

serait-il convenable de faire intervenir aussi une paralysie locale des vésicules pulmonaires, par suite du contact sur ces vésicules de vapeurs trop abondantes, qui font cesser la fonction endosmotique de l'hématose et, concurremment, les contractions musculaires en rapport avec elle.

Relativement à cette syncope respiratoire (forme apnéique de Duret), la clinique n'est pas d'accord avec la physiologie, en ce sens que, d'après celle-ci, la mort serait due plus souvent à l'arrêt de la respiration qu'à l'arrêt du cœur sur les animaux en expérience. Chez l'homme, au contraire, si je m'en rapporte aux détails donnés dans les statistiques, c'est bien plus souvent par la syncope cardiaque que la catastrophe est arrivée. Peut-être cela tient-il à ce que, chez les animaux, on emploie, avec l'intention d'amener la mort, des doses beaucoup plus fortes que celles que l'on avait données chez l'homme dans les cas malheureux. Ce qui me porte à le croire, c'est l'expérience que M. Vulpian a communiquée à l'Académie des sciences en juin 1878, et qu'il nous a rappelée à l'Académie de médecine le 21 mars 1882. Cette expérience consiste à endormir profondément un chien avec le chloral ou le chloroforme, à lui couper un des pneumo-gastriques, et à exciter fortement le bout supérieur de ce nerf avec une pile. L'animal ne tarde pas à mourir de syncope respiratoire, c'est-à-dire par une suspension brusque des phénomènes mécaniques de la respiration, tandis que la même expérience faite par Traube sur un animal qui n'est pas endormi, suspend aussi la respiration, mais ne la suspend que pendant un instant. Les mouvements respiratoires ne tardent pas à reparaitre, malgré la continuation du courant électrique. Que conclut de là M. Vulpian? Il en conclut d'abord que le bulbe est déjà un peu affaibli par le chloroforme, et que l'électricité en augmentant cet affaiblissement amène la paralysie. Il en conclut ensuite que la syncope respiratoire survient parce que sa production est plus facile chez le chien que la syncope cardiaque. Mais remarquez bien que cette expérience ne ressemble en rien à ce que nous faisons sur l'homme avec le chloroforme; elle ajoute sur le chien à l'action épuisante de l'anesthésie une action plus épuisante encore, celle d'un fort courant électrique; est-ce que nous avons jamais rien de semblable en clinique? Quelquefois, il est vrai, nous coupons ou nous irritons un nerf, mais cette irritation n'est pas aussi débilitante pour le bulbe que le courant électrique envoyé à ce dernier par

une forte pile. Je ne voudrais donc pas qu'on se laissât effrayer chez l'homme par cette instantanéité de la syncope respiratoire dans l'expérience de M. Vulpian. Celle-ci est une démonstration, si vous voulez, d'un des mécanismes de la mort subite pendant l'anesthésie; mais n'oublions pas qu'un mécanisme semblable n'intervient jamais chez l'homme dans le cours des inhalations.

La suspension des mouvements du cœur est certainement ce qu'il y a le plus à redouter chez l'homme. Les physiologistes ont parfaitement établi que cette suspension était causée par l'arrivée, en trop grande quantité, du chloroforme sur le bulbe rachidien, et les explications n'ont pas manqué à ce sujet. Nous avons d'abord, on se le rappelle, une paralysie précoce du cœur, qui peut survenir pendant les premières minutes de l'inhalation. C'est contre cette paralysie précoce que je veux prémunir en conseillant les doses modérées et les interruptions fréquentes, au début de la séance. Quand on n'a pas suivi mes conseils, et qu'on a donné, sur un sujet appartenant à la catégorie des susceptibles, plus de chloroforme qu'il ne pouvait en supporter, il est arrivé l'une des deux choses que voici: ou bien le bulbe, saisi à l'improviste par les vapeurs anesthésiques, s'est paralysé d'emblée, et a cessé d'envoyer au cœur l'excitation nécessaire pour ses contractions, ou bien il y a eu cet effet réflexe sur les modérateurs dont nous a parlé M. Duret (voy. page 174). Je ne saurais dire si c'est plutôt cette dernière théorie que la première qui est intervenue dans les cas malheureux. Ce que je sais bien, c'est que pour l'une comme l'autre, l'excès de chloroforme a été la cause du malheur, et cet excès a été dû à ce que, faute d'intermittences, on a trop forcé la dose au début.

Quand la syncope cardiaque est arrivée plus tard, il est probable que ce n'est pas par un effet réflexe sur les modérateurs du cœur que la chose a eu lieu; c'est plutôt par la paralysie des excitateurs résultant d'un anéantissement du centre cardiaque du bulbe. Pour ces cas-là, je suis disposé à faire intervenir concurremment un effet paralysant direct sur le myocarde, comme j'avais été conduit à l'admettre après mes expériences de 1848 (1). Dans ce cas, de même que dans le précédent, c'est la surcharge du chloroforme, et par suite

(1) Gosselin, *Des causes de la mort subite sous l'influence du chloroforme* (Archives générales de Médecine, 1848, 4^e série, t. XVIII).

son action débilitante sur le bulbe ou directement sur le cœur, qui a produit la catastrophe.

