Mort par le chloroforme. — Si nous faisons abstraction de ces cas où la mort a été due, soit à l'impureté du chloroforme, soit à son mélange, pendant l'inhalation, avec une quantité insuffisante d'oxygène, soit à la faiblesse de la respiration qui ne permettait l'entrée dans les poumons que d'une trop faible quantité d'air, soit enfin au choc opératoire, l'insensibilité étant incomplète, il reste encore un grand nombre de cas dans lesquels la mort doit être attribuée à l'ingestion ou à l'inhalation de quantités excessives de chloroforme (suicides), ou à certaines conditions individuelles (faiblesse des appareils respiratoire et circulatoire, dégénérescence graisseuse du cœur, lésions valvulaires). La mort par le chloroforme peut se produire de deux façons différentes : Ou bien le cœur cesse tout d'un coup de battre par suite de la paralysie de ses appareils musculo-moteurs, et l'individu succombe à un collapsus subit (syncope) ; il arrive souvent que, après la disparition du pouls, quelques mouvements respiratoires se manifestent encore. Ou bien la respiration s'interrompt subitement par suite d'une paralysie du centre respiratoire dans la moelle allongée, le cœur continuant encore à se contracter. Nous avons été témoin d'un cas de ce genre : la respiration artificielle fut pratiquée pendant une demi-heure, tant que le cœur continuait encore à battre, et il fut impossible de réveiller le centre respiratoire de sa paralysie.

On ne peut pas fixer la dose mortelle du chloroforme. On a vu l'inhalation de 2 grammes de cette substance suffire pour entraîner la mort, tandis que d'autres individus ont pu, sans mourir, en inhaler 30 à 60 grammes. Quelquefois la mort arrive après les premières inhalations, quelquefois seulement après que l'anesthésie chloroformique a déjà duré plusieurs heures.

L'examen des cadavres n'a jamais permis de constater rien de caractéristique, sauf une odeur de chloroforme, peu prononcée, et ne persistant pas longtemps.

Empoisonnement chronique par le chloroforme.

Nous n'en possédons que de très rares exemples. On a signalé, outre les troubles de la nutrition, des troubles intellectuels analogues au délire alcoolique, suivant une marche périodique, de telle sorte que des intervalles libres alternaient avec des accès de délire furieux ou de mélancolie (Büchner, Böhm).

Usages thérapeutiques. — Le chloroforme est employé, en médecine, en inhalation ou en frictions sur la peau. Ces deux modes d'emploi sont parfaitement suffisants, l'observation n'ayant fait connaître jusqu'ici aucun cas dans lequel l'administration du chloroforme par la bouche méritât d'être préférée.

Dans les maladies appartenant au domaine de la *médecine interne*, l'emploi du chloroforme est relativement peu étendu. Il est un grand nombre d'affections, telles que la pneumonie, le choléra, etc., dans lesquelles le chloroforme a été essayé et puis laissé entièrement de côté. Il a été prescrit,

à l'intérieur, contre les fièvres intermittentes, et l'on prétend avoir réussi, par ce moyen, à couper les accès (en faisant baisser la température et la fréquence du pouls). Les observations à ce sujet sont très clair-semées. Husemann l'a préconisé comme palliatif contre les vomissements (des femmes enceintes, des phthisiques et même des ivrognes). — L'emploi le plus rationnel qu'on puisse faire du chloroforme consiste à mettre à profit ses propriétés anesthésiques, en l'administrant sous forme d'inhalation. Toutes les fois qu'on l'emploiera, on devra avoir devant les yeux que ses effets sédatifs de la douleur et antispasmodiques sont déterminés par une action, non pas sur les nerfs périphériques, mais sur les appareils nerveux centraux.

Les inhalations chloroformiques sont utiles pour combattre les accès de toux spasmodique, la dyspnée spasmodique, qui parfois ne peuvent être calmés par aucun autre moyen ; ainsi on en a retiré de bons résultats dans l'asthme dit spasmodique, ainsi que dans les accès d'asthme qui se présentent chez les emphysémateux et même, quoique très rarement, dans le cours de la phthisie pulmonaire. — Dans d'autres affections spasmodiques, ces inhalations peuvent être nécessaires pour remplir une indication urgente : ainsi, par exemple, dans la chorée, quand l'agitation est continuelle ; dans l'épilepsie, quand les accès se renouvellent sans cesse et que l'œdème pulmonaire est menaçant. Quelquefois aussi elles ont été employées avec avantage dans certains cas de tétanos, la vie étant directement menacée par le spasme des muscles inspirateurs. — Dans les affections névralgiques, le chloroforme produit des effets moins avantageux ; on doit lui préférer, dans ces cas, la morphine, dont l'action est plus persistante (1). — Son emploi dans le *delirium tremens* n'est pas entièrement à délaisser ; mais nous avons aujourd'hui dans le chloral un agent bien plus convenable ; j'en dirai autant, à plus forte raison, de son emploi dans les psychopathies (manie, etc.).

