durer de 20 à 30 minutes, sans que l'acide carbonique perde l'état solide, et les tubes de verre peuvent y être plongés sans se rompre.

Mais comme je fondais mes espérances de succès plutôt sur l'abaissement de la température que sur l'élévation de la pression, je tâchai d'obtenir un froid encore plus considérable. Il y a, en effet, des résultats

obtenus par le froid et sur lesquels la pression est sans effet.

..... Pour obtenir le degré de température nécessaire, le bain d'acide carbonique et d'éther fut mis sous le récipient de la machine pneumatique et on fit le vide rapidement. La température s'abaissa tellement que la vapeur de l'acide carbonique, abandonnée par le bain, au lieu d'avoir une pression de 1 atmosphère, n'avait que $1/24$ d'atmosphère de pression, ou 1,2 pouce de mercure, car le baromètre de la machine se maintenait à 28,2 pouces, le baromètre ordinaire étant à 39,4. A cette basse température, l'acide carbonique, mélangé à l'éther, n'était pas plus volatil que l'eau à 86° , ou que l'alcool à la température ordinaire.

Pour obtenir une idée de cette température, je fis un thermomètre à alcool dont la graduation fut portée au-dessous de 32° Fahr., par degrés égaux en capacité à ceux se trouvant entre 32° et 112° . Placé dans le bain, il accusa une température de 106° . Introduit sous la machine, il s'abaissa à 166° ou à 60° au-dessous de la température du même bain à la pression atmosphérique.

Après quelques explications sur la manière de combiner le froid à la pression, sur la manière de conserver les gaz liquéfiés dans les tubes, en les fermant à la lampe au-dessous du point où se trouve le gaz liquéfié et sur la conservation de l'acide carbonique solide dans un vase de verre entouré de 3 enveloppes de verres concentriques séparées l'une de l'autre par des morceaux de laine sèche, disposition qui permet de conserver ce corps un jour entier, Faraday étudie les propriétés des gaz qu'il a condensés, c'est-à-dire le gaz oléfiant, l'acide iodhydrique, l'acide bromhydrique, l'acide fluosilicique, l'hydrogène phosphoré, l'acide

fluoborique, l'acide sulfureux, l'hydrogène sulfuré, l'acide carbonique, l'oxyde du chlore, le protoxyde d'azote, l'ammoniaque, le cyanogène, l'hydrogène arsénié. Relativement au protoxyde d'azote, il s'exprime de la façon suivante:

Protoxyde d'azote. J'obtiens cette substance solide au moyen du bain d'acide carbonique et du vide, sous forme d'un corps cristallin incolore. La température nécessaire a été d'environ 150° (Fahr.) au-dessous de 0. La pression de la vapeur du corps solidifié était inférieure à celle de l'atmosphère.

Je pensai que le protoxyde liquéfié ne pouvait se congeler par l'évaporation sous une seule atmosphère, comme le fait l'acide carbonique; ce qui fut trouvé vrai, car en ouvrant à l'air un tube contenant beaucoup de ce corps liquide, il se mit à bouillir, se refroidit, mais resta liquide. Le froid produit par l'évaporation était considérable, et je pus m'en assurer en plaçant le tube qui contenait le liquide dans un bain d'acide carbonique où il se mit à bouillir avec rapidité. La température du bain, quelque basse qu'elle fût, était donc encore si supérieure à celle du liquide qui y était plongé, qu'il se comportait à son égard comme un corps chaud.

Je gardai quelques semaines ce corps dans un tube fermé par des robinets, et pendant ce temps la pression indiquée par le manomètre resta fixe.

Il est donc probable qu'on pourra employer ce corps dans certaines occasions pour produire des froids beaucoup plus considérables que ceux que peut produire l'acide carbonique. On ne peut douter que, placée dans le vide, cette substance produise une température plus basse que toutes celles que l'on

connaît, et peut être autant au-dessous du bain d'acide carbonique dans le vide qu'elle l'est de la température de ce dernier relativement à celle du même bain exposé à l'air.

Le protoxyde d'azote comme le gaz oléfiant donna à différentes reprises des résultats incertains relativement à la pression de sa vapeur, résultat dont on ne peut tenir compte qu'en admettant la présence de deux corps différents solubles l'un dans l'autre, mais de force élastique différente.

Soupçonnant la présence d'azote dans son protoxyde par suite de l'existence de chlorhydrate d'ammoniaque dans le nitrate qu'il employait, Faraday employa du nitrate d'ammoniaque pur, et les pressions de la vapeur du protoxyde d'azote liquide à différentes températures qu'il obtint sont indiquées dans le tableau suivant :

Température en degrés Fahr.	Pression en atmosphères,	Température en degrés Fahr.	Pression en atmosphères.
— 125.	1	— 40	8,71
— 120.	1,10	— 35	9,74
— 115.	1,22	— 30	10,85
— 110.	1,37	— 25	12,04
— 105.	1,55	— 20	13,82
— 100.	1,77	— 15	14,69
— 95.	2,03	— 10	16,15
— 90.	2,34	— 5	17,70
— 85.	2,70	+ 0	19,34
— 80.	3,11	+ 5	21,07
— 75.	3,58	+ 10	22,89
— 70.	4,11	+ 15	24,80
— 65.	4,70	+ 20	26,80
— 60.	5,36	+ 25	28,90
— 55.	6,09	+ 30	31,10
— 50.	6,89	+ 35	33,40
— 45.	7,76		

Il est évident, dit Faraday, que ces nombres ne donnent pas l'idée d'une substance simple et pure, car les pressions correspondant aux plus basses températures sont trop élevées. Je crois à la présence de deux corps, et que le plus volatil est, ainsi que je l'ai dit, condensable dans celui qui l'est moins (1).

Faraday réussit ainsi à forcer tous les gaz connus à se liquéfier, à l'exception de six: l'hydrogène, l'azote, l'oxygène, l'hydrogène protocarboné, le bioxyde d'azote et l'oxyde de carbone liquéfiés comme on le sait dans ces derniers temps. Tout en faisant connaître les propriétés nouvelles des gaz liquéfiés il fit connaître comment se comportaient certains corps en présence de froids extrêmes. Tandis que les physiciens savaient produire des températures supérieures à 2,000 degrés au-dessus de 0, ils ne pouvaient produire des froids inférieurs à 50° au-dessous Faraday le premier donna le moyen de descendre à 100° au-dessous de 0, et fit voir qu'à cette température la plupart des corps gazeux à la température ordinaire deviennent liquides ou solides. Quelles propriétés nouvelles acquerraient les corps si l'on parvenait à les soumettre à une température de plusieurs centaines de degrés au-dessous de 0, c'est ce que nous ignorons. Un fragment de fer chauffé à 2,000° au-dessus de 0 prend une teinte éblouissante; à 2,000° au-dessous, que deviendrait-il? La science le dira

(1) Cette réflexion, passée inaperçue, mériterait un sérieux examen; certains corps, considérés comme simples par les chimistes, sont soupçonnés être des corps composés par les physiciens, En serait-il ainsi pour les éléments du protoxyde d'azote? Ce gaz, au lieu d'être une combinaison, serait-il un mélange de différents gaz actuellement inconnus?

A. P.

peut-être un jour; mais à Faraday l'honneur d'avoir montré qu'on pouvait produire des froids artificiels auprès desquels les températures des pôles peuvent être considérées comme très élevées.

Vers l'époque où parut le Mémoire dont nous venons de traduire une partie, un constructeur viennois, M. Natterer, imaginait un appareil pour condenser le protoxyde d'azote par la pression. Cet appareil se composait d'une pompe aspirante et foulante, manœuvrée avec un volant, puisant dans un gazomètre le gaz à condenser et le refoulant dans un récipient de bronze, entouré d'un mélange réfrigérant. Lorsqu'une certaine quantité de gaz était liquéfiée, on fermait le récipient et on le séparait du reste de l'appareil. Avec cet appareil, il faut donner 4,000 coups de piston pour obtenir un quart de litre de gaz liquéfié.

Dans ces dernières années, MM. Deleuil et Bianchi ont modifié, dans ses détails, l'appareil de Natterer et aujourd'hui il est devenu très pratique.

Le protoxyde d'azote liquide reprend rapidement l'état gazeux quand il est exposé à l'air libre.

Si on plonge un thermomètre dans un vase contenant du protoxyde d'azote liquide, l'instrument s'abaisse rapidement à 90° centigrades au-dessous de 0.

Si on jette du mercure dans un vase contenant du protoxyde d'azote liquide, ce métal se solidifie aussitôt et prend la consistance et la ténacité de l'argent en barre. Si au lieu de mercure on plonge dans le liquide un fil de métal, celui-ci produit un bruit analogue au sifflement que fait entendre un fer rouge au contact de l'eau.

La plus petite quantité de protoxyde d'azote liquéfié mise en contact avec la peau la désorganise comme

le ferait un fer rouge, en produisant une vive douleur.

Le protoxyde d'azote liquide conserve en partie les propriétés du protoxyde d'azote gazeux. Comme lui, il entretient la combustion des corps. En jetant un charbon allumé dans un vase contenant du protoxyde d'azote liquide, ce charbon brûle avec un vif éclat. Si dans le même vase on jette quelques grammes de mercure, sous l'influence du froid le métal se solidifie instantanément. En sorte que dans le même vase se trouvent en présence une température supérieure aux feux de forge les plus violents et un froid bien plus considérable que les froids des pôles les plus intenses. Cette expérience est certainement une des plus curieuses de la physique moderne.