Et je dirai en terminant que, si les physiologistes modernes ont pris tant de soin à nous démontrer par des expériences que l'on meurt facilement et comment on meurt par le chloroforme, il est regrettable qu'ils n'aient pas insisté davantage sur les moyens d'éviter la mort. Je l'ai évité sur les animaux, en leur faisant des inhalations interrompues, et je donne depuis plus de vingt ans chez l'homme la démonstration que c'est aussi pour lui le moyen préserveur par excellence.

§ II. — Anesthésie par l'éther. — Technique de ses inhalations.

Chacun sait que l'éther a précédé le chloroforme comme anesthésique. Aujourd'hui quelques chirurgiens l'emploient encore; mais le nombre en diminue chaque jour, et il diminuera de plus en plus à mesure que la notion de l'innocuité du chloroforme, quand il est donné à dose modérée et d'une façon intermittente, se répandra davantage dans le monde chirurgical.

En effet, pour quel motif un certain nombre de praticiens ont-ils continué à préférer l'éther? Pourquoi moi-même pendant quelques années, de 1865 à 1870, après que M. le professeur Regnaud nous eut fait connaître les avantages de l'éther chimiquement pur, ai-je eu recours tantôt à cet agent anesthésique et tantôt au chloroforme? C'est parce que les cas de mort par ce dernier nous avaient vivement impressionnés, et que nous ne nous apercevions pas que l'inhalation trop abondante en était la cause. Les cas de mort par l'éther étaient ou nous semblaient être plus rares, à cause de la volatilité plus grande de cet agent, de son élimination plus rapide, et de la difficulté de sa concentration, en excès, sur le bulbe rachidien. J'ai changé d'avis en 1867, après avoir eu le chagrin de perdre, pendant l'anesthésie par l'éther, à l'hôpital de la Charité, un malade auquel j'avais à réduire une luxation traumatique de la hanche. En comparant l'administration de l'éther à celle du chloroforme, dont j'avais continué à me servir de temps en temps et dont je cherchais déjà à maîtriser les effets par des intermittences réglées, je reconnus que nous ne pouvions pas avec l'éther, à moins d'y employer un temps extrêmement long, obtenir l'anesthésie complète, en faisant les intermittences nécessaires pour empêcher la concentration dangereuse. C'est pourquoi je suis revenu

exclusivement au chloroforme, je me suis appliqué à en régulariser davantage l'emploi, et je suis arrivé à cette conviction que, donné de la façon que j'ai décrite plus haut, il était moins dangereux que l'éther.

Ce dernier a trois autres inconvénients que n'a pas le chloroforme. D'abord il nécessite un outillage spécial, peu encombrant sans doute, mais toujours plus incommode que le simple mouchoir ou la compresse dont nous avons besoin pour le chloroforme. Ensuite il est exposé à s'enflammer, si l'on approche de lui une bougie allumée, ce qui rend son emploi difficile et dangereux, lorsqu'il fait nuit, ou lorsque dans la journée, le temps est sombre ou la pièce mal éclairée. Enfin pour que l'anesthésie soit obtenue aussi vite qu'avec le chloroforme, en six à dix minutes, il faut de l'éther très rectifié, chimiquement pur. Or on ne rencontre pas cet éther dans toutes les pharmacies. Celles-ci vous donnent souvent, sans que vous le sachiez, de l'éther ordinaire qui agit beaucoup plus lentement.

Néanmoins, comme il est possible qu'un certain nombre de chirurgiens ne soient pas convaincus de l'innocuité du chloroforme, et de la supériorité des précautions que j'ai conseillées pour son emploi, et comme à cause de cela l'éther pourra encore être préféré par quelques-uns, je crois devoir donner la description sommaire de ses inhalations et de ses effets.

1. — TECHNIQUE DES INHALATIONS D'ÉTHER.

Je ne crois pas qu'il soit possible d'endormir complètement un malade avec de l'éther simplement versé sur un mouchoir, à moins d'y passer un temps très long pendant lequel le chirurgien et tous les assistants seraient plus ou moins incommodés par l'évaporation. Pour utiliser cet agent bien plus volatil que le chloroforme, il est nécessaire d'en séquestrer les vapeurs dans un récipient et de faire respirer au malade l'air de ce récipient. Je ne crois pas devoir décrire en détail les divers appareils qui ont été conseillés successivement par Morton, Charrière, Luer et autres. J'indiquerai seulement les deux procédés les plus simples, celui du voile et celui du sac.