C'est comme *anesthésique*, *dans les opérations chirurgicales*, que le chloroforme est le plus souvent mis en usage. Le but principal qu'on a est d'épargner la douleur à l'opéré. En second lieu, on arrive, en maintenant le malade dans le repos, à faciliter la manœuvre opératoire. Il est aussi cer-

(1) [Récemment le chloroforme, employé en injections sous-cutanées, a été préconisé dans le traitement des névralgies, notamment de la sciatique (Besnier). Plusieurs observateurs en ont obtenu des résultats très favorables ; d'autres n'ont pas été aussi heureux, et ont vu l'emploi de ces injections être suivi de quelques inconvénients (inflammation gangréneuse, indurations lentes à se résoudre, au niveau des points où l'injection a eu lieu). D'après Besnier, on peut facilement éviter ces accidents au moyen de certaines précautions : d'abord le chloroforme doit être parfaitement pur ; en second lieu, l'aiguille de la seringue doit être introduite seule, et l'on doit s'assurer qu'elle n'a pas pénétré dans un vaisseau et qu'elle est arrivée dans la couche cellulo-adipeuse hypodermique. Ces injections amènent le sommeil, sans anesthésie. Dans ses expériences sur des lapins, Dujardin-Beaumetz a observé, pendant que l'animal était endormi, un abaissement de la température de 3 à 4 degrés ; au bout de cinq à six heures, tout rentrait dans l'état normal. Chez l'homme, l'injection de 2 grammes de chloroforme peut suffire pour provoquer le sommeil ; ce sommeil n'arrive que tardivement (cinq à six heures après l'injection) et se prolonge pendant un temps quelquefois très long. On n'arrive à le provoquer que très difficilement chez les alcooliques et les hystériques ; ainsi 10 grammes, injectés chez une femme très nerveuse, ont été impuissants à la faire endormir (Beaumetz).]

tains cas dans lesquels le relâchement des muscles, résultant de l'anesthésie, aide beaucoup le médecin, par exemple à réduire une hernie, ou une luxation, ou même une fracture. Dans quelques cas aussi, on est obligé d'avoir recours à l'anesthésie pour faire certaines recherches, surtout chez les enfants. Enfin, l'anesthésie peut encore avoir par elle-même de l'utilité, en évitant à l'opéré l'excitation psychique et les inconvénients de douleurs trop fortes. Les statistiques de Snow, Simpson et autres prouvent, en effet, que les mêmes opérations, faites dans le même hôpital, dans les mêmes circonstances et par les mêmes procédés, donnaient une mortalité moindre quand elles avaient été pratiquées avec le chloroforme, que quand elles avaient été faites sans chloroforme.

Tous ces avantages ont valu au chloroforme d'être employé dans la plupart des opérations chirurgicales. Il n'y a que peu d'opérations dans lesquelles il ne soit pas mis en usage; ce sont d'abord les opérations petites, rapides, comme l'extraction des dents, l'oncotomie, etc. Husemann fait remarquer, peut-être avec raison, que le nombre relativement considérable d'accidents mortels observés dans ces opérations insignifiantes, à la suite de la chloroformisation, pourrait être attribué à ce qu'on n'attend pas, dans ces cas, que l'anesthésie soit complète, et qu'on rend ainsi possible un choc opératoire. On ne chloroformise pas non plus, ou du moins on ne le fait qu'avec beaucoup de circonspection, dans les cas où l'opération porte sur la bouche ou le pharynx, parce qu'il y a danger alors que le sang coule dans la trachée et ne puisse pas être expulsé par la toux. On évite aussi d'anesthésier, toutes les fois qu'on le peut, dans l'opération de la ténotomie, alors qu'il est nécessaire que le tendon reste fortement tendu; on fