

- 2° L'évaporation de l'éther;
3° L'évaporation du bromure d'éthyle.

§ I^{er}. — Anesthésie locale par l'application de la glace et du sel marin.

Pour que le procédé réussisse dans le moins de temps possible, deux conditions sont nécessaires :

1° Il faut que le mélange soit fait à parties exactement égales (une cuillerée à soupe de sel marin et une cuillerée à soupe de glace réduite avec le marteau en fragments très petits).

2° Il faut appliquer ce mélange aussitôt qu'il vient d'être fait; plus on attend, plus l'effet anesthésique est lent à se produire.

On a donc un petit sac en mousseline mince, on casse finement la glace, on en met une cuillerée, puis une cuillerée de sel de cuisine dans le sac, on le secoue de manière à bien mêler les deux corps, et on l'applique sur la partie qu'il s'agit d'anesthésier (le plus souvent un doigt ou un orteil), en ayant soin de la séparer des parties voisines par interposition d'une quantité suffisante de linge ou de ouate. Le malade ressent vivement le froid, mais cette sensation est bientôt remplacée par celle d'un engourdissement des parties que touche le mélange réfrigérant. Après deux minutes environ d'application, on soulève le sachet. Si la peau a blanchi, c'est une preuve que la vascularisation se supprime et que l'anesthésie va être obtenue. Aussitôt que la décoloration se montre sur toute l'étendue de la partie couverte par le mélange, on peut être sûr que l'anesthésie est suffisante, et il convient de procéder sans retard à l'acte opératoire. Car si l'application durait plus longtemps, la peau serait congelée jusqu'à mortification et escarre. Si au contraire l'application n'a duré que de trois à six minutes, le temps nécessaire pour amener la coloration blanche dont il vient d'être question, la congélation n'est pas portée assez loin pour que la circulation reste définitivement abolie; quelques minutes après l'opération, à mesure que la sensibilité revient, la circulation se rétablit, et on n'observe habituellement aucun accident consécutif.

Il est regrettable que ce procédé si simple et si efficace, lorsqu'il est bien employé, ne soit pas plus souvent applicable. Mais, je le répète, dans les régions enflammées, nous aurions à craindre ou la conservation de la sensibilité, si l'on ne continuait pas assez longtemps l'application, ou la congélation portée jusqu'à la gangrène, si on laissait plus longtemps le mélange

en place, et conséquemment il vaut mieux s'abstenir.

§ II. — Réfrigération par l'éther.

On n'obtiendrait pas une réfrigération suffisante, si l'on se contentait d'appliquer un linge imbibé d'éther sulfurique. Pour arriver à l'anesthésie indiquée par la coloration blanche des téguments, il faut refroidir ces derniers par l'évaporation prolongée de l'éther versé ou projeté à la surface de la peau. Dans le procédé primitif, M. Richet versait goutte à goutte l'éther, pendant qu'une autre personne provoquait l'évaporation incessante au moyen du courant d'air donné par un soufflet. Le procédé n'était ni commode ni très chirurgical. Aussi on lui a bien vite préféré celui de Richardson dans lequel on projette l'éther au moyen d'un appareil pulvérisateur; l'évaporation de la poussière anesthésique se fait au fur et à mesure, facilitée qu'elle est par la chaleur de la peau tant que la réfrigération n'est pas très avancée.

Quand les choses marchent bien, au bout de dix à quinze minutes et souvent plus tard encore, on voit la peau pâlir tout à coup sur toute l'étendue qui a été touchée par la vapeur d'éther. A ce moment, il y a insensibilité et l'on peut donner le coup de bistouri ou de ciseaux nécessaire, sans que le patient ressente de la douleur.

Malheureusement il arrive souvent que les choses marchent mal. Ou bien le résultat n'est obtenu qu'au bout de 20 à 30 minutes, ou bien il n'est obtenu que très imparfaitement; la peau, surtout lorsqu'elle est vascularisée par un travail inflammatoire, ne blanchit pas. Sa sensibilité est bien un peu affaiblie; mais elle n'a pas disparu, et le malade souffre aussitôt que l'instrument tranchant agit. Ces difficultés peuvent tenir ou bien à ce que la peau est réfractaire, ou bien à ce que l'éther n'est pas suffisamment rectifié, mais elles tiennent le plus souvent à ce que le pulvérisateur ne marche pas bien; tantôt c'est l'insufflateur ou le tube aboutissant au récipient qui est percé, tantôt ce sont les trous fins par lesquels la poussière est projetée qui sont obstrués. En général un pulvérisateur marche bien la première fois qu'on s'en sert, quelquefois encore la seconde. Puis, s'il est resté quelque temps dans une armoire, il présente une détérioration qui l'empêche de fonctionner; il faut, avant de s'en servir, le restaurer, ce que le chirurgien ne peut pas toujours faire lui-même. C'est la raison principale pour laquelle cet appareil, tout ingénieux qu'il soit,

n'est pas beaucoup employé. N'oublions pas cependant que quand l'instrument marche bien, le procédé est efficace et des plus utiles, et qu'il y a un instrument récent un peu moins défectueux que les autres, c'est celui de M. Colin, auquel se trouve annexée une aiguille destinée à désobstruer l'extrémité de la canule.

§ III. — Anesthésie locale par le bromure d'éthyle.

Employé d'abord par Lewis, puis en France par Terrillon (1), le bromure d'éthyle semble

ANESTHÉSIE GÉNÉRALE

C'est à l'anesthésie générale que nous avons le plus souvent recours, parce qu'elle répond à tous les besoins, en donnant à coup sûr, et aussi longtemps qu'il le faut, l'insensibilité et l'immobilité nécessaires pour les opérations.

Inutile, je pense, de revenir sur l'historique. Je n'aurais qu'à répéter ce qui a été dit sur ce sujet par les meilleurs auteurs et notamment en France par MM. Bouisson (2), L. Lallemand et Perrin (3), ou à reproduire ce que j'ai écrit moi-même. Rappelons seulement les noms des auteurs à chacun desquels revient une large part de la découverte importante de l'anesthésie: celui de Wells (1844) qui a proposé le protoxyde d'azote, ceux de Morton et Jackson (1845) qui ont fait adopter l'éther, celui de Simpson à qui nous devons l'emploi du chloroforme.

Ces trois agents ne sont pas les seuls qui aient été mis en usage. Le Dr Henry Lyman, dans l'édition américaine de cet ouvrage, en cite au moins 45 autres dérivés pour la plupart, soit de l'alcool, soit de l'éther. Mon intention n'est pas de leur consacrer à tous une mention. Je ne m'occuperai que de ceux qu'on a employés ou qu'on emploie encore, et de ceux dont on parle de temps en temps avec l'espoir ou le désir de les voir passer dans la pratique générale.

Si je ne consultais quemes opinions et mes goûts, je m'en tiendrais au chloroforme, car c'est le seul agent anesthésique dont je me serve depuis une quinzaine d'années, c'est celui qu'emploient à peu près exclusivement les chirurgiens

(1) Terrillon, *Bulletin de thérapeutique*, 1880, t. 98, p. 300.

(2) Bouisson, *Traité théorique et pratique de la méthode anesthésique*, 1880.

(3) Ludger Lallemand et M. Perrin, *Traité d'anesthésie chirurgicale*, 1863.

procurer l'anesthésie locale un peu plus vite que l'éther. Mais son efficacité est encore liée essentiellement à la valeur de l'appareil pulvérisateur. Si ce dernier est quelque peu obstrué, l'évaporation n'est pas assez abondante pour donner la réfrigération nécessaire, et l'anesthésie n'est pas obtenue. Quand on est sûr de l'appareil, le moyen est très bon à employer; quand on n'en est pas sûr, il n'y a aucun inconvénient à l'essayer néanmoins. Mais si au bout de six à douze minutes la peau n'est pas blanchie et n'est pas devenue insensible, c'est que le pulvérisateur est défectueux, et il est inutile d'en prolonger l'emploi.

Français, Anglais et Allemands. Mais, comme on a beaucoup employé l'éther et que plusieurs chirurgiens, en Amérique surtout, lui donnent encore la préférence, je crois devoir lui consacrer une description, en donnant les raisons pour lesquelles je le considère aujourd'hui comme inférieur au chloroforme. Je consacrerai aussi un paragraphe au protoxyde d'azote à cause de l'usage qu'en font les dentistes et des efforts récents qui ont été faits pour le rendre applicable à toutes les opérations chirurgicales. Enfin je m'occuperai de quelques procédés mixtes préférés par un petit nombre de chirurgiens, et dont la supériorité est loin d'être universellement reconnue: je veux parler de l'adjonction au chloroforme soit des injections morphinées, soit du chloral pris à l'intérieur.

Mais on me permettra, puisque le chloroforme est l'agent le plus usité aujourd'hui, et puisque, d'autre part, je crois être arrivé à la prescription, pour son mode d'administration, de règles qui en rendent l'emploi inoffensif, on me permettra, dis-je, de m'appesantir beaucoup plus sur l'anesthésie par le chloroforme que sur les autres procédés. D'ailleurs je n'admets pas qu'une description générale puisse suffire pour tous les anesthésiques. Chacun d'eux a sa technique spéciale, et c'est peut-être parce que cette technique n'a pas été donnée à part que tout le monde n'a pas suffisamment compris les précautions que nécessitent les inhalations et notamment celles du chloroforme.

§ I^{er}. — Anesthésie par le chloroforme; technique de ses inhalations, explication physiologique de ses effets.

On a beaucoup écrit sur le chloroforme, moi-même je m'en suis occupé dans divers ouvra-

ges et notamment en 1850 (1), en 1852 (2), en 1875 et 1879 (3), et dans quelques discussions de la Société de chirurgie en 1859 et 1860, et cependant on n'a pas dit encore tout ce qu'il y avait d'utile à dire; on a oublié de bien poser les règles destinées à prévenir l'accident le plus redoutable, la mort; on a étudié, depuis Flourens (4) et Longet (5) en 1847, jusqu'à Cl. Bernard (6) et Dastre (7), les effets physiologiques du chloroforme et le mécanisme suivant lequel il peut produire la mort. On s'est occupé des moyens de sauver le malade, quand par hasard celle-ci devenait imminente. Mais on n'a pas assez dit à l'aide de quelles précautions nous pouvions éviter cette menace de mort, et conduire nos malades à l'anesthésie sans les faire passer par des phases et des irrégularités inquiétantes. L'opinion s'est bien accréditée de plus en plus, depuis les travaux de Sédillot, en 1854, qu'il ne fallait pas donner trop de chloroforme à la fois, qu'il fallait le donner progressivement. Un certain nombre de chirurgiens ont admis la nécessité des intermittences, sur lesquelles j'ai insisté depuis 1859, mais cependant on entend encore parler de temps à autre de morts par le chloroforme. M. Duret (8), dans une statistique de 136 cas, en rapporte douze qui ont eu lieu dans les hôpitaux de Paris de 1865 à 1880, et dans une discussion récente de la Société de chirurgie (14 décembre 1881) quatre de nos collègues en ont cité chacun un exemple nouveau.

Certainement en comparant le nombre si considérable des anesthésies qui se pratiquent chaque année, on arrive à un chiffre de morts qui paraît bien peu élevé. J'ai calculé, en prenant pour point de départ le tableau de M. Duret (12 morts en 15 années) et en présumant, ce qui n'est pas exagéré, que chacun des 30 chirurgiens des hôpitaux de Paris donnait le chloroforme environ 140 fois par an, que les 12 morts

(1) Gosselin, *Compendium de chirurgie*.

(2) Gosselin, Article *Anesthésiques* du supplément au *Dictionnaire des dictionnaires* publié par Am. Tardieu.

(3) Gosselin, *Clinique chirurgicale de l'hôpital de la Charité*, 2^e et 3^e éditions, tome I.

(4) Flourens, *Compt. rend. de l'Acad. des sciences*, 8 févr. et 8 mars 1847.

(5) Longet, *Expériences relatives aux effets de l'éther sur le système nerveux*, in-8°. Paris, février 1847.

(6) Claude Bernard, *Leçons sur les anesthésiques*. Paris, 1875.

(7) Dastre, *Étude critique des travaux récents sur les anesthésiques*. Paris, 1881.

(8) Duret, *Des contre-indications de l'anesthésie*. Thèse de concours, Paris, 1880.

portaient sur 63,000 anesthésies, soit une mort sur 5,250 cas. M. Henry Lyman (1) fait remarquer avec raison que la proportion des morts ne peut être donnée rigoureusement, parce que tous les cas ne sont pas publiés, et cependant il cite une statistique de M. Andrews de Chicago donnant 43 morts sur 117,078 cas d'inhalations, soit 1 pour 2,723 et une autre du Dr Coles de Virginie accusant 52 morts sur 152,260, soit un mort sur 2,875. Je crois que nos résultats en France seraient, d'après le calcul approximatif que je présentais tout à l'heure, moins défavorables, mais qu'importe? Admettons comme juste ce chiffre de 1 mort sur 5,250, c'est encore trop, beaucoup trop. Ceux qui observent ces cas de mort, par cela même qu'ils les voient exceptionnellement, et qu'ils croient mettre en usage le meilleur procédé, ne manquent pas de s'en prendre à la fatalité, à une idiosyncrasie particulière et inévitable, quelquefois à la mauvaise qualité du chloroforme. Je prétends, après de longues études sur ce sujet, que ces explications-là sont illusives, que la mort peut être évitée, et que, quand elle a eu lieu, on n'avait pas su proportionner la quantité du chloroforme administré à la susceptibilité particulière du sujet. Cette opinion que j'ai soutenue dans une récente discussion à l'Académie de médecine (2) est celle que je vais chercher à faire prévaloir dans cet article.

Dans l'espoir de la faire accepter par mes lecteurs, je diviserai ce travail en cinq parties, savoir :

- 1° Choix du chloroforme;
- 2° Mode d'administration ou technique des inhalations;
- 3° Phénomènes réguliers de l'anesthésie;
- 4° Phénomènes irréguliers;
- 5° Explications physiologiques.

1. — CHOIX DU CHLOROFORME.

Il va de soi que le chloroforme doit être pur. Mais que voulons-nous dire par ces mots? On entend parler quelquefois de *chloroforme impur*; ceux qui en parlent insinuent que ce chloroforme impur occasionne des accidents et même la mort. Mais quand on va au fond des choses, on ne trouve pas grande valeur à ces assertions.

Oui, sans doute, il y a du chloroforme impur,

(1) Henry Lyman, *Encyclopédie de chirurgie*, t. II.

(2) Discussion à l'Académie de médecine. Mars et avril 1882.

très impur même. Soubeiran et Bouchardat nous ont signalé une impureté consistant dans le mélange avec le chloroforme d'une huile empyreumatique, ou d'une huile fortement chlorée. Bien que Alph. Robert ait fait connaître (1) des expériences desquelles il résulte qu'on peut, sans les faire mourir, donner aux chiens du chloroforme mélangé avec ces matières, il n'en est pas moins vrai qu'on aurait tort de se servir chez l'homme de produits aussi défectueux. Mais il est évident que MM. Maurice Perrin (2) et Lucas-Championnière (3), quand ils ont cru devoir prévenir les chirurgiens de Paris de la présence, dans certaines pharmacies, de chloroforme défectueux, n'ont pas voulu parler de celui dont il vient d'être question. Celui-là, en effet, n'est jamais remis entre les mains des chirurgiens. C'est un produit dont la distillation n'a pas été portée assez loin. Il reste chez les fabricants ou dans les officines; mais on ne le livre pas à la consommation. Si par hasard on le livrait, les chirurgiens, auxquels il serait donné, le reconnaîtraient bien vite à sa couleur jaunâtre, et surtout à son odeur nauséabonde et désagréable bien différente de l'odeur suave du chloroforme.

De quelles impuretés donc a-t-on voulu parler dans les communications qui ont été faites sur ce sujet aux sociétés savantes? On ne s'en est pas expliqué. M. Berger a bien dit que l'impureté pouvait provenir d'une certaine décomposition spontanée du chloroforme due à l'influence de la lumière solaire sur des flacons en verre transparent, au séjour prolongé de la substance dans ces mêmes flacons, ou bien au contact de l'air si l'on n'a pas eu soin de remettre le bouchon. Mais personne n'a fait voir en quoi consistait au juste l'impureté à laquelle on faisait allusion. Il est probable que si l'on s'était bien expliqué, on aurait rappelé ce qu'a dit M. le professeur Regnaud (4), savoir qu'en effet le chloroforme peut à la longue s'altérer au contact de la lumière, et se trouver contenir, par suite d'un commencement de décomposition, un peu plus d'alcool et de chlore, que cela ne doit avoir lieu, peut-être d'autres produits mal définis (aldéides). Était-ce des altérations de ce genre qu'avait subies le chloroforme prétendu défectueux signalé par quelques-uns de

(1) Alph. Robert, *Clinique chirurgicale de l'Hôtel-Dieu*, p. 28, 1860.

(2) Maurice Perrin, *Acad. de médecine*, 1878.

(3) Lucas-Championnière, *Soc. de chirur.*, 14 mars 1881.

(4) Regnaud, *Arch. génér. de médecine*, mars 1879.

nos collègues? Ils n'ont pas, je le répète, donné à cet égard d'explications suffisantes.

Admettons qu'en effet le chloroforme soit quelquefois altéré de la façon mal déterminée dont je viens de parler, quels en seront les effets sur l'homme? Ici encore incertitude absolue, on nous dit bien qu'il a occasionné chez certains malades de la céphalalgie, des vomissements; on insinue même qu'il a pu causer la mort dans les quatre derniers faits malheureux des hôpitaux de Paris. Mais rien de tout cela n'est prouvé. Si l'on a eu, dans un cas, des vomissements plus fréquents, et une céphalalgie plus grande qu'à l'ordinaire, a-t-on vu que le même chloroforme avait produit les mêmes effets chez d'autres malades qui l'avaient respiré également? Ne sait-on pas qu'un chloroforme reconnu très pur a donné des inconvénients analogues chez d'autres personnes évidemment prédisposées, et quand par hasard la mort a eu lieu, s'est-on assuré que le chloroforme cette fois était impur, peut-on affirmer qu'il avait été donné assez modérément, avec assez d'intermittences? Non, sur tous ces points on est resté dans un vague absolu, on a donné des assertions sans aucune démonstration. Je suis, quant à moi, dans la même situation que MM. Tillaux, Després et Marc Sée (1). Depuis deux ans que j'entends parler des impuretés du chloroforme, je me suis servi, surtout dans les hôpitaux, du même anesthésique, provenant de la pharmacie centrale, que mes collègues; j'en ai pris pour la ville dans les mêmes pharmacies qu'eux, et je n'ai eu aucun accident. Les vomissements qui sont rares sur mes malades, par suite du mode d'administration que j'ai adopté, n'ont pas été plus fréquents. Les malaises de la première journée n'ont pas été plus accusés; si bien qu'en comparant mes résultats, et ceux de MM. Tillaux, Després et Marc Sée aux résultats indiqués par MM. Maurice Perrin et Lucas-Championnière, je crois que l'interprétation de ces derniers n'est pas la bonne, et que si certains sujets ont été plus malades que d'autres, si même quelques-uns sont morts, ce n'est pas à cause de l'impureté du chloroforme, c'est à cause de la manière dont il a été administré. Pour ce qui est de la mort surtout, je partage entièrement l'opinion un peu trop oubliée de Robert (2): « ce qui tue dans le chloroforme, ce ne sont pas les matières étrangères qui peuvent être

(1) *Discussion à la Société de chirurgie*, le 21 déc. 1881.

(2) Robert, *loc. cit.*

« mélangées avec lui, c'est le chloroforme lui-même. »

Je n'en conseille pas moins aux chirurgiens, ne fût-ce que pour éviter les petits inconvénients attribués au chloroforme légèrement altéré, de s'assurer le mieux possible de la valeur de leur produit. M. Regnauld l'a dit avec raison : nous ne pouvons pas, nous chirurgiens, avoir sous la main tous les réactifs capables de donner une démonstration rigoureuse de la bonté du chloroforme, savoir l'acide sulfurique proposé par M. Regnauld lui-même, la solution de nitrate d'argent, le permanganate de potasse conseillé par M. Yvon. Ce sont les pharmaciens qui doivent faire les essais de ce genre, et je sais que la plupart d'entre eux les font pour le chloroforme qu'ils livrent à la consommation en vue de l'anesthésie. — Mais nous pouvons tous faire les études très simples qui prouvent que le chloroforme est assez pur pour ne pas causer la mort, même pour ne pas occasionner les inconvénients que je rappelais tout à l'heure. Ces études, je les résume, d'après Soubeiran et M. Regnauld, de la façon suivante. Le chloroforme est bon :

1° Quand il est parfaitement transparent ;

2° Quand son odeur est suave, et pas du tout nauséabonde ;

3° Quand il ne rougit pas le papier de tournesol ;

4° Quand versé en petite quantité sur la paume de la main et mieux sur un carré de papier plié en deux ou en quatre, il s'évapore rapidement, sans laisser ni odeur désagréable, ni résidu blanc.

Un chloroforme qui présente ces qualités, et pour moi je les ai toujours trouvées sur celui dont je me suis servi et quelle que fût sa provenance, n'est pas dangereux, quand il est régulièrement administré. Je ne prétends pas dire que ce chloroforme-là, si on l'étudiait avec les autres réactifs, ne serait pas trouvé légèrement impur. Je dis seulement qu'il n'en resterait pas moins anesthésique et inoffensif, s'il était bien donné.

De ce que je viens de dire, d'ailleurs, il résulte que tout le monde, pharmaciens et médecins, doit conserver le chloroforme en vase clos à verre foncé, dans une armoire fermée, ou dans un flacon supplémentaire en bois, pour le mettre, les jours où l'on ne s'en sert pas, à l'abri de l'air et de la lumière.

2. — MODE D'ADMINISTRATION.

Les études des chirurgiens et celles des phy-

siologistes ont montré que le chloroforme, pour amener l'anesthésie, doit être introduit, par inhalation, dans les voies respiratoires, du fond desquelles l'absorption fait passer ses vapeurs dans les veines pulmonaires puis au cœur gauche, de là dans le système artériel, et, par l'intermédiaire de celui-ci, dans tous les organes.

On a bien cherché si l'agent anesthésique pourrait être introduit liquide par les voies digestives (l'estomac ou le rectum) ; mais ces tentatives n'ont pas abouti, et ne pouvaient pas aboutir parce qu'il en faudrait une très grande quantité, et que ce liquide serait trop irritant pour la muqueuse digestive ; peut-être d'ailleurs au contact des matières intestinales subirait-il des décompositions qui le rendraient impropre à l'anesthésie.

Pour comprendre le mode d'action et le mode d'administration du chloroforme en inhalation, il ne faut pas perdre de vue que le patient, tant que dure l'anesthésie, reçoit et rejette des vapeurs de chloroforme, lesquelles circulent dans son sang avec les autres gaz de ce liquide (oxygène pour le sang artériel, acide carbonique pour le sang veineux) ; il faut que ces vapeurs apportées par les artérioles aux diverses parties de l'axe encéphalo-rachidien viennent, en impressionnant ces dernières d'une certaine façon, supprimer ce qui, dans leurs fonctions, concerne l'intelligence, la sensibilité et le mouvement ; et comme quelques-unes de ces parties, le bulbe rachidien en particulier, ont sous leur dépendance les mouvements du cœur et de la respiration qui sont nécessaires à la vie, il faut que l'agent anesthésique laisse persister ces dernières, tout en supprimant, avec la sensibilité, les mouvements volontaires ou de la vie animale. Là est le danger, là est la difficulté. Heureusement le problème, du moment où on le comprend bien, est facile à résoudre dans la pratique. L'indication est de donner à chacun la quantité de chloroforme nécessaire pour produire l'effet utile, et de s'arrêter quand ce dernier est obtenu ; or l'effet utile est obtenu par une quantité modérée de chloroforme, l'effet nuisible est donné par une quantité exagérée. M. le professeur P. Bert a bien fait comprendre les limites, lorsqu'il s'est servi (1) du mot de *dose maniable*. La dose maniable est celle qu'il faut donner pour avoir l'anesthésie ; au delà de cet effet la dose devient toxique et dangereuse. Malheureu-

(1) Paul Bert, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 14 novembre 1881.

sement cette dose maniable, que M. Paul Bert a trouvée pour certains animaux (le chien, le rat, le moineau), est impossible à déterminer rigoureusement pour l'homme, attendu que chez lui la dose varie suivant les sujets, et que telle quantité, très bonne pour les uns, serait dangereuse et mortelle pour d'autres, ou tout à fait insuffisante pour un certain nombre. Heureusement la difficulté peut être tournée par une administration bien entendue, qui consiste à donner le chloroforme à tous les malades comme si tous étaient des plus sensibles à l'action de ce médicament.