Procédé du voile. — Ce moyen, imaginé par C. Mayor, de Genève, consiste à placer sous le visage du malade un vase quelconque renfermant l'éther, puis à renverser par-dessus ce vase et la tête du patient une serviette suffisamment grande, qu'on a préalablement attachée

autour du cou. Il suffit, pour interrompre l'inhalation s'il en est besoin, et la reprendre, de ramener la serviette de haut en bas et de dégager le visage, puis de la ramener de bas en haut. Ce procédé a l'avantage de n'exiger pour son application que des objets qu'on a partout sous la main. Je ne serais pas en mesure cependant d'en indiquer les inconvénients parce que je ne m'en suis pas servi, et qu'à l'époque où j'employais l'éther, j'ai toujours donné la préférence au sac.

Procédé du sac. — Ce sac, imaginé par J. Roux et perfectionné par Charrière, est fait avec une étoffe de laine ou de soie, doublée d'une vessie de porc qui le rend imperméable; il a une capacité d'environ un litre et demi, est muni au niveau de son ouverture d'une coulisse et d'un cordon qui permettent de l'adapter au visage du malade, et vers sa partie moyenne, d'un robinet en bois qui permet ou empêche, suivant qu'il est ouvert ou fermé, l'entrée de l'air extérieur.

Pour s'en servir, on place au fond du sac une compresse destinée à recevoir le liquide; on verse sur cette compresse une quantité d'éther suffisante pour l'imbiber (15 à 20 grammes), on amène l'ouverture du sac sur le nez et la bouche du malade, et on serre la coulisse. Celle-ci pourtant ne maintient pas suffisamment l'appareil, et le moindre mouvement de la tête permettrait bien vite la sortie de la bouche hors du sac. C'est pourquoi il est nécessaire qu'un aide, avec ses deux mains, maintienne le sac sur la figure, et intercepte le passage de l'air. On engage le malade à souffler et à respirer dans le sac. Pendant les premières inhalations, on laisse le robinet ouvert pour introduire avec l'éther une notable quantité d'air atmosphérique, puis, lorsque les bourdonnements commencent, on ferme le robinet; on le tient fermé tant que la respiration est régulière, et que l'on ne voit pas le visage rougir ou tendre à se cyanoser. Ce dernier effet est dû à ce que la respiration incessante dans le sac finit par conduire dans les voies respiratoires, avec l'éther, un air qui contient de moins en moins d'oxygène et de plus en plus d'acide carbonique. Il suffit de tenir le robinet ouvert pendant deux ou trois inspirations, pour que l'air se renouvelle dans le sac; il faut, je le répète, dix à douze minutes pour arriver à la résolution avec resserrement pupillaire, et disparition du réflexe palpébral. Une fois ce résultat obtenu, on enlève le sac, et on se dispose à le remettre aussitôt qu'un phénomène quelconque indique le retour de la sensibilité.

2. — PHÉNOMÈNES PRODUITS ET EXPLICATIONS PHYSIOLOGIQUES.

Je n'ai pas besoin de m'arrêter longuement sur ces points, car je n'aurais qu'à répéter ce qui a été dit à l'occasion du chloroforme. Pour les phénomènes, une première période: demi-sommeil, obnubilation; une deuxième, caractérisée par l'agitation; une troisième, qui est celle du sommeil tranquille, avec contracture musculaire; une quatrième, celle du sommeil avec résolution, et une cinquième, qui est celle du réveil. Quant aux explications physiologiques, elles sont, tant pour celles des phénomènes produits que pour celles de la possibilité de la mort, à peu près les mêmes que pour le chloroforme. C'est toujours par une action indéfinissable sur les centres nerveux, action irritante d'abord, paralysante ensuite, pour les impulsions directes comme pour les impulsions réflexes, que l'éther agit. C'est par une action exagérée sur le bulbe et consécutivement par une paralysie mortelle des mouvements de la respiration et du cœur qu'il peut déterminer la mort.

Les physiologistes modernes ont bien signalé quelques différences entre le mode d'action de l'éther et celui du chloroforme. Mais ces différences n'ont pas grande utilité dans la pratique. La seule chose capitale à signaler, c'est la volatilité plus grande de l'éther et son accumulation plus difficile en quantité nuisible sur le bulbe. Mais nous ne pouvons pas, à moins d'y employer beaucoup de temps, régulariser assez les intermittences de l'éther pour être sûr d'éviter cette accumulation, et, d'autre part, nous pouvons régulariser celles du chloroforme, de façon à le rendre inoffensif. Voilà pourquoi ce dernier, si avantageux d'ailleurs par la simplicité de son outillage et de sa technique, mérite, selon moi, la préférence.