Le protoxyde d'azote peut être comme nous l'avons vu liquéfié de deux façons; par la pression et par le froid. A la température de 15 degrés au-dessus de 0, une pression de 50 atmosphères, c'est-à-dire une pression égale au poids d'une colonne d'eau 6 à 7 fois plus haute que le Panthéon, est nécessaire pour le liquéfier. A une température de 110° au-dessous de 0, il se liquéfie sous la pression de l'atmosphère.

Pour obtenir une température suffisamment basse pour liquéfier le protoxyde d'azote sans pression, il suffit de placer ce corps dans un tube entouré d'un mélange d'acide carbonique solide et d'éther qu'on place dans le vide. Le froid produit est si intense que non-seulement le protoxyde d'azote se liquéfie, mais encore qu'il se solidifie. Dans cet état, il se présente sous forme d'un beau corps cristallin incolore.

La fabrication du protoxyde d'azote liquide qui était fort difficile il y a quelques années est devenue tout à fait industrielle aujourd'hui. Voici quelques détails

sur la préparation du protoxyde d'azote en bouteille que nous devons à l'obligeance de M. Duflos chimiste distingué qui a fait une spécialité de cette fabrication.

Les bouteilles employées à la conservation du protoxyde liquéfié sont en fer doux, leurs parois ont une épaisseur de 0.011 à 0.012 millimètres. Leur diamètre extérieur est de 0.088 millim. La longueur de la bouteille y compris la vis est environ de 0.38 centim. La contenance: 13 décilitres, la fermeture est constituée par un bouchon de bronze vissé et soudé sur la bouteille et muni d'une vis d'acier faisant soupape.

Le poids de la bouteille vide est de 5 kil., pleine de gaz pèse 8 à 900 grammes de plus. Elle renferme naturellement de 4 à 500 litres de gaz quantité suffisante pour 40 à 50 opérations.

La compression du protoxyde d'azote s'obtient au moyen d'une pompe à 3 pistons agissant l'un après l'autre, la pompe est mise en mouvement par une machine de 3 chevaux. Cette opération est délicate et demande une très grande habitude. Ce n'est que par un travail incessant et des essais multiples que le pharmacien qui fabrique le gaz comprimé à Paris, M. Duflos, est arrivé à avoir des soupapes fonctionnant à sec, généralement on est obligé de passer de l'eau dans la pompe pour la faire fonctionner. Cette eau était chassée très difficilement, et il résultait plusieurs inconvénients. D'abord la pompe n'étant pas sèche, très souvent un refroidissement intense se produisait dans le tube réfrigérant, un glaçon se formait et interceptait le passage du gaz. L'embouteillage devenait alors impossible, si ce refroidissement ne se produisait pas, l'eau était chassée dans la bouteille et l'inconvénient n'était pas moindre. D'abord il y avait erreur

sur la quantité de gaz contenu dans la bouteille, puis lorsqu'on se servait de cette bouteille, le protoxyde d'azote, pour se remettre à l'état gazeux absorbant une forte quantité de chaleur qu'il prend à tout ce qui l'entoure, il se produisait un refroidissement considérable et souvent il se formait à l'orifice intérieur du bouchon un glaçon qui arrêtait complètement la sortie du gaz. Si on ouvrait davantage le robinet, le glaçon cérait, le gaz s'échappait avec une très grande rapidité et faisait éclater les ballons de caoutchouc destinés à le recevoir. Il est donc indispensable que le gaz soit sec et soit comprimé par une pompe bien sèche.

La liquéfaction se fait suivant l'opérateur entre 65 et 70 atmosphères, mais lorsque le gaz est refroidi, la pression descend à 50 environ, nous ajouterons cependant que ces premiers chiffres, peu conformes aux indications fournies par l'application de la loi de Mariotte, nous semblent devoir être sérieusement contrôlés.

Afin de pouvoir opérer facilement en ville nous avons fait construire des bouteilles de capacité restreinte et ne contenant que la quantité de gaz nécessaire pour quelques opérations, elle est contenue avec le sac de caoutchouc et les ustensiles nécessaires dans un petit sac du volume d'une trousse à amputation. Rien n'est plus simple et plus pratique que ce mode d'emploi du protoxyde d'azote et nous avons la persuasion que son emploi, vu la facilité de se procurer le protoxyde liquéfié dans le commerce se généralisera rapidement. Le protoxyde d'azote à l'état liquide constitue le procédé d'emploi de ce gaz le plus simple et le plus pratique auquel puissent recourir les dentistes.

CHAPITRE VI.

De l'emploi du protoxyde d'azote sous pression par la méthode Paul Bert.

Nous ne pouvons passer sous silence un mode d'emploi du protoxyde d'azote qui bien que dénué d'intérêt pour les dentistes peut rendre des services en chirurgie, en permettant de prolonger fort longtemps l'emploi du protoxyde d'azote et par conséquent de pratiquer des opérations chirurgicales d'une longue durée.

Le problème que s'est posé M. Paul Bert était celui-ci. Étant donné un gaz capable de produire l'anesthésie, mais incapable d'entretenir la vie, lui ajouter la quantité d'oxygène suffisante pour entretenir la vie et insuffisante pour la dépouiller de ses propriétés anesthésiques.

C'est par l'emploi du protoxyde d'azote sous pression que M. Paul Bert peut être arrivé à ce résultat.

Si on pouvait mélanger simplement le protoxyde d'azote à l'oxygène l'opération serait fort simple, malheureusement il n'en est rien, la tension du protoxyde d'azote mélangé d'oxygène est insuffisante à la pression ordinaire pour que le sang en dissolve une quantité suffisante pour produire l'anesthésie. Il en est autrement, si la respiration du mélange se fait dans une atmosphère comprimée. L'anesthésie est produite parce que la tension du protoxyde est suffisante malgré son mélange et la respiration continue

à être entretenue parce que l'oxygène existe en quantité suffisante.

M. Paul Bert a exposé lui-même de la façon suivante comment il est arrivé à un résultat :

« L'expérience m'a montré, dit-il, que, chez un animal qui respire le protoxyde d'azote pur lorsque l'anesthésie arrive, 100 volumes de sang artériel renferment 45 volumes de protoxyde d'azote. Si donc, on fait pénétrer dans le sang 45 volumes de protoxyde d'azote pour 100 volumes de sang, on obtiendra certainement l'anesthésie.

« D'autre part, si on a dans un sac, à la pression ordinaire, du protoxyde d'azote pur, ce gaz est à la tension 100. Mais si ce sac est renfermé dans une cloche, à la pression de deux atmosphères, la tension du gaz sera 200. Et si ce sac, au lieu de renfermer 100 pour 100 de protoxyde d'azote, c'est-à-dire ce gaz à l'état de pureté parfaite, n'en renferme que 50 pour 100, dans la cloche la tension de ces 50 pour 100 de protoxyde d'azote sera exactement celle qui est nécessaire pour amener l'anesthésie. Les autres 50 pour 100 pourront donc être occupés par un autre gaz propre à entretenir la vie, par l'oxygène, et il sera dès lors facile de pratiquer des opérations de longue durée.

« J'ai choisi ces chiffres pour rendre plus facile l'exposé de la méthode à laquelle je suis arrivé. Mais il ne faudrait point les considérer comme indiquant les proportions exactes du mélange d'oxygène et de protoxyde d'azote à employer. La proportion d'oxygène serait trop forte; on sait, en effet, que l'air n'en renferme que 21 pour 100.

« Le problème est donc résolu. Grâce à la pression, on pourra amener à la tension 100 le protoxyde d'azote

que contient un mélange donné de ce gaz et d'oxygène, et on pourra, de la sorte, produire l'insensibilité sans craindre l'asphyxie. Il suffira, pour cela, de se placer dans une cloche semblable à celles qu'on emploie dans les établissements d'aérothérapie.

« Il ne reste plus, maintenant, qu'à déterminer les proportions du mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène, et à chercher quelle pression il faut se mettre pour que le sang renferme exactement 45 volumes de protoxyde d'azote.

« Supposons un mélange de 86 volumes de protoxyde d'azote et de 15 volumes d'oxygène. A la pression ordinaire, la tension du protoxyde d'azote est 85. Il faut qu'elle devienne 100; cela ne pourra avoir lieu qu'à la pression x . On a donc l'équation, en supposant la pression barométrique à 76. :

$$85 \times \frac{x}{76} = 100$$

$$\text{D'où } x = \frac{85}{7600} = 89,5.$$

« Il faudra donc une pression totale de 89,5 centimètres, c'est-à-dire une suppression de 13,5 centim. de mercure, pour que la tension du protoxyde d'azote du mélange soit égale à 100.

« Si dès lors, on se place dans une chambre métallique dont la paroi puisse supporter, au minimum, une pression de 14 centimètres de mercure, on obtiendra l'anesthésie sans asphyxie, en faisant respirer au patient un mélange de 85 parties de protoxyde d'azote et de 15 parties d'oxygène.

« Ce résultat, auquel j'avais été conduit par le seul calcul, j'ai pu l'annoncer à l'avance, en dehors de toute expérimentation, et quand, plus tard, l'expéri-

mentation est survenue, j'ai vu mes idées théoriques absolument confirmées.

« En se plaçant dans les conditions indiquées tout à l'heure, l'animal sur lequel on opère tombe bientôt dans le sommeil et dans l'anesthésie la plus profonde. Tout l'appareil de la vie de relation est pour ainsi dire annihilé, mais l'appareil sympathique demeure intact : le cœur et la respiration ne sont aucunement influencés par le protoxyde d'azote, et, grâce à cette heureuse circonstance, si la quantité du mélange gazeux que respire l'animal est suffisante, on peut conserver cet animal dans l'anesthésie la plus absolue pendant des heures entières. »

Les premières opérations faites sur ces principes ont été pratiquées par MM. Péan et Paul Bert et ont donnés de bons résultats, mais l'appareil est d'une complication excessive, exige l'emploi de machine à vapeur, d'aides nombreux, etc. Pour les dentistes l'emploi du protoxyde sous pression nous semble de beaucoup inférieur à l'ancienne méthode et surtout à l'emploi si simple du protoxyde liquéfié. Pour montrer à quel point l'installation des appareils pour l'emploi du protoxyde sous pression est prodigieusement compliquée, nous empruntons à un travail récent du Dr Goetz, la description de l'installation faite récemment à Genève par un dentiste M. Roussy.

« L'appareil de M. Roussy se compose d'une vaste cloche ronde en tôle boulonnée, suffisamment éclairée par sept hublots garnis de verre épais, et fermés par une porte de fer dont les bords appuient sur un cadre de caoutchouc. Une fois cette porte vissée par un écrou, l'occlusion est absolument hermétique. La capacité de la cloche est de 5,800 litres; sa hauteur

est de 2^m,26, sa largeur de 1^m,92. Quatre personnes peuvent s'y tenir parfaitement à l'aise; elle contient un fauteuil, une table sous laquelle se trouve un sac de caoutchouc pouvant contenir 150 litres de mélange gazeux (oxygène et protoxyde d'azote), quantité suffisante pour entretenir l'anesthésie pendant 15 minutes environ. Tous les instruments, ainsi que l'eau et les linges nécessaires pour l'opération, ont été mis dans la cloche; si, par hasard, l'opérateur a oublié quelque chose ou a besoin d'un instrument qu'il n'a pas, il peut facilement se le procurer au moyen d'une communication d'une double fermeture appelée sac et par laquelle on peut lui passer tout ce qu'il veut, sans que la tension de l'air dans la cloche soit changée.

« La compression de l'air se fait au moyen d'un moteur hydraulique placé dans le sous-sol, et de la force de deux chevaux. Cette machine met en action une pompe à air, aspirante et foulante, qui envoie l'air dans la cloche au moyen de tuyaux métalliques très exactement ajustés. Pour ne pas faire perdre de temps à attendre que la tension soit suffisante dans la cloche, M. Roussy a installé auprès de la machine un réservoir en tôle dans lequel on peut emmagasiner 1,800 litres d'air comprimé, grâce à une pression de une atmosphère et demie, pendant chaque séance d'anesthésie, un mécanicien doit se tenir près de la machine et obéir aux signaux électriques que lui transmet l'opérateur placé dans la cloche.

« Pour arriver à produire une pression de 25 centimètres, avec la machine seulement, il faut 9 minutes; 7 minutes suffisent quand on a eu soin de comprimer de l'air à l'avance dans le réservoir dont j'ai parlé.

« Les vingt premières expériences ont été faites

avec le mélange gazeux indiqué par Paul Bert, soit de 15 parties d'oxygène pour 85 de protoxyde d'azote, avec une pression de 25 à 28 centimètres. Pour les dernières opérations, la proportion d'oxygène a été de 12 sur 88 de protoxyde; l'anesthésie, avec ce dernier mélange, a paru se produire plus vite et durer plus longtemps.

« Avec ces données, il est facile de comprendre le fonctionnement de l'appareil. Le patient et l'opérateur, accompagné de un ou de deux aides, entrent dans la cloche; la porte est fermée et toute communication avec l'air extérieur supprimée. Le robinet communiquant avec le réservoir est ouvert: aussitôt l'air comprimé arrive dans la cloche, faisant monter très rapidement le manomètre ou le baromètre de 10 centimètres. Puis le signal électrique est donné au mécanicien et la pompe entre en mouvement; chaque coup de piston est parfaitement entendu dans la cloche. La première impression ressentie n'est pas très agréable; on éprouve une sensation douloureuse dans les oreilles, produite par l'inégalité de tension entre l'oreille moyenne et la paroi externe du tympan. Pour faire cesser cette légère douleur produite par l'obstruction momentanée de la trompe d'Eustache par une muco-sité, il suffit de faire quelques mouvements de déglutition; le vide produit dans la cavité du pharynx par ces mouvements y attire l'air retenu dans la caisse du tympan et rétablit la perméabilité de la trompe. Si l'obstruction résiste à ce moyen, il suffit de tourner le robinet mettant la cloche en communication avec l'air extérieur; la tension s'abaisse de 2 ou 3 centimètres et tout rentre dans l'ordre. C'est là le seul inconvénient que nous ayons senti, et encore

n'existe-t-il pas toujours. Dans un cas, cependant, la douleur perçue par l'un des assistants, un docteur de notre ville, a été telle qu'on a dû suspendre momentanément la pression et ne l'élever que très lentement. C'est, du reste, le seul cas que nous ayons observé, et je n'en ai pas trouvé d'exemple dans les observations de MM. Blanchard et Martin.

« Au bout de 9 à 10 minutes, la tension dans la cloche est suffisante : le manomètre marque 25 centimètres et le baromètre est à 100 ou un peu plus. C'est alors que l'anesthésie commence ; le masque est appliqué sur la face du patient, et la communication avec le sac contenant le mélange gazeux, ouverte. Après 10 ou 15 inspirations, quelquefois 6 ou 8 seulement, l'anesthésie est complète, sans excitation, sans changement dans la coloration de la peau ni des muqueuses, sans modifications dans le rythme respiratoire. Les membres entrent en résolution, la conjonctive est insensible, la pupille légèrement dilatée. Seule, la contracture des muscles de la mâchoire persiste et même s'exagère, aussi faut-il avoir eu soin de mettre un écarteur dans la bouche du patient avant de commencer. Quand l'anesthésie est jugée suffisante, l'opération peut être pratiquée sans grande hâte ; en effet, avec la méthode de Paul Bert, appliquée à l'extraction des dents pour laquelle on est obligé d'enlever le masque, le temps accordé à l'opérateur est bien plus long que dans la méthode ordinaire sans pression ; nous avons toujours obtenu, et avec des pressions modérées, une minute ou une minute et quart d'anesthésie absolue, suivie quelquefois d'une période d'analgésie assez complète pour que le patient sentit qu'on lui arrachait une dent, mais sans éprouver

de souffrance. Du reste, pour avoir une anesthésie plus longue, il n'y aurait qu'à faire respirer encore un peu de gaz quand le malade commence à sentir, ou à élever la pression de quelques centimètres, ce qui n'aurait aucun inconvénient.

« Une fois l'opération terminée, le patient revient presque immédiatement à lui et n'éprouve aucun malaise.

« On ouvre alors le robinet qui permet la sortie de l'air comprimé, la tension redevient normale peu à peu, et, au bout de 3 ou 4 minutes, la cloche se remplit d'une buée froide produite par la raréfaction de l'atmosphère. »

On voit par ce qui précède que malgré le petit nombre d'opérations pratiquées on a déjà eu un insuccès par cette méthode alors qu'ils sont infiniment rares par la méthode ordinaire. Nous ne saurions donc nous le répétons, recommander à aucun titre cette méthode pour les dentistes, mais nos critiques ne sont nullement applicables à l'emploi du protoxyde d'azote sous pression dans la chirurgie ordinaire.

Voici suivant M. Blanchard préparateur de M. Paul Bert, les conclusions qu'on devrait tirer des recherches de ce savant physiologiste.

« 1° Le protoxyde d'azote administré sous tension et mélangé à l'oxygène produit en quelques secondes une anesthésie profonde ;

« 2° Dans ces conditions, il peut entretenir la vie indéfiniment et on se trouve complètement à l'abri de l'asphyxie ;

« 3° En augmentant ou diminuant la pression, on peut régler à volonté et mathématiquement la marche de l'anesthésie: on n'est menacé de la sorte par aucun des accidents qu'on encourt si on fait usage du chloroforme ou de l'éther ;

« 4° Dès qu'on cesse l'inhalation du protoxyde d'azote, le patient revient à lui en quelques secondes et il n'éprouve aucun malaise consécutif ;

« 5° Le protoxyde d'azote se dissout simplement dans le plasma sanguin: dès que l'inhalation a cessé, il s'échappe par le poumon. Son emploi n'amène donc aucun trouble dans la nutrition ou aucune modification dans la composition chimique des organes ;

« 6 La nécessité pour l'opérateur et ses aides de se placer dans l'air comprimé ne saurait être redoutée: l'air comprimé et très efficace dans le traitement des catarrhes de la muqueuse nasale, de la trompe d'Eustache et en général des voies respiratoires. ;

« 7° En raison de tous ces faits, le protoxyde d'azote semble être bien supérieur au chloroforme ou à l'éther, tant à cause de la profonde anesthésie qu'il procure que pour la grande innocuité qu'il présente. En ne dépassant pas une pression de 0^m30 de mercure, il est absolument impossible de faire courir au malade un risque quelconque par le seul fait de l'anesthésie ;

« 8° Dans tous les cas où on emploie actuellement le chloroforme et l'éther, partout où il sera possible de l'employer, le protoxyde d'azote devra remplacer définitivement ces deux anesthésiques.

CHAPITRE VII.

PIÈCES JUSTIFICATIVES

1^o Opinions de la presse sur le protoxyde d'azote.