A cet égard, le chirurgien doit toujours se rappeler qu'il existe trois catégories de sujets. Dans la première on trouve ceux qui supportent sans danger une forte dose de chloroforme, et chez lesquels, avec tant soit peu de prudence, on peut le donner même en inhalations continues, sans aucun danger.

A la deuxième appartiennent ceux chez lesquels une dose un peu trop forte pour eux, ou une dose modérée introduite trop brusquement, amène des phénomènes prémonitoires (le spasme de la glotte, le spasme du diaphragme, les inspirations accélérées) qui indiquent un danger menaçant. On retire le mouchoir, on fait respirer de l'air pur et tout s'arrange. Dans la troisième enfin sont ceux dont la susceptibilité est telle qu'ils s'endorment très vite (en 20 ou 30 inspirations), et que leur organisme, surpris par l'agent anesthésique, n'y résiste pas ; ils meurent sans aucun indice prémonitoire, les uns au bout d'une ou de deux minutes, les autres un peu plus tard. Mais c'est toujours une mort instantanée, foudroyante, terrifiante. Cette dernière catégorie est de beaucoup la moins nombreuse ; mais il faut savoir qu'elle existe, et comme il nous est impossible de reconnaître à l'avance si le sujet que nous allons endormir appartient à cette catégorie ou à l'une des précédentes, j'ai établi la règle de procéder toujours à l'anesthésie avec la pensée que le sujet est des plus susceptibles. Les précautions que je prends pour tourner cette susceptibilité ou la surmonter, précautions qui ont pour but d'éviter chez lui une surprise ou une surcharge dangereuse, lui sont très salutaires et n'ont aucun inconvénient pour les sujets plus tolérants.

Le chirurgien doit en outre se familiariser avec les trois notions suivantes :

La première est la nécessité de mélanger de l'air en proportion considérable avec les vapeurs de chloroforme.

La seconde est que chez la plupart des sujets

Encycl. de chirurgie.

une assez faible quantité de chloroforme suffit pour donner l'anesthésie complète.

Il est vrai que, terme moyen, nous dépensons de 20 à 30 grammes de chloroforme pour chaque malade. Mais si nous tenons compte de la quantité qui se perd sur la compresse et par l'évaporation dans l'air ambiant, il en reste déjà peu qui pénètre dans les voies respiratoires. J'ai fait sous ce rapport le calcul approximatif que voici. La dose maniable ayant été évaluée par M. Paul Bert, pour le chien, à 15 grammes de chloroforme pour 100 litres, soit 130 grammes d'air, je présume que cette dose maniable pourrait être chez l'homme de 20 grammes pour 130.

Le malade faisant, en moyenne, comme je le dirai plus loin, 183 inspirations avec chloroforme pour arriver à l'anesthésie, donne accès à chaque inspiration à 1/2 litre ou 0^m,63 d'air qui fournit à l'absorption avec 0^m,23 d'oxygène, environ 0^m,10 de chloroforme. Nous arrivons au chiffre de 0^m,10 × 113 = 11^m,30. La circulation recevrait donc, pendant une séance de dix minutes, environ 11 grammes de chloroforme, mais remarquez bien que ces 11 grammes sont introduits progressivement, qu'il s'en élimine au fur et à mesure une certaine quantité, que d'ailleurs, l'agent anesthésique étant porté avec le sang dans tous les organes, la proportion qui en arrive aux centres nerveux, c'est-à-dire celle qui donne l'anesthésie, doit être très faible, sans qu'il nous soit possible de la calculer au juste.

La troisième notion est que l'effet obtenu à tel ou tel moment de l'inhalation persiste pendant quelques instants, alors même que l'inhalation est interrompue. Je donne comme preuve de cette opinion ce que nous voyons se passer à la fin d'une séance d'anesthésie. Le malade ne prend plus de chloroforme, et cependant il reste endormi et ne se réveille qu'au bout de quatre, cinq et souvent dix minutes. Le même effet se produit, au quart, à la moitié de la séance. Ce qu'on a obtenu de sommeil, d'insensibilité, d'agitation peut se maintenir quelques secondes, et vous pouvez interrompre l'inhalation durant ces quelques secondes (6 à 8 pour deux inspirations) sans rien perdre. Pendant ce temps l'agent anesthésique, continuant à circuler et à s'éliminer en partie par les voies excrétoires, ne se concentre pas sur le bulbe rachidien, ce qui est la condition nécessaire pour ne pas dépasser la dose maniable et rester dans les limites de ce que Blandin, à propos de l'éther, appelait l'*éthérisation animale*, sans arriver à l'*éthérisation organique*.