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

Les inhalations de bromure d'éthyle ont été essayées en Amérique, en 1877 et 1879, par Lawrence Turnbull, Lewis, et en France, en 1880, par M. Terrillon (1). Je les ai mises à l'étude sur les animaux, et deux fois en pratique sur l'homme. Je ne trouve aucune raison pour don-

(1) Terrillon, *Anesthésie générale par le bromure d'éthyle* (Bulletin de Thérapeutique, t. XXVIII, p. 337).

ner à cet agent la préférence sur l'éther et encore moins sur le chloroforme, et cette opinion me paraissant être celle de la plupart des chirurgiens, je ne crois pas devoir m'en occuper davantage. Pour ceux qui voudraient y recourir d'ailleurs, il suffit de dire que le mode d'administration est le même que celui du chloroforme, c'est-à-dire qu'il n'est pas besoin d'appareil spécial et que le mouchoir ou la compresse plus ou moins rapprochée du visage suffirait.

§ IV. — Anesthésie par le protoxyde d'azote.

Le protoxyde d'azote mérite une mention toute particulière pour plusieurs raisons.

D'abord c'est peut-être aux effets de cette substance que sont dues les découvertes ultérieures et les perfectionnements de l'anesthésie chirurgicale.

Dans le principe, vers 1790, deux chimistes, Beddoës et son préparateur Humphry Davy, firent connaître publiquement la propriété qu'avait l'inhalation de ce gaz, en petite quantité, de provoquer la gaieté, d'où le nom de *gaz exhilarant* qui lui a été donné. Plus tard, en 1844, un chirurgien américain, Horace Wells, assistait à un cours de chimie amusante dans lequel on répétait les expériences de Davy; il fut étonné de voir que les sujets mis en gaieté par le protoxyde d'azote se heurtaient contre les bancs et se déchiraient les jambes sans en souffrir. Il en conclut que l'inhalation avait supprimé la douleur, et, se faisant lui-même sujet d'expérience, il respira du protoxyde d'azote pour se soumettre à l'arrachement d'une dent. L'opération ne lui ayant occasionné aucune douleur, il essaya ensuite sur d'autres personnes; le résultat fut le même. La nouvelle s'en répandit, et ainsi naquit l'anesthésie dentaire par le protoxyde d'azote, qui devait être bientôt suivie, en 1847 et 1848, de la véritable anesthésie chirurgicale par la découverte des propriétés anesthésiantes de l'éther et du chloroforme.

La manière de faire de Wells ne donnait qu'une insensibilité très passagère, et insuffisante pour les grandes opérations. Mais des recherches plus récentes et très scientifiques, celles de M. P. Bert, ont fait connaître en 1878 un mode d'administration qui donne une insensibilité beaucoup plus prolongée. Je ne puis donc me dispenser de décrire les deux manières dont peut se donner le protoxyde d'azote, suivant qu'il s'agit d'arracher une dent, ou de faire une opération chirurgicale plus longue.

1. — TECHNIQUE ET PHÉNOMÈNES DE L'ANESTHÉSIE DENTAIRE PAR LE PROTOXYDE D'AZOTE.

Le protoxyde d'azote, préparé à l'avance conformément aux données de la chimie, est enfermé dans un récipient imperméable en métal ou en caoutchouc. De ce récipient part un tube en caoutchouc pourvu d'une embouchure que le patient place sur sa bouche; on ouvre un robinet et le gaz est respiré. Le malade éprouve, dès les premières inhalations, une sorte de vertige, il a le pouls petit et fréquent, et au bout de 30 à 40 secondes il est insensible; on peut, sans qu'il le sente, lui arracher une dent ou lui faire une incision. Si l'on continue plus longtemps l'inhalation, la face, les lèvres surtout deviennent violettes, la respiration est fréquente et anxieuse. C'est une asphyxie qui s'accroît et qui se terminerait promptement par la mort si l'on persistait. Heureusement, aussitôt que l'appareil est enlevé et qu'on laisse respirer de l'air pur, les effets précédents cessent, et le malade ne conserve aucun malaise. Il serait impossible, avec une anesthésie aussi courte et aussi menaçante, de pratiquer une longue opération. Après la découverte de Wells, quelques chirurgiens américains ont bien essayé de faire, avec le protoxyde d'azote, des opérations de longue durée. Mais ils étaient obligés d'arrêter à tout instant et de reprendre l'inhalation pour éviter l'asphyxie mortelle, et on comprend de suite qu'un pareil mode d'administration, avec cette menace continuelle d'asphyxie ne soit pas acceptable dans la pratique.

L'anesthésie incontestable obtenue en pareil cas n'est-elle que la conséquence de l'asphyxie produite par ce gaz impropre à l'hématose? Quelques personnes et notamment MM. Jolyet et Blanchet, après leurs expériences de 1873, l'ont pensé; mais les travaux ultérieurs de M. Paul Bert ont parfaitement démontré qu'il n'en était pas ainsi, que le protoxyde d'azote était un véritable anesthésique, et que ses propriétés, à ce point de vue, pourraient être utilisées, si l'on arrivait à résoudre le problème d'empêcher l'asphyxie concomitante.