« On s'occupe beaucoup, depuis quelque temps, d'un nouvel agent anesthésique doué de propriétés très curieuses, et qui, dans certaines circonstances, pourrait peut-être remplacer avec avantage l'éther et le chloroforme.

« Le composé dont il s'agit est le protoxyde d'azote, aussi nommé *gaz hilarant*, en raison du pouvoir qu'il possède de provoquer le rire chez ceux qui le respirent.

« Humphry Davy, célèbre chimiste anglais, découvrit en 1799 que le protoxyde d'azote, respiré pur, produit des sensations extrêmement agréables. La première fois qu'il en fit usage, il éprouva, après en avoir respiré quelques litres, une impression de plaisir très vive. Une suite de fraîches et rapides images passaient devant ses yeux. Elles se liaient à des mots inconnus et prenaient des perceptions toutes nouvelles pour lui. En s'éveillant il s'écria : « L'univers n'est composé que d'idées, d'impressions de plaisir et de souffrances. » Pendant plusieurs minutes, il fut en proie à une hilarité très vive.

« Les effets produits par le protoxyde d'azote nous ont paru se rapprocher de ceux produits par le hachish. En proie aux hallucinations les plus

étranges, vous errez dans le pays des rêves. De gracieuses visions s'agitent devant vos yeux, elles se transforment et disparaissent bientôt dans des paysages tout brillants de couleur et où le soleil jette des pluies d'or.

« Davy avait cru remarquer que le gaz hilarant était un calmant, et il écrivit qu'on pourrait peut-être l'utiliser pour apaiser la douleur pendant les opérations chirurgicales; mais personne ne songea alors à vérifier son hypothèse.

« Quelques années avant la découverte de l'éthérisation, un chirurgien américain, Horace Wells, eut l'idée d'étudier les effets du protoxyde d'azote. Il se fit extraire une dent après l'avoir respiré et n'éprouva aucune douleur. La même expérience, répétée sur une douzaine de personnes, donna les mêmes résultats. Le secret d'abolir la douleur, cherché pendant tant de siècles, était enfin trouvé! Justement fier de sa découverte, Wells voulut répéter une expérience en public. Mal disposée, elle échoua, et les assistants sifflèrent l'inventeur, qui se retira profondément attristé et renonça à l'exercice de sa profession.

« Wells mort, sa découverte resta plus de 20 ans dans l'oubli. L'éther et le chloroforme suffisaient à tous les besoins, et l'on ne s'occupait guère des autres anesthésiques. Il y a environ deux ans, quelques chirurgiens américains eurent l'idée de répéter ses expériences. Ils reconnurent que l'infortuné inventeur avait eu raison, et que le protoxyde d'azote était un excellent anesthésique, utile surtout pour les opérations de courte durée.

« M. Préterre, dentiste distingué de Paris, qui

étudiait depuis quelque temps l'action du gaz hilarant sur les animaux, me pria, il y a deux mois, d'assister à une expérience qu'il avait l'intention d'exécuter. Deux dents furent extraites en ma présence à une jeune dame extrêmement nerveuse, préalablement soumise pendant quelques secondes à l'action du gaz. En se réveillant, elle se mit à rire et me déclara n'avoir rien senti. Une expérience analogue, répétée le lendemain, donna les mêmes résultats.

« Je crus alors devoir appeler l'attention des médecins sur le protoxyde d'azote, et je publiai dans un journal de médecine un article sur ses propriétés. Tous les chirurgiens de Paris voulurent l'expérimenter. M. Préterre eut l'obligeance de se mettre à leur disposition, et des expériences furent entreprises dans les hôpitaux de Paris. MM. Dolbeau et Maisonneuve, à l'Hôtel-Dieu; Velpeau, à la Charité; Broca, à Saint-Antoine; Guérin, à Saint-Louis, etc., pratiquèrent des opérations sur des malades endormis avec le protoxyde d'azote; tous déclarèrent n'avoir ressenti aucune douleur.

« Nous avons assisté à la plupart des opérations exécutées sous l'influence du protoxyde d'azote, et nous avons respiré ce gaz une douzaine de fois afin de bien connaître ses effets. Voici ce que nous avons observé:

« Après quelques inspirations, le patient ressent à l'extrémité des membres inférieurs un fourmillement qui gagne rapidement les mains, et il entend ce bruit particulier que connaissent tous ceux qui ont étudié sur eux-mêmes l'action de l'éther et du chloroforme; bientôt sa respiration s'accélère et le pouls s'élève considérablement. Si l'anesthésie n'est

pas poussée trop loin, il ne perd pas complètement connaissance, *mais il perd la sensibilité et le pouvoir d'exécuter des mouvements*. Une malade que nous avons conduite chez M. Broca, pour qu'il l'opérât d'un kyste synovial de la face dorsale du poignet, nous a raconté à son réveil qu'elle avait entendu le chirurgien dire: « La sensibilité a disparu. » Malgré tous ses efforts pour exprimer par des mouvements qu'elle n'était pas endormie, il lui fut impossible de remuer la main. Elle s'aperçut très bien qu'on enfonçait le bistouri dans les chairs, mais ne ressentit aucune douleur. En se réveillant, elle fut prise d'éclats de rire qui durèrent plusieurs minutes; la face était animée, les yeux brillants, et la malade, que nous avons revue le lendemain, nous a dit avoir été toute la journée dans une disposition d'esprit excellente.

« Ce fait de la perte de la sensibilité et du mouvement avec conservation de l'intelligence est extrêmement curieux. Afin de l'étudier, nous avons respiré le gaz à plusieurs reprises, en chargeant une personne placée auprès de nous, de nous pincer vigoureusement. Après quelques inspirations, nous nous apercevions parfaitement qu'on nous pinçait; mais, malgré le désir de retirer le membre pincé, il nous était absolument impossible d'exécuter le moindre mouvement. Nous avons respiré des quantités considérables de protoxyde d'azote, sans pouvoir réussir à perdre complètement connaissance; cependant, nous avons vu des malades qui nous disaient, au réveil, ne pas avoir eu conscience de ce qui s'était passé. Au moment où le patient se réveille, il est généralement pris de violents accès de rire: c'est cette propriété de provoquer l'hilarité

qui avait fait donner au protoxyde d'azote le nom de gaz hilarant par Davy. Les personnes qui ont respiré de l'éther ou du chloroforme ont, tout le reste de la journée, un mal de tête intense accompagné de pesanteur dans les jambes. Rien de semblable avec le protoxyde d'azote; après le réveil, on n'est jamais incommodé; l'intelligence, au contraire, semble plus vive, les idées sont toujours gaies, et le sujet reste dans une disposition d'esprit excellente. »

« Dr Gustave LE BON. »

(*L'Événement*, 1^{er} août 1866.)

« Nous venons d'être témoin de deux opérations pratiquées, par M. Préterre, sous l'influence du protoxyde d'azote. Les effets de ce nouvel agent anesthésique nous ont paru mériter de fixer l'attention des praticiens.

« Il s'agissait de jeunes filles de douze à treize ans, dont la dentition irrégulière exigeait l'extraction de deux petites molaires saines à l'une, et d'une petite molaire, également saine, à l'autre.

« La jeune fille de douze ans avait une appréhension affreuse de l'opération, et depuis deux heures se trouvait dans un état nerveux des plus pénibles. Enfin on put obtenir qu'elle se plaçât dans le fauteuil et qu'on lui mit entre les mâchoires un petit coin pour maintenir la bouche ouverte. L'aide de l'opérateur lui plaça alors devant la bouche et le nez l'extrémité élargie d'un tuyau en caoutchouc, qui couvrait complètement les ouvertures du nez et de la bouche; il maintint cette embouchure appliquée contre le visage et ouvrit en même temps le robinet du gaz.

« A peu près à un mètre de l'extrémité du tuyau,

je vis adhérer à ce tuyau, par un de leurs bords, deux feuillets de caoutchouc rapprochés l'un de l'autre par les deux côtés, mais formant une poche ouverte par les bords opposés au côté adhérent au tube. C'était une soupape. Une seconde soupape devait exister dans l'intérieur du tuyau. A chaque inspiration les deux feuillets de caoutchouc se rapprochaient l'un de l'autre; la soupape intérieure devait s'ouvrir et le gaz était inspiré. A chaque expiration la soupape intérieure devait se fermer; on voyait le sac en caoutchouc se gonfler et les deux bords libres s'ouvrir pour donner passage au produit de la respiration. Par cet ingénieux procédé l'inspiration se fait toujours avec le gaz seul, qui n'est jamais altéré par l'air que rejettent les patients.

« Quand la petite fille inspira le gaz, elle fit quelques efforts pour dégager sa bouche; c'était évidemment un effet de la frayeur. Trois ou quatre fortes inspirations ramenèrent le calme, et après 30 ou 40 secondes, au plus, l'anesthésie était complète. M. Préterre enlève la dent, et l'enfant est encore sans connaissance; mais la respiration se fait immédiatement, et quelques petites tapes sur les joues dissipent ce sommeil paisible. L'enfant semble contrariée d'être réveillée. Ce réveil n'est accompagné d'aucun malaise, d'aucune fatigue : « Je n'ai absolument rien senti, » telle est la réponse des deux jeunes filles, qui ont été opérées l'une après l'autre.

« Nous avons été frappé de la rapidité d'action de ce gaz, et plus encore de l'absence complète de tout phénomène pénible, ainsi que du retour immédiat et facile de la respiration normale, aussitôt qu'ont cessé les inspirations du gaz, enfin de l'état du bien-être complet qui suit cette opération.