A. Différences dans le mode d'administration, suivant les effets qu'on veut produire.

Pour faire comprendre à l'avance l'utilité et la nécessité des intermittences sur lesquelles je dois insister tout à l'heure, je tiens à mettre le lecteur en présence des trois variétés d'effet que l'on obtient suivant la quantité de chloroforme que l'on emploie, et suivant la rapidité avec laquelle on le fait pénétrer.

1° Dans un premier cas (anesthésie très imparfaite, anesthésie des accoucheurs) on verse sur le mouchoir, avec un compte-gouttes, quelques gouttes seulement de chloroforme (30 à 40 centigrammes), on le fait respirer, et quand la compresse est desséchée on en verse une nouvelle quantité, la même que la première fois; on continue ainsi pendant dix, quinze, vingt minutes et même plus. On ne conduit pas les malades jusqu'à la période d'agitation dont je parlerai tout à l'heure, encore moins jusqu'à résolution musculaire et suppression complète de la sensibilité. On donne seulement une certaine excitation de l'intelligence se traduisant par de la loquacité, un peu de gaieté, et une diminution de la sensibilité générale, notamment une diminution de la sensibilité utérine pendant la première période de l'accouchement. Les femmes, tout en conservant leur connaissance et la faculté de causer avec ceux qui les entourent, souffrent cependant moins que si elles étaient restées dans leur état ordinaire, et peuvent sans inconvénient recevoir de cette façon le chloroforme pendant plusieurs heures.

Que s'est-il passé chez elles? elles ont respiré du chloroforme, mais en trop petite quantité pour que la sensibilité et le mouvement aient été supprimés; leur cerveau et leur bulbe rachidien ont été touchés par le sang chloroformé sans doute, mais chloroformé à un très faible degré. Ces parties ont été excitées mais non paralysées, et l'excitation ainsi obtenue peut être entretenue plusieurs heures, sans que la vie risque d'être compromise. C'est ainsi que les accoucheurs anglais, et en France, M. Campbell ont donné le chloroforme pour les accouchements.

2° Dans une seconde manière de faire que je n'engage pas à employer chez l'homme, mais que j'ai souvent expérimentée pour les chiens, on verse sur la compresse 8 ou 10 grammes de chloroforme, on le fait respirer avec très peu d'air et sans intermittence, en ajoutant une nouvelle quantité de liquide, à mesure que la dessiccation a lieu et sans retirer la compresse. L'animal commence par s'agiter un peu, puis un

peu plus; au bout de deux ou trois minutes il devient tranquille, et dort profondément. Sa sensibilité se perd partout, même du côté des conjonctives, et au bout de quatre, cinq, six à dix minutes, il y a une suspension complète du pouls et de la respiration. La mort n'est qu'apparente d'abord. Si, dès qu'on a constaté la suppression du pouls et de la respiration, on a recours aux manœuvres de la respiration artificielle et aux secousses du cœur, en faisant avec les mains des pressions sur le thorax, on peut au bout de quelques minutes voir reparaitre les inspirations et les mouvements cardiaques. Mais si on laisse passer quelques secondes avant de faire la respiration artificielle, la mort n'est plus apparente et devient tout à fait réelle.

3° Dans une troisième manière de faire, qui est la vraie méthode de l'anesthésie chirurgicale, on donne plus de chloroforme que dans la première, mais beaucoup moins que dans la seconde; on le donne progressivement, et avec des intermittences calculées, on conduit ainsi le patient au sommeil et à l'insensibilité absolue, et on l'y laisse autant de temps que cela est nécessaire, sans arriver jusqu'à la suppression des mouvements respiratoires et circulatoires, ni jusqu'à cet état de mort apparente qui nécessite la respiration artificielle avec inversion de la tête en bas, comme Nélaton l'avait conseillé il y a quelques années, ou l'excitation, au moyen de la pile électrique, du cœur et du diaphragme.

Pendant les premières années de l'emploi du chloroforme, nous ne connaissions pas bien ces variétés d'anesthésie que je caractériserais par les mots d'anesthésie insuffisante, d'anesthésie sidérante ou à dose massive, et d'anesthésie suffisante ou à dose progressive; le plus souvent on usait de la dose massive, sans faire d'intermittence régulière; ou, si l'on en faisait, c'était sans intention bien motivée, et tout simplement pour remédier à une irrégularité sérieuse, à une imminence d'accident grave. Beaucoup de patients ne s'en sont pas mal trouvés; mais bon nombre d'entre eux sont arrivés à la mort apparente. Heureusement nous avons étudié les moyens de combattre cette dernière, et la plupart des malades en sont revenus. Quelques-uns cependant y sont restés. Aujourd'hui peu de chirurgiens recourent à la dose massive. Le plus grand nombre s'en tiennent à la dose modérée. Mais combien encore dépassent les limites de cette dernière, et côtoient les accidents graves! Cela tient surtout à ce qu'il a été impossible jusqu'à présent de chiffrer la quantité, variable suivant les sujets, de vapeurs de chloroforme qu'il

est nécessaire de conduire dans le sang pour arriver à l'anesthésie chirurgicale régulière. Ce n'est que par des approximations et au moyen d'intermittences voulues et prophylactiques, pendant lesquelles on observe les phénomènes produits, que le chirurgien arrive sans encombre au résultat désiré. C'est ce mode d'administration avec intermittences réglées, et observation attentive des résultats que je me suis appliqué depuis bien des années à formuler, et dont je vais donner ici les règles, en les présentant comme je l'ai déjà fait à l'Académie de médecine sous la rubrique suivante: *Technique des inhalations de chloroforme.*