2. — TECHNIQUE ET PHÉNOMÈNES DES INHALATIONS DE PROTOXYDE D'AZOTE POUR L'ANESTHÉSIE CHIRURGICALE.

M. P. Bert a réalisé de la façon la plus scientifique et la plus positive le problème que je

viens de poser. Il a mélangé le protoxyde d'azote avec l'oxygène dans la proportion de 100 de protoxyde pour 21 d'oxygène. Le mélange de ces deux gaz a une tension ou pression supérieure de 1/5 à celle de l'atmosphère ordinaire; en effet 100 parties de protoxyde ont une tension de 75 centimètres de mercure, c'est-à-dire analogue à celle d'une atmosphère. La tension du mélange est donc supérieure de 1/5 à celle de cette dernière; pour que cette augmentation de tension ne soit pas nuisible et pour que, d'ailleurs, le mélange anesthésique puisse entrer en quantité suffisante dans les voies respiratoires, il faut que le ballon de caoutchouc contenant ce mélange soit dans une atmosphère augmentée de 1/5 de pression, au moyen d'une machine à compression analogue à celle dont on se sert en thérapeutique pour l'emploi de l'air comprimé.

Ces conditions une fois remplies, c'est-à-dire la tension du gaz anesthésique étant égale à celle de l'air ambiant, le malade peut sans inconvénient inhaler le premier. La quantité d'oxygène (21 pour cent) contenue dans le mélange est celle de l'air atmosphérique et suffit pour l'hématose. Le malade n'est donc pas asphyxié, et l'effet anesthésique du protoxyde se produit sans aucun trouble de la respiration.

Il est regrettable que les conditions précédentes ne puissent être réalisées qu'au moyen d'un outillage fort compliqué, encombrant, et d'un fonctionnement difficile ou impossible pour le plus grand nombre des chirurgiens.

En effet cet outillage consiste en :

1° Un sac de caoutchouc de la contenance de cent litres dans lequel est renfermé le mélange préparé à l'avance de 85 parties de protoxyde d'azote et 15 parties d'oxygène. Ce sac placé sous le lit du malade est muni d'un long tube terminé par un masque qui doit être placé sur la bouche et le nez du patient, et d'un autre qui communique avec un autre récipient hors de la chambre.

2° Une chambre métallique en tôle d'acier assez grande pour contenir un lit, quelques chaises, une table, et cinq ou six personnes au moins, c'est-à-dire le matériel et le personnel nécessaires à l'exécution de l'opération. Cette chambre, qui a été construite à Paris par M. Fontaine conformément à celles que M. le Dr Jourdanet avait fait faire pour les études expérimentales qu'il poursuivait à la Sorbonne avec M. P. Bert sur les effets physiologiques des variations de la pression atmosphérique, cette chambre, dis-je, est munie à l'intérieur comme

à l'extérieur d'un thermomètre et d'un manomètre de précision. Elle est éclairée latéralement par des hublots en glace fort épais, et a deux portes, l'une intérieure, l'autre extérieure, qui se ferment hermétiquement au moyen de vis.

3° Une pompe à compression placée à l'extérieur de la chambre précédente et communiquant avec elle par un tuyau muni d'un robinet, avec un réfrigérateur sur le passage de l'air.

4° Un récipient en tôle placé à l'extérieur et contenant 350 litres du mélange anesthésique comprimé à dix atmosphères, avec un tube à robinet qui le met en communication avec le sac placé dans la chambre, sous le lit. Pour plus de détails, on pourra consulter la thèse de doctorat de M. le Dr Blanchard (1).

Pour endormir le malade, on a disposé dans la chambre tous les objets nécessaires, on y a fait entrer le chirurgien et ses assistants, on a fermé hermétiquement les deux portes. Deux hommes placés en dehors font manœuvrer la pompe à double pression et envoient dans la chambre la quantité d'air nécessaire pour porter la pression atmosphérique de l'intérieur de cette chambre de 75 centimètres de mercure à 100, c'est-à-dire pour donner à cet air une tension équivalente à celle du mélange qui est contenu dans le ballon et que le malade devra respirer. L'examen du manomètre fait savoir le moment où la pression désirée est obtenue. La pompe alors cesse de fonctionner, et l'anesthésie commence : le malade reçoit sur la bouche et les narines le masque disposé et combiné, au moyen de clapets ou valvules, de telle façon que l'inspiration amène les vapeurs anesthésiques dans les voies respiratoires et que le gaz expiré soit rejeté dans l'atmosphère de la chambre.