« Nous n'avons observé ni cette gaieté ni cette exaltation charmante qu'éprouvait Humphry Davy quand il respirait ce gaz; mais cela se comprend facilement. Ceux qui vont se faire enlever une dent ont généralement fait provision d'appréhension plus ou moins grande, et leur esprit est peu tourné vers les idées joyeuses. De plus, ici, on force les doses, on éteint toutes les sensations, et Davy humait le protoxyde d'azote à son aise. Au reste, il avait lui-même fait l'observation que ce gaz lui procurait des sensations d'autant plus agréables qu'il se trouvait, avant de le respirer, dans une meilleure disposition d'esprit.

« Nous n'avons pas vu non plus cette sorte d'ivresse que l'on observe après l'inhalation de l'éther ou du chloroforme. Ici rien de particulier; c'est l'état naturel, et je ne suis pas étonné ni qu'on puisse endormir plusieurs fois de suite, ni qu'on puisse respirer impunément ce gaz avant et pendant les repas, comme M. Préterre nous dit l'avoir fait avec plusieurs médecins qui venaient l'expérimenter.

« Mais enfin comment ce gaz agit-il? En nous faisant cette question, nous nous rappelons involontairement les expériences qui se font chaque jour en Italie, à la fameuse grotte du Chien, où se trouve en permanence une couche inférieure de 30 à 40 centimètres d'acide carbonique qui agit sur les chiens et les personnes couchées, et nullement sur les personnes restées debout. Tous ceux qui ont visité ce pays se rappellent que, lorsque l'on se présente pour voir la grotte, le gardien s'empresse d'appeler son chien; quelquefois cet animal est occupé à faire son repas: l'habitude de la soumission lui fait tout quitter pour suivre son maître, et, quoiqu'il sache ce qui l'attend,

il ne se fait pas prier. Le gardien prend le chien entre ses bras, et, dans la grotte, il dépose son chien à terre. Au bout de quelques secondes l'animal tombe sans connaissance; le maître suit alors avec attention les progrès de l'asphyxie. Quand les voyageurs en ont assez et demandent grâce, il reprend son chien dans ses bras, et l'animal revient immédiatement à la vie, un second et un troisième acte semblables au premier ont lieu; le pauvre patient revient ainsi successivement du sommeil à la vie, et de la joie aux apparences de la mort.

« Il est bon d'ajouter que ce chien reçoit, immédiatement après, une récompense de son maître, puis il revient à la maison continuer son repas, et il fait ce métier chaque jour, plusieurs fois par jour depuis nombre d'années, et toujours sans répugnance.

« Si le protoxyde d'azote se trouvait dans la nature, nous croirions volontiers que la grotte du Chien contient du protoxyde d'azote. Evidemment, d'après ce que nous avons vu, il y a là des phénomènes analogues.

« Lors de la communication faite à l'Institut par M. Préterre, plusieurs membres déclarèrent ce gaz inoffensif; d'autres citèrent d'anciennes expériences pour en prouver les dangers. M. Dumas explique cette divergence d'opinion en disant que ce gaz, à l'état de pureté, avait bien les effets inoffensifs remarquables signalés par Davy, mais que, mal préparé, et à l'état impur, quand il contient du chlore, ou quand il passe à l'état de deutoxyde, il peut amener des accidents.

« Nous avons été rassuré par avance par M. Préterre, qui nous avait montré le laboratoire où se fabrique ce gaz, et les moyens qu'il a pris pour avoir

constamment et avec certitude du gaz parfaitement pur, et s'assurer, en un instant, si le gaz fabriqué est pur ou non. Il nous a indiqué, entre autres, une particularité: c'est que le gaz est meilleur après douze à vingt-quatre heures de fabrication, et qu'il le fabrique chaque jour pour le lendemain.

« Le gaz protoxyde d'azote détrôn timerait-il l'éther et le chloroforme dans la pratique habituelle de la chirurgie? C'est fort douteux. Mais nous croyons qu'il leur est préférable pour les extractions de dents, pour les opérations courtes, mais très douloureuses, dans la chirurgie. M. Préterre se sert journellement du protoxyde d'azote pour toutes les opérations douloureuses, et il ne lui est survenu, jusqu'à ce jour, aucun accident. Le protoxyde d'azote, nous en sommes convaincu, fera tôt ou tard son entrée dans les hôpitaux. »

« MARTIN-LAUZER. »

(Revue de therap. medico-chirurg., 15 mai 1867.)

« En 1864, plusieurs médecins américains et notamment M. A. Préterre, de New-York, frère de M. Préterre de Paris, ont expérimenté de nouveau le protoxyde d'azote, et reconnu ainsi que ce gaz est un anesthésique précieux. Ce fait a été établi avec une certitude incontestable.

« M. Préterre de Paris a répété ces expériences en 1866. Il arracha six dents ou racines à une jeune dame extrêmement nerveuse, qu'il avait placée sous l'influence du protoxyde d'azote. L'opération fut si peu douloureuse, qu'à son réveil la patiente priait l'opérateur de commencer bien vite. Depuis ce

premier essai, M. Préterre a fait dans sa clientèle de nombreuses applications de ce gaz.

« L'anesthésie par le protoxyde d'azote se produit après une ou deux minutes d'inspiration; elle dure de 30 à 50 secondes, temps suffisant pour pratiquer les opérations de la petite chirurgie. En prolongeant l'aspiration du gaz, M. Préterre a obtenu, une fois, trois minutes d'insensibilité complète, mais il n'a pas voulu aller plus loin.

« Ce qui caractérise l'anesthésie amenée par le protoxyde d'azote, c'est la rapidité avec laquelle elle se produit et sa courte durée. On peut endormir le patient, lui extraire deux molaires et le réveiller, le tout dans l'espace de deux minutes. La dose de gaz nécessaire pour produire l'anesthésie est de 25 à 30 litres.

« D'après la rapidité avec laquelle l'anesthésie se produit, et qui exclut l'idée d'une action asphyxiante analogue à celle du chloroforme, le protoxyde d'azote ne présente aucun danger sérieux et ne saurait donner lieu à aucun accident grave. M. Préterre l'a essayé sur lui même quelques centaines de fois sans être incommodé le moins du monde. Il a respiré ce gaz jusqu'à quinze fois dans la même journée, sans en ressentir le moindre mal.

« Ainsi la petite chirurgie vient de s'enrichir, presque en même temps, d'un procédé d'anesthésie locale, avec la glace ou l'éther pulvérisé, employés comme réfrigérants, et d'un procédé d'anesthésie générale, avec le protoxyde d'azote, respiré à l'état de gaz. »

« L. FIGUIER. »

(*Presse, Année scientifique et Merveilles des sciences*)

« Le chloroforme a été substitué à l'éther. Peut-il à son tour être remplacé par des substances plus actives ou autrement actives? On a proposé l'emploi de l'amylène, carbure d'hydrogène découvert par M. Balard, en 1844, dans la réaction du chlorure de zinc sur l'alcool amylique. L'amylène agit d'une façon prompte, douce et peu durable. Mais précisément elle est trop prompte et difficile à bien diriger. Les éthers bromhydrique, amyliodydrique, cœnanthique, nitreux, acétique, ne semblent avoir nul avantage sur le chloroforme, et l'agent connu vaut ici mieux que l'inconnu. Il en est de même du kérosolène et du righolène, tirés de l'huile de pétrole, qui sont de plus très inflammables et d'un usage incommode. Des séries entières de composés ont été ainsi essayées. On est même arrivé à ne plus employer aucune substance et à endormir par l'hypnotisme. Il suffisait, disait-on, de regarder avec attention un objet brillant placé un peu haut entre les deux yeux. On cause en effet de cette façon une sorte de catalepsie dont les inconvénients sont trop réels et les avantages trop peu certains pour que l'usage s'en soit répandu.

« En est-il de même d'un gaz dont les propriétés stupéfiantes sont depuis longtemps connues, et que M. Cloquet a recommandé, au nom de M. Préterre, à l'Académie des sciences, dans une des dernières séances de l'année 1866? C'est le protoxyde d'azote, découvert en 1776 par Priestley et étudié sous le rapport physiologique par Humphry Davy, qui lui a donné le nom de gaz hilarant, ayant expérimenté sur lui-même ses joyeux effets. Rien n'est plus curieux que les observations et les récits de ce genre faits par les plus graves savants. A peine a-t-on

respiré quelques litres de ce gaz, qu'une ivresse agréable se déclare et que les images les plus riantes passent devant les yeux. Ce n'est point le sommeil sombre et taciturne du chloroforme, ce n'est point la légèreté un peu inconvenante des rêves qu'évoque l'éther, mais un sentiment insouciant et gai de toutes les douceurs de l'existence. Davy, Wollaston, Rumfort, Pictet ont déclaré que de leur vie ils n'avaient été si heureux. Malheureusement les points de comparaison manquent. La rapidité de l'effet est d'ailleurs extrême, et l'asphyxie semble impossible, puisque le gaz, même pur, est propre à la respiration et entretient la combustion. On l'a souvent respiré longtemps et sans précautions. Le sommeil et l'insensibilité sont pourtant peu durables; puis, quoiqu'on puisse liquéfier le protoxyde d'azote à une basse température et par une forte pression, le liquide ainsi obtenu est difficile à conserver. A l'état gazeux, il en faut respirer vingt ou vingt-cinq litres, ce qui est incommode à garder et à transporter. Enfin, on prépare ce gaz en décomposant par la chaleur l'azote d'ammoniaque, qui se dédouble en eau et en protoxyde d'azote. En s'échappant de la cornue, le gaz entraîne souvent avec lui des particules d'acide azotique, quelquefois même de bioxyde d'azote, substance aussi délétère que le protoxyde est bienfaisant. Les inconvénients paraissent ainsi surpasser encore les avantages, car on ne peut compter au nombre de ceux-ci les douceurs de ce sommeil. C'est déjà beaucoup d'empêcher les malades de souffrir, il n'est pas nécessaire de les amuser.