B. *Technique des inhalations de chloroforme.* — Cette technique n'a pas été donnée de la même façon par tous les auteurs. Sédillot qui le premier a posé le précepte de donner le chloroforme à dose progressive, de bien surveiller la respiration, et d'interrompre toutes les fois que cette grande fonction ne s'exécute pas régulièrement, n'a cependant pas établi assez positivement les règles qui devaient assurer cette anesthésie progressive. Il a bien dit dans l'un de ses écrits (1), que, pour administrer le chloroforme, il fallait, avant d'arriver à la période de résolution, avoir fait un bon nombre d'interruptions. Il faisait d'ailleurs ces interruptions, non seulement pour laisser à la respiration le temps de se régulariser, mais aussi pour verser une nouvelle dose de chloroforme. Mais il n'a pas assez formulé la nécessité des intermittences pour que ses successeurs en aient saisi la grande utilité. C'est ainsi que Malgaigne (2), tout en insistant, comme Sédillot, sur la nécessité de laisser entrer beaucoup d'air avec les vapeurs anesthésiques et de bien surveiller la respiration, ne parle pas d'interruptions autres que celles indiquées par l'irrégularité de cette dernière, et par la nécessité de remettre du chloroforme. MM. Perrin et Lallemand, dans un ouvrage qui a été beaucoup lu, parce qu'il est très bien fait (3), vont plus loin. Ils discutent la question des inhalations intermittentes et des inhalations continues, et conseillent formellement ces dernières, en recommandant même, pour en assurer l'exécution, de déranger aussi peu et aussi vite que possible la compresse pour ajouter les nouvelles quantités de chloroforme

(1) Sédillot, *Lettre à M. Amédée Latour* (*Gaz. médicale de Strasbourg*, septembre 1851).

(2) Malgaigne, *Manuel de médecine opératoire*, 7^e édit., 1861, p. 55.

(3) Perrin et Lallemand, *Traité d'anesthésie chirurgicale*, 1863, p. 478.

devenues nécessaires. Ils réservent les interruptions pour le cas où des irrégularités se prononcent. Cet ouvrage de MM. Perrin et Lallemand est le premier dans lequel le conseil positif des *inhalations continues* ait été donné, et j'ai eu le regret de constater que les auteurs y avaient été amenés en opposition à une proposition que j'avais avancée à la Société de chirurgie le 16 mars 1859 (1). « Le précepte auquel j'attache le plus importance, disais-je déjà à cette époque, est d'interrompre souvent l'inhalation. Chez tous les malades, j'interromps après les trois ou quatre premières inspirations, je laisse faire une ou deux inspirations sans chloroforme et je reprends, j'interromps et je reprends tant que le sujet n'est pas endormi. De plus, j'interromps quand le pouls faiblit, quand le malade s'agite trop, et surtout quand je lui vois faire des inspirations beaucoup plus profondes que celles qu'il faisait auparavant. Au moyen de ces intermittences répétées, le chloroforme a le temps de se répartir, sans concentrer son action sur les fonctions indispensables à la vie. Elles constituent, selon moi, le moyen principal d'éviter les accidents sérieux, ceux surtout qui dépendent de la paralysie du cœur. »

Les citations qui précèdent ne suffisent-elles pas pour montrer une grande divergence sur le point que je considère comme le plus important dans la technique des inhalations? Quelle opinion adopter en effet: celle de Sédillot qui propose les interruptions sans dire dans quelle mesure elles doivent être faites, celle de Malgaigne qui en parle peu, celle de Maurice Perrin et Lallemand qui n'en veulent pas tant qu'ils ne voient pas d'irrégularités, la mienne qui en demande alors même que tout est régulier et qui en demande précisément en vue d'assurer la régularité? La vérité est que, depuis Sédillot jusqu'à notre époque, chacun a donné le chloroforme à sa façon et a pu croire que ce qu'il faisait était le mieux; mais ce qui a dominé, c'est le principe de la continuité plutôt que celui des intermittences, malgré l'insistance que j'ai mise dans mon enseignement et dans ma pratique à réitérer le précepte des inhalations intermittentes: et c'est parce que, d'une part, je me suis convaincu chaque jour de l'utilité et de l'innocuité de cette manière de faire, c'est parce que, d'autre part, j'ai entendu parler de cas de morts dans les hôpitaux de Paris, et attribuer ces morts à une impureté imaginaire de chloro-

(1) *Bulletin de la société de chirurgie*, t. IX, p. 385.