Les phénomènes ultérieurs sont très simples. Au bout de quatre, cinq ou six inspirations, sans avoir présenté d'agitation ou bien après n'en avoir eu qu'une à peu près insignifiante, le malade dort et est insensible. La résolution musculaire est complète, le réflexe palpébral est supprimé, et on fait l'opération, tout en continuant l'inhalation. On n'arrête cette dernière qu'une fois l'opération terminée; presque aussitôt le malade se réveille et reprend toute sa connaissance, sans avoir ultérieurement ni céphalalgie, ni vomissements.

Comparé au chloroforme, le protoxyde d'azote ainsi donné a certainement cette supériorité

(1) Paris, 1880, n° 256.

rité qu'il ne demande pas, pendant tout le temps de son administration, la surveillance qu'exige le premier, et que surtout il ne laisse pas à sa suite les désordres fonctionnels (vomissements et céphalalgie) que donne parfois le chloroforme.

Mais si l'on compare la technique des deux agents, quelle différence entre la simplicité de l'un et la complication de l'autre! Pour le chloroforme, l'outillage est complet avec un flacon de 60 à 100 grammes et un mouchoir; pour le protoxyde d'azote, il nous faut un matériel dispendieux, difficile à transporter, dont l'entretien et la mise en jeu nécessitent un personnel spécial. On pourrait certainement l'utiliser encore si l'anesthésie n'était pas employée très souvent, ou si son usage pouvait être localisée dans les hôpitaux et les maisons de santé. Mais l'anesthésie est nécessaire à chaque instant et partout, à la ville et à la campagne, dans les grandes comme dans les petites habitations, chez le pauvre comme chez le riche, et pour satisfaire à toutes ces conditions, rien ne vaut l'inhalation du chloroforme.

La seule raison qui a pu faire croire un instant au remplacement de ce dernier par le protoxyde d'azote est tirée des cas de mort. Le chloroforme jusqu'ici en a donné quelques-uns (1 sur 5,000 environ), le protoxyde d'azote sous tension n'en a pas donné. A cela j'ai à répondre deux choses : d'abord le protoxyde d'azote n'a pas été assez souvent mis en usage pour que nous puissions être sûrs qu'il n'amènerait jamais d'accident mortel. Le nombre des applications connues, en effet, n'avait guère dépassé 150, à l'époque où M. Blanchard a publié son excellente thèse (Paris, 1880). Ensuite si les chirurgiens veulent bien se laisser convaincre par les développements que j'ai donnés plus haut sur l'administration du chloroforme, si les maîtres habituent leurs élèves aux intermittences réglées et préventives, ils supprimeront les cas de mort, ou les diminueront à un point tel qu'aucun argument ne restera en faveur de la préférence à donner au protoxyde d'azote sous tension.

§ V. — Anesthésie mixte.

On donne ce nom à l'anesthésie que l'on obtient par l'association de plusieurs agents.

1. — ASSOCIATION DU CHLOROFORME ET DE LA MORPHINE.

Cl. Bernard avait eu en 1869 l'idée, pour ob-

tenir sur les animaux des anesthésies prolongées et inoffensives, de faire une injection sous-cutanée de chlorhydrate de morphine (0^{sr},02 à 0^{sr},05), et quand ils commençaient à se narcotiser, à entretenir le sommeil par l'inhalation longtemps continuée et à petites doses du chloroforme. Nussbaum en Allemagne a réalisé chez l'homme cette combinaison en 1873, mais en sens inverse de Cl. Bernard. Sur une malade endormie par le chloroforme, il a obtenu la prolongation du sommeil au moyen d'une injection de morphine et en faisant cesser les inhalations.

Dans la pratique, la manière de faire de Cl. Bernard serait plus commode que celle de Nussbaum, et c'est celle qui a été préférée par quelques chirurgiens, Rigaud et Sarrazin, Labbé et Goujon à Paris (1). Ces derniers ont injecté 0^{sr},02 de chlorhydrate de morphine et ont donné ensuite le chloroforme.

Il résulte des essais de ce procédé sur les animaux et sur l'homme que l'association des deux médicaments permet d'arriver à l'anesthésie chirurgicale en employant une quantité modérée de chacun d'eux. Elle a son avantage principal lorsque, l'opération devant être longue, l'emploi exclusif du chloroforme pendant longtemps expose à l'aggravation du collapsus consécutif. En adjoignant la morphine au chloroforme, on n'a pas besoin de consommer une aussi grande quantité de ce dernier, et peut-être évite-t-on davantage cet affaiblissement prolongé ou cet état, demi-syncope qui suit les opérations longues, qu'il faut bien expliquer en partie par le choc opératoire, mais qu'il est permis d'attribuer aussi pour une autre partie à l'influence du chloroforme sur le système nerveux. (Voy. page 157.)