« L'éther, comme le chloroforme, comme le protoxyde d'azote sans doute, agit sur le cerveau et sur l'intelligence avant d'abolir la sensibilité. On perd

donc avant toute chose le raisonnement et la mémoire, la faculté d'exprimer ses sensations et de s'en souvenir. Comment s'assurer que la douleur est nulle, puisqu'on ne pourrait témoigner ses impressions ni les raconter? On ne saurait affirmer en effet que la souffrance n'est pas réelle un instant, puis oubliée, et quelque étrange que soit cette supposition, elle n'a rien d'absolument impossible. Cependant quelques personnes, habiles en psychologie, ont assuré que la conscience n'est pas entièrement endormie. Elles pouvaient suivre les phases d'une opération qu'elles ne sentaient pas, et admirer, comme s'il s'agissait d'un autre, les légères mains de M. Nélaton et la délicatesse de ses outils. En général, cependant, la connaissance est perdue avant la sensibilité, et le malade s'étonne, en revenant à lui, d'apprendre ce qui s'est passé pendant le sommeil. Quelques instants s'écoulent avant qu'il ait compris que tout est fini. Quand il se tromperait alors en ne se rappelant pas qu'il a ressenti une souffrance qu'il ne pouvait traduire, le chloroforme et ses analogues n'en seraient pas moins précieux. Le repos d'esprit avant l'opération, l'immobilité, l'oubli des souffrances, sont des biens qu'il ne faut pas méconnaître. L'imagination augmente les peines physiques comme les peines morales, et si l'on retranche de la douleur l'appréhension et le ressentiment, il reste en vérité peu de chose. « C'est la pointe de notre esprit, a dit Montaigne, qui aiguise la douleur et la volupté. »

« Paul DE RÉMUSAT. »

(*Débats*, 26 janvier 1867.)

Depuis deux ans, l'emploi du protoxyde d'azote a été repris aux États-Unis, dans la pratique dentaire; et c'est un dentiste américain, M. A. Préterre, qui vient de le naturaliser décidément en France.

« Nous ne nous étendrons pas ici sur la symptomatologie de l'anesthésie par le protoxyde d'azote. Davy en a décrit les effets et vanté les charmes avec trop de complaisance peut-être. D'après les opérations dont M. Préterre nous a rendu témoin, nous avons pu constater que l'insensibilité est obtenue rapidement et est de courte durée. L'analyse des faits est délicate chez les malades qui redoutent beaucoup soit l'opération, soit l'anesthésie, et il est difficile, chez ceux-ci, de constater autre chose que le phénomène complexe de la suppression en masse de la douleur; il n'en a pas été de même chez une des opérées de M. Préterre, qui, n'ayant jamais eu de dent arrachée, ne craignait pas du tout l'opération et ne désirait pas être endormie. Cette patiente, jeune fille de dix-neuf ans, fort intelligente, avait trois molaires à sacrifier, et elle a pu nous rendre fort bien compte de ses sensations. Après une minute et demie d'inspirations, le sujet fit, pour écarter l'embouchure de l'appareil à inhalation, un geste que nous crûmes d'abord de nature réflexe, mais que nous sûmes plus tard avoir été volontaire et parfaitement conscient. La main soulevée retomba aussitôt; M. Préterre jugea l'anesthésie suffisante et procéda aux extractions. Aussitôt après l'avulsion de la dernière dent, la patiente se releva en souriant. Il n'y avait pas eu sommeil; l'opérée avait entendu et vu tout ce qui s'était passé autour d'elle; à un moment donné, elle avait eu brusquement un sentiment d'oppression, avec contraction thoracique; c'est

alors qu'elle avait essayé d'éloigner de sa bouche le pavillon de l'appareil inhalateur; le sentiment d'oppression avait été très-passager; la patiente avait ensuite assisté à l'opération, senti l'application des instruments et la sortie des dents. Si ce récit est fidèle, et l'on va voir que nous avons de bonnes raisons de n'en pas suspecter la sincérité, il faudrait admettre qu'il y a eu non-seulement conservation de la conscience, mais encore de la sensibilité tactile. Ce qui maintenant nous porte à croire à la vérité des assertions de la malade, c'est l'opinion qu'elle a gardée de cette pratique: elle ne croit pas à l'anesthésie, mais demeure convaincue que l'extraction des dents n'est pas une opération douloureuse. »

« V. TRIPIER. »

(*Revue contemporaine*, 31 décembre 1866).

« M. Préterre présente le protoxyde d'azote comme un des moyens les plus prompts et les moins dangereux de produire l'anesthésie dans certaines opérations chirurgicales de courte durée, et il donne comme preuve à son assertion, non-seulement ses propres expériences, mais encore celles de MM. Ricord, Voillemier, Broca, Saint-Germain, Cloquet et de plusieurs autres chirurgiens.

« La question est d'une grande importance et intéresse tout le monde, car, chaque jour, le chloroforme, préparé dans les meilleures conditions, cause de déplorables accidents.

« J'ai donc voulu en avoir le cœur net; j'ai écrit à M. Préterre pour lui demander de me faire assister à ses expériences, et je l'ai vu anesthésier succes-

sivement trois malades pour procéder sur chacun d'eux à l'avulsion des dents.

« Il n'a fallu que trente-quatre secondes pour endormir le premier, jeune homme d'une vingtaine d'années, qui s'est réveillé en riant aux éclats et en déclarant qu'il n'avait éprouvé qu'un tressaillement dans les jambes et une légère difficulté de respirer. Son sommeil avait duré quatre-vingt-sept secondes.

« Une jeune femme, qui, par parenthèse, tient de près à un membre de l'Institut, a mis plus de promptitude à subir l'influence du protoxyde d'azote, et elle est sortie d'une léthargie d'une minute, aussi calme qu'elle eût été dans un salon, assise au coin de sa cheminée; enfin une femme âgée et d'un tempérament des plus nerveux, a témoigné le même calme à son réveil, qui, cette fois, avait duré une minute trente-huit secondes.

« J'avoue que je suis resté perplexe en présence de ces trois faits irrécusables, et dont était témoin un de nos savants chirurgiens, qui, le premier et presque seul, s'est élevé avec autorité contre l'emploi trop souvent fatal du chloroforme, et qui ne recourt jamais qu'à l'éther. Il est d'ailleurs d'accord en cela avec M. Velpeau, qui récemment, dans un procès bien connu: « Avec du chloroforme, il y a des cas « où la mort peut arriver, même quand on agit avec « la plus grande prudence et d'après toutes les « règles de la science. »

« J'ai exposé les pièces du procès; je laisse à mes lecteurs le soin de rendre l'arrêt. Cependant j'ajouterai que, de même que pour toutes les choses humaines, c'est encore là l'éternelle histoire de la langue d'Esopé, que le fabuliste grec disait être la pire et la meilleure des choses. Impur, le protoxyde

d'azote est dangereux; pur, il rend de grands services et peut en rendre de plus grands encore.

« Or, M. Préterre prépare le protoxyde d'azote avec une grande pureté et par les moyens suivants:

.

« Henry BERTHOUD (Sam.). »

(*Patrie*, 25 mars 1867.)

« Depuis que le docteur Simpson, en Angleterre, a révélé l'usage plus prompt et plus généralement sûr du chloroforme comme résultat anesthésique, nulle hésitation n'est venue assaillir les esprits des chirurgiens en ce qui a trait à la suppression possible de la douleur, dans les plus simples comme dans les plus pénibles observations. Ce point pivotal une fois acquis, l'anesthésie entra dans le domaine commun. Toutefois, les accidents causés par le chloroforme rendirent plus circonspect; on songea à revenir à l'éther. Pour les petites opérations surtout, pour l'avulsion des dents en particulier, le chloroforme sembla offrir de sérieux dangers. Rien de plus désirable que d'avoir à sa disposition un anesthésique à l'action rapide et aux effets innocents. Cette lacune vient, pensons-nous, d'être comblée par M. Préterre, dentiste des plus éminents, dont les remarquables travaux de *prothèse* sont universellement connus et appréciés. Reprenant les expériences de l'illustre Humphry Davy sur le protoxyde d'azote, M. Préterre, en disposant mieux les appareils, est parvenu à rendre très facilement maniable et usuel ce gaz, dont il fait un emploi quotidien, au grand consentement des patients.