Il ne faut pas se hâter pourtant d'attribuer au chloroforme exclusivement cette part indéfinissable du collapsus qui dépendrait de l'anesthésie. C'est peut-être au sommeil artificiel lui-même et à l'influence, sur le système nerveux, des agents qui le produisent, qu'il faut attribuer les effets consécutifs, et ces effets, quand l'anesthésie a duré longtemps, pourraient bien être les mêmes quand on a employé simultanément la morphine et le chloroforme que quand on a employé le chloroforme seul. La question du reste n'a pas été jugée par l'expérience, et il faut bien que la plupart des chirurgiens n'aient pas été convaincus des avantages de cette anesthésie mixte, car j'en connais peu qui y aient re-

(1) Labbé et Goujon, *Communication à l'Acad. des sciences* (1872) et *Gazette des Hôpitaux*, 1872, p. 251.

cours, et je les vois presque tous donner la préférence au chloroforme seul. Je répète que cette préférence sera de plus en plus justifiée, à mesure qu'on appliquera mieux les préceptes dont je me suis fait le propagateur.

2. — ASSOCIATION DU CHLORAL ET DU CHLOROFORME.

Ce procédé, qui a été imaginé en 1874 par M. le Dr Formé, médecin de la marine, consiste à donner au malade une heure avant l'opération 3 à 4 grammes d'hydrate de chloral dans une potion à prendre en une seule fois. Quand le sommeil est venu, on l'entretient avec des inhalations peu abondantes et très intermittentes de chloroforme. Si, comme l'avait dit Persoune à l'Académie de médecine, le chloral procure le sommeil en se transformant dans l'économie en chloroforme, on ne voit pas trop quel serait l'avantage de cette association, et comment elle dispenserait des précautions minutieuses, dont j'ai indiqué la nécessité, pour empêcher la surcharge du bulbe rachidien par le chloroforme. N'y a-t-il pas à craindre même que l'action du chloral et les inégalités possibles de sa répartition dans l'économie ajoutent une inconnue au problème de l'anesthésie par le chloroforme, et que cette inconnue fasse naître des imprudences dans l'administration? Je le craindrais, et c'est pour ce motif que je n'aurais pas volontiers recours au procédé en question. Que ce soit pour cette raison ou pour d'autres, il est certain que cette variété d'anesthésie mixte n'a pas été beaucoup employée jusqu'ici.

3. — ASSOCIATION DU CHLORAL, DE LA MORPHINE ET DU CHLOROFORME.

Le professeur Trélat a d'abord associé le chloral et la morphine sans addition de chloroforme. Il fait avaler les deux médicaments ensemble dans une potion contenant 4 à 6 grammes d'hydrate de chloral et 28 à 40 grammes de sirop de morphine, pour 120 grammes d'eau. Il donne cette potion en deux fois à un quart d'heure d'intervalle. Au bout de 30 à 40 minutes le malade est engourdi, somnolent et privé de sensibilité; cet état de choses et surtout le sommeil angmentent peu à peu, et le patient pourrait supporter, sans la sentir, une opération qui ne serait pas de très longue durée.

Pour les opérations longues, M. Trélat a donné la même potion, mais il a ajouté, de façon à entretenir plus longtemps le sommeil, les inha-

lations de chloroforme à faibles doses. L'anesthésie devient alors aussi complète que possible. Mais le résultat habituel du procédé est la longue durée du sommeil qu'il procure. Le malade n'est réveillé complètement qu'au bout de 36 à 48 heures. Cet inconvénient ajouté à celui de l'attente du premier résultat que doit donner la potion chloralo-morphinée, me font penser que ce mode d'anesthésie n'offre aucun avantage sur les inhalations simples du chloroforme (1). J'ai cru devoir en dire quelques mots cependant, pour ceux qui, n'appréciant pas à sa juste valeur, l'anesthésie par le chloroforme, voudraient en faire l'essai.

Je crois devoir passer sous silence quelques autres associations qui ont été peu employées et qui ne me paraissent pas appelées à l'être, parce qu'elles sont encore plus inférieures que les précédentes aux inhalations pures et simples du chloroforme.

4. — ASSOCIATION DU PROTOXYDE D'AZOTE ET DU CHLOROFORME.

Tout dernièrement M. le Dr Jourdanet, auteur de travaux remarquables sur les effets, chez l'homme et les animaux, des variations de la pression atmosphérique, me faisait remarquer qu'il serait probablement possible d'utiliser le protoxyde d'azote pour les opérations longues en supprimant l'embarras de la surpression dont j'ai parlé plus haut, mais en corrigeant l'insuffisance, à la pression normale, du pouvoir anesthésique du protoxyde d'azote mêlé avec l'oxygène, par l'addition d'une certaine quantité de chloroforme. Il me proposait d'essayer un mélange de protoxyde d'azote 75 litres, oxygène 25 litres, chloroforme 5 grammes. Je me suis assuré d'abord qu'en versant le chloroforme dans un ballon de caoutchouc rempli du mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène, il s'y évaporait. De cette façon, le mélange contenait, comme dans le procédé de M. P. Bert, la quantité d'oxygène nécessaire pour assurer l'hématose; il contenait de plus les deux anesthésiques, dont le mélange pouvait amener l'insensibilité, sans faire courir aucun danger, car la proportion du chloroforme était trop faible pour exposer aux accidents que son administration à haute dose peut faire naître.

(1) Voir, pour plus de développements, Dr Choquet, *Emploi du chloral comme agent d'anesthésie chirurgicale. Thèse inaugurale.* Paris, 1880.

J'ai soumis cette idée à l'expérimentation en juin et juillet 1882. Le mélange ci-dessus ayant été fait à la pharmacie Limousin dans un de ces ballons en caoutchouc dont on se sert pour les inhalations d'oxygène, je l'ai fait respirer à des chiens, à l'aide du masque dont on se sert pour les inhalations de protoxyde d'azote, masque muni d'une soupape pour l'inspiration et d'une autre pour l'expiration. L'expérience a été faite à trois reprises différentes dans le laboratoire de l'hôpital de la Charité avec l'assistance de M. le Dr Alb. Bergeron. Des trois chiens qui ont été soumis à l'inhalation continue du nouveau mélange, pendant un temps qui a duré de 10 à 20 minutes, aucun n'a été asphyxié, ni atteint d'accidents qui nous aient donné des inquiétudes. Deux d'entre eux, un petit griffon et un boule-dogue de moyenne taille, ont perdu au bout de 3 minutes et demie, la sensibilité de toutes les parties du tégument externe; nous avons pu serrer fortement avec une de nos pinces à forcipressure la queue, les oreilles et tout autre point de la peau, sans provoquer ni mouvements ni plaintes. Nous avons pu avec le même résultat, inciser en divers endroits, disséquer lentement sur le trajet de l'artère et de la veine fémorales, de manière à mettre le nerf crural à découvert. Tant que ce nerf a été simplement touché, l'animal a continué à ne rien manifester. Mais aussitôt que nous l'avons serré un peu fortement avec la pince à disséquer, le réveil a eu lieu, ce qui a été manifesté par des mouvements et un cri. Bref, l'anesthésie avait bien été obtenue, mais à un degré qui n'était pas suffisant pour la violente irritation produite par le pincement d'un gros nerf. Les animaux, d'ailleurs, aussitôt que le masque a été retiré, se sont remis sur leurs pattes, ont bien vacillé et titubé pendant quelques secondes; mais très rapidement l'état normal est revenu, comme cela a lieu après l'inhalation du protoxyde d'azote. Quant au troisième chien, petit griffon très jeune, nous ne sommes parvenus, dans aucune des trois séances que nous avons consacrées à ces essais, à obtenir l'anes-

thésie, bien que les inhalations aient été continuées 20 et 25 minutes.

Ces résultats nous ont donc prouvé que notre mélange pouvait être insuffisant pour quelques sujets, et que dans les cas où il donnait l'insensibilité, il la donnait à un degré un peu moindre que le chloroforme.

J'ai alors modifié le mélange, en mettant 6 grammes de chloroforme au lieu de 5, et huit jours après la dernière séance, nous l'avons fait respirer aux trois mêmes chiens. Les deux premiers sont devenus insensibles, mais après s'être un peu agités, et toujours en se réveillant par le pincement du nerf crural. Quant au troisième, il est resté réfractaire comme les autres fois.

Nous nous proposons, d'après le conseil de M. Jourdanet de rendre le mélange plus anesthésique, en mettant 80 litres de protoxyde d'azote, 20 litres d'oxygène et 8 à 10 grammes de chloroforme. Nous nous proposons en outre de remplacer le chloroforme par l'éther. Mais ces expériences nouvelles devant nous demander plus de temps que nous n'en avons pour la rédaction de cet article, je me contente d'indiquer les résultats qui précèdent. Leur connaissance pourrait être utile à ceux qui voudraient faire des études de ce genre.

Quant à moi, tout en exposant ces tentatives, je me déclare peu disposé à les accepter dans la pratique chirurgicale. J'en serai détourné par la complication de l'outillage, et les difficultés de la préparation, et du moment où j'admets que le chloroforme bien administré n'est pas nuisible, je continuerai à lui donner la préférence à cause de la simplicité de sa technique.

Mais ceux qui ne consentent pas à s'assujétir aux règles que j'ai posées, et aux soins minutieux exigés pour rendre cet agent inoffensif, préféreront peut-être une méthode qui, une fois acceptées les complications de l'appareil instrumental, n'obligerait à aucune précaution, et pourrait être confiée à la première personne venue qui n'aurait rien autre à faire que de tenir le masque sur le visage du patient pendant tout le temps nécessaire.