« Bien que l'on soit porté à se défier de l'enthousiasme du premier moment, nous pensons qu'il est du devoir du publiciste de projeter une pleine lumière sur tout ce qui peut intéresser la profession. Nous avons assisté chez M. Préterre à la mise en œuvre du nouvel anesthésique, et devant les effets produits nous n'avons pu que nous déclarer convaincu. Le gaz à inhaler est pris à une source commune qui le déverse dans un gazomètre d'où on le retire par des conduits particuliers. A chaque fauteuil d'opération arrive un tuyau spécial muni d'une embouchure. L'inspiration s'effectue tout à l'aise; une petite poche de caoutchouc, fendue sur le côté, indique l'intensité en laquelle se réalise l'expiration, sans qu'on soit obligé de s'occuper des mouvements du thorax. En quelques secondes, l'anesthésie est complète; l'effet dure de deux à trois minutes, durant lesquelles l'opérateur a toute la latitude d'agir. Le réveil a lieu sans difficulté aucune, et dans un calme qui nous a paru presque constant. Le gaz hilarant, ainsi qu'on a nommé le protoxyde d'azote, est donc loin de porter toujours à ce caractère d'expansion bruyante qu'on lui avait attribué. De son application, telle du moins qu'il nous a été donné de l'observer, ne résulte ni nausée, ni écœurement d'aucune sorte. Un interne des hôpitaux qui s'est, en notre présence, fait anesthésier pour l'arrachement d'une dent, a pu, presque immédiatement après, déjeuner du meilleur appétit.

« Assurément, la prudence exige que le maniement de cet excellent anesthésique soit confié à des mains exercées. La préparation du protoxyde d'azote a besoin d'être dirigée avec l'entente la plus minutieuse des procédés chimiques.

« Avec l'ensemble de précautions nécessaires, le

nouvel anesthésique peut obtenir droit de cité parmi nous. Si, comme de nombreuses observations tendent à le démontrer, aucun accident n'est à craindre, un progrès considérable se trouvera désormais accompli. Déjà quelques opérations plus sérieuses ont été faites dans les hôpitaux, sous l'influence du protoxyde d'azote. Bien que la pratique ne soit pas entièrement assise encore, on doit espérer que l'avenir ne fera qu'étendre et confirmer les bons résultats obtenus. A M. Préterre reviennent l'honneur d'une initiative hardie et le mérite d'avoir disposé un ensemble d'appareils ingénieux pour conjurer tout danger. Ce n'est point là vue de l'imagination, théorie abstraite, c'est de l'application directe et fructueuse. Nous engageons nos confrères à s'informer et à voir par eux-mêmes. Un nouvel anesthésique est, pour la chirurgie, la plus précieuse richesse. Que le protoxyde d'azote se répande et soit étudié en tous lieux, et bientôt les observateurs, usant des voix retentissantes et de la publicité indépendante, auront à prononcer sur cet agent du plus haut intérêt un jugement qu'eux seuls peuvent rendre légitime et sans appel.

« Dr Henri FAVRE. »

(*France médicale*, 6 février 1867.)

Ne pouvant reproduire tous les articles écrits sur le protoxyde d'azote, nous terminerons en citant l'approbation donnée à nos travaux par M. le professeur Bertsch, dans une leçon qu'il a consacrée au protoxyde d'azote. « Je suis heureux, nous a écrit ce savant, d'avoir
« pu signaler la part active, intelligente et considérable
« que vous avez prise à une application si utile de la
« chimie à la chirurgie. »

LISTE DES MÉDECINS devant lesquels ont été faites des opérations avec le protoxyde d'Azote.

Par A. PRÉTERRE.

Noms des Médecins devant lesquels nous avons opérés et Hôpitaux dans lesquels nous avons pratiqué des opérations avec le protoxyde d'azote.

PÉAN	Ongle incarné. (<i>St-Louis</i>).
VELPEAU	Ouverture d'une large abcès. (<i>Charité</i>).
DOLBEAU	Opérations sur le sein. (<i>Hôtel-Dieu</i>).
Benjamin ANGER	Incision profonde (<i>Lariboisière</i>).
MAISONNEUVE	Ongle incarné (<i>Idem</i>).
VOILLEMIER	Deux cautérisations profondes au fer rouge, d'une tumeur cancéreuse, et opération du phimosis. (<i>Saint-Louis</i>).
GUÉRIN	Ouverture d'un panaris. (<i>St-Louis</i>)
BROCA	Ouverture d'abcès profonds situés à la face interne de la jambe. Ouverture d'un kyste synovial de la face dorsale du poignet. (<i>Saint-Antoine</i>).
FOUCHER	Incision de plusieurs tumeurs chez une jeune fille. (<i>St-Antoine</i>).
RICHARD	Opérations sur les seins. (<i>Beaujon</i>)
SAINT-GERMAIN	Phimosis. (<i>Midi</i>).
VERNEUIL	Fistule à l'anus. (<i>Lariboisière</i>).
FOLLIN	Phimosis. (<i>Cochin</i>).
RICHET	Ouverture d'un panaris. (<i>Pitié</i>).
GOSSELIN	Ouverture d'abcès, etc. (<i>Idem</i>).
GIRAUD-TEULON	Dilatation d'une fistule lacrymale. (<i>H. des Cliniques</i>).
BLACHE	Extractions et cautérisation. (<i>H. des Enfants</i>).
LEGOUEST	Diverses opérations. (<i>H. du Val-de Grâce</i>).
LABBÉ	Résection du gros orteil. (<i>Beaujon</i>).
BLANCHARD	Extractions.

Opérations pratiquées dans notre cabinet.

Le professeur NÉLATON (de l'Institut).	Administré le protoxyde d'azote à une dame nerveuse.
Le professeur RICORD (ex-président de l'Académie de médecine).	Plusieurs extractions.

CAMPBELL	Extraction chez des femmes enceintes.
Le professeur J ^{es} CLOQUET (de l'Institut).	Extraction de deux grosses molaires ayant déterminé la formation d'abcès multiples à la face externe du menton, et extraction d'une grosse molaire chez un individu redoutant tellement la douleur qu'il était venu de Madrid pour se faire opérer.
Le professeur CRUVEILHIER. . . .	Extraction de deux dents molaires chez une dame extrêmement nerveuse.
D ^r MARION SIMS.	Extraction de trois dents chez une jeune dame que l'on n'avait pu réussir à endormir avec le chloroforme et l'éther.
D ^r HÉRARD, médecin de l'Hôtel-Dieu.	Extraction de deux dents ayant déterminé une énorme fluxion qui rendait très difficile l'ouverture de la bouche.
Le professeur BOUCHUT.	Extractions dentaires.
MILNE-EDWARDS (de l'Institut) . .	Deux extractions.
PÉLIGOT (de l'Institut)	Extraction d'une canine.
SERRET de (l'Institut).	Extraction.
LEROY DE MÉRICOURT, médecin en chef de la marine.	Extraction de deux dents chez un jeune homme. Administré le gaz à une personne très nerveuse, pour calmer ses crises. Le succès a été complet.
D ^r BERGERON, médecin des hôpitaux.	Extirpation de deux dents de sagesse ayant produit plusieurs abcès.
Le profes ^r GUENEAU DE MUSSY, médecin des hôpitaux.	Trépanation dentaire.
D ^r MICHEL LÉVY, directeur du Val-de-Grâce.	Rupture d'ankylose.
D ^r DESMARES.	Extraction de six racines et de plusieurs molaires. Cautérisation et avulsion de dents.
M. BERTRAND (de l'Institut) . . .	Extirpation de nerfs dentaires.
D ^r LHÉRITIER, ex-médecin de l'Empereur.	<i>Idem.</i>
M. Georges VILLE, professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris.	Extraction de deux racines.
SAULCY (de l'Institut)	Extractions.
PIORRY, professeur de clinique à la Faculté de Médecine de Paris.	Hernie étranglée.
MAGNE.	Iridectomie.
Paul BERT, professeur à la Sorbonne, et Léon LABBÉ, chirurgien des hôpitaux.	Diverses opérations avec le protoxyde d'azote sous pression suivant la méthode de M. Paul Bert.
D ^r GALEZOWSKI.	Opérations sur les yeux.
WURTZ, professeur à la Faculté de médecine.	Extraction.

EXTRAIT DU CATALOGUE

DU MUSÉE DES RESTAURATIONS BUCCALES

DE A. PRÉTERRE,

APPAREILS PROTHÉTIQUES CONSTRUITS POUR LES HOPITAUX CIVILS & MILITAIRES & POUR LA PRATIQUE CIVILE.

Bec-de-lièvre simple ou double, Gueule-de-loup, Résections partielles ou totales des mâchoires inférieure ou supérieure, Nécroses phosphorées, Perforations palatines simples ou multiples, Accidents syphilitiques tertiaires, Difformités dentaires, Anomalies, etc., etc.

Tous ces appareils sont des duplicata des appareils construits pour les malades blessés ou opérés confiés à nos soins, par MM. les docteurs dont les noms suivent, et ils peuvent être divisés ainsi qu'il suit :

1^o Restauration du maxillaire supérieur et du maxillaire inférieur après leur ablation totale ou partielle ;

2^o Obturateurs des fissures congénitales ou acquises de la voûte et du voile du palais, ne remplaçant pas seulement la substance perdue mais rétablissant les fonctions de l'organe ;

3^o Restaurations des plaies d'armes de guerre, pièces commandées par le Gouvernement français pour les blessés de Crimée et d'Italie, de Chine et du Mexique ;

4^o Pièces diverses dont la nature n'a pas permis le classement.

NÉLATON Obturateur pour une fenestre palatine pratiquée pour l'enlèvement d'un polype naso-pharyngien. (*Hôp. des Cliniques*).

DEMARQUAY Obturateur à ressort pour une division syphilitique. (*Maison municipale de santé*).

RICORD Obturateur à ressorts palmés pour division syphilitique du voile du palais. (*Hôpital du Midi*).

TROUSSEAU Obturateur à boule excentrique pour une perforation du voile du palais. (*Hôtel-Dieu*).

VELPEAU Obturateur à cage métallique pour division congénitale du voile du palais.

DENONVILLIERS Obturateur à cage pour division congénitale de la voûte et du voile du palais ; résection de l'os incisif et chéiloplastie ; l'obturateur est porteur de quatre dents incisives. (*Hôpital Saint-Louis*).

DEBOUT Obturateur mi-rigide, mi-souple, appliqué pour division congénitale de la voûte et du voile du palais avec un plein succès chez un malade qui avait subi (1847) une opération infructueuse de staphylorrhaphie, par M. Roux. (*Présenté à la Société de chirurgie, le 26 juillet 1862*).

MOUNIER Appareil destiné à combler une perte de substance résultant d'une fracture comminutive du maxillaire supérieur, avec destruction de la portion palatine et de toute l'arcade dentaire du côté gauche, à l'exception des trois molaires du côté gauche. (*Plaie d'arme à feu. — Bataille de Magenta*).

Baron LARREY et PERRIN Restauration du maxillaire inférieur brisé comminutivement par une balle qui avait emporté en même temps une partie de l'arcade dentaire du côté droit. (*Présenté à l'Acad. imp. de méd. — Bataille de Magenta*).

BAIZEAU Appareil destiné à remplacer tout le corps de la mâchoire inférieure, détruit par une balle qui, en même temps, avait enlevé la presque totalité de la langue et rendu par là impossible la mastication et la déglutition ; ces désordres déterminaient une perte de salive et des troubles de la digestion auxquels cet appareil a également remédié. — Présenté au conseil de santé des armées.

(*Hôpital du Val-de-Grâce. — Bataille de Solferino*).

- BAYRAN.** Restauration de la portion droite et de l'angle du maxillaire inférieur après fracture comminutive par un coup de feu.
(*Assaut de Malakoff*).
- LEGOUEST.** Appareil contentif appliqué pour la destruction du maxillaire inférieur et du menton par une balle. (*Val-de-Grâce*).
Cet appareil a eu surtout pour résultat de remédier au chevauchement des dents et autres désordres, suites inévitables de la perte du maxillaire inférieur, sur la voûte palatine et sur l'arcade dentaire supérieure.
(*Bataille de Montebello*).
- DESPRÈS**] Restauration d'une portion du maxillaire supérieur après son ablation.
(*Malade présenté à l'Acad. de méd. — Hôp. de la Charité*).
- MICHAUX.** Restauration du maxillaire supérieur droit, enlevé pour une tumeur myéloïde.
- MAISONNEUVE.** . . Maxillaire inférieur en totalité, pour remplacer le maxillaire inférieur enlevé pour une tumeur de nature fibreuse développée dans le corps de l'os, et s'étendant de chaque côté du droit principalement. (*Présenté à l'Académie de médecine. — Hôpital de la Pitié*).
- BROCA.** Obturateur pour une division de la voûte du voile du palais.
(*Hôpital de Bicêtre*).
- PARISE de Lille.** . . Maxillaire supérieur gauche et moitié latérale de l'ethmoïde du même côté entièrement remplacés à la suite de leur ablation nécessitée par une tumeur fibro-plastique.
- CHASSAIGNAC.** . . . Obturateur pour une nécrose du maxillaire supérieur avec perforation de la voûte palatine.
- NÉLATON et SÉDILLOT.** . Appareil destiné à combler une double fissure palatine.
Cet appareil est porté depuis sept ans, et comme il s'agissait ici de traumatisme, les résultats ont été immédiats: nul n'eût pu soupçonner l'infirmité du malade.
- CULLERIER.** Obturateur pour une fissure syphilitique du voile du palais. Il offre ceci de particulier que le ressort qui soutient la fente du voile du palais est de forme entièrement circulaire.
(*Hôpital du Midi*).
- NÉLATON.** Appareil pour la cautérisation de la voûte palatine.
Cet appareil a permis à M. le professeur Nélaton d'employer pour la première fois un procédé qui lui est propre pour la destruction, au moyen d'un chlorure de zinc, d'une tumeur encéphaloïde, dont l'état de dégénérescence faisait redouter l'hémorrhagie.
(*Clinique de la ville*).
- GIRALDÈS.** Obturateur de la voûte et du voile du palais, division congénitale.
(*Hôpital des Enfants*).
- DUCHENNE de Boulogne.** . . Élévateur de la langue dans un cas de paralysie de cet organe.
(*Clinique de la ville*).
- DUNGLAS.** Nez artificiel pour masquer la destruction, par un cancer, de toute la partie droite de l'aile à la racine. (*Fac. de Lima*).
- HUGUIER.** Appareil appliqué sur la couverture d'un abcès du sinus maxillaire qui avait entraîné la nécrose et la destruction du sinus et de l'arcade dentaire du côté gauche. (*Hôpital Beaujon*).
- MICHON.** Appareil pour combler la cavité résultant d'une ablation d'une portion du maxillaire supérieur pour une nécrose de cet os.
(*Hôpital de la Pitié*).
- VALLET d'Orléans.** . . Obturation pour une division congénitale de la voûte et du voile du palais.
- BERTHERAND.** . . . Destruction complète du nez et de la voûte palatine, légère perte de substance de la portion moyenne du maxillaire inférieur. — Restauration mécanique de toutes ces parties. (Suite de tentative de suicide). Présenté à la société de chirurgie, 28 avril 1863.
(*Hôpital d'Alger*).
- LAVERAN.** Obturateur pour une perforation palatine avec perte des incisives par suite d'ulcération syphilitique.
(*Hôpital militaire du Val-de-Grâce*).
- PANAS.** Nez artificiel (*Hôtel-Dieu*).

- JARJAVAY** Appareil construit pour un malade de son service et qui portait une fistule et une nécrose du sinus maxillaire. Cette pièce est construite sur le principe des dentiers à succion, complètement isolée des dents restantes et fixée au palais par le seul moyen d'une chambre à air. (*Hôpital Saint-Antoine*).
- VERNEUIL** Obturateur appliqué après une opération de staphylorrhaphie; le voile a pu être réuni en partie, et les portions dures de la voûte, séparées par un trop grand espace, n'ont pu être rapprochées, et la fermeture de l'orifice restant a nécessité l'emploi de cet appareil. (*Hôtel-Dieu*).
- MONOD** Obturateur fenêtré avec lchette articulée, appareil porté depuis 5 ans. (*Maison municipale de santé*).
- MALGAIGNE** Obturateur à cage en or pour division congénitale de la voûte et du voile du palais. Cet appareil est l'un des plus élémentaires que nous ayons construits, mais il a donné néanmoins des résultats assez satisfaisants; car nous n'avons pu obtenir du malade qu'il fût remplacé par un plus perfectionné. (*Hôpital Beaujon*).
- LANGENBECK de Berlin . . .** Modèle d'une pièce exécutée pour un malade auquel on avait pratiqué l'ablation du maxillaire supérieur dans sa totalité à la suite d'un cancer de cette région.
- GOFFRES** Appareil rétablissant la symétrie de l'arcade dentaire inférieure détruite par une tentative de suicide. La figure de cet appareil représente une arcade dentaire supplémentaire et appliquée extérieurement à l'arcade dentaire restante et rétrécie de plus d'un tiers par la blessure. (*Hôp. mil. de Vincennes*).
- GOFFRES** Appareil pour remédier à la perte des 6 dents antérieures de la mâchoire supérieure et d'une portion de l'os incisif emportée par un coup de pied de cheval. (*Même hôpital*).
- HARDY** Obturateur pour division congénitale du voile du palais. — Sujet déjà opéré par M. Roux.
- MARJOLIN** Obturateur du voile du palais, seule division congénitale sur un sujet âgé de 11 ans. (*Hôp. des enf. mal. Ste-Eugénie*).
- SIMPSON d'Édimbourg . . .** Obturateur pour une division très large de la voûte et du voile du palais.
- GOSSELIN** Obturateur après staphylorrhaphie; le voile seul ayant pu être réuni. (*Hôpital Cochin*).
- RICHEL** Nez artificiel; accidents syphilitiques. (*Hôpital de la Pitié*).
- BOUCHUT** Obturateur pour une division d'origine syphilitique de la voûte et du voile, simulant par sa disposition une division congénitale chez une petite fille de 11 ans.
Nous avons pu faire profiter cette enfant de la disposition nouvelle de nos appareils, que nous appliquons aux cas congénitaux. (*Hôpital Sainte-Eugénie*).
- CUSCO** Appareil destiné à combler la perte de substance résultant de l'ablation d'une portion du maxillaire supérieur suite de nécrose. Cet appareil est en place depuis six ans. (*Hôpital de la Salpêtrière*).
- CALVO (Dominique)** Appareil à voile mobile pour une nécrose syphilitique d'une portion antérieure du maxillaire supérieur, obturant deux cavités dans la voûte palatine et une fissure dans le voile du palais. (*Dispensaire spécial de la cité Trévise*).
- VELPEAU** Nez Artificiel.
- JOBERT DE LAMBALLE . . .** Appareil contentif à la mâchoire supérieure et maxillaire artificiel pour remédier aux suites d'une ablation de cet os du côté gauche.
- PÉAN** Maxillaire inférieure et palais. (*Hôpital St-Louis*).
- MAURIAC** Accidents syphilitiques.

Les collections sont soumises à l'examen de MM. les Chirurgiens et Médecins de 4 à 5 heures tous les jours, le dimanche excepté.

En prévenant à l'avance, on pourra voir des sujets porteurs des appareils.

A. PRÉTERRE, 29, boulevard des Italiens, Paris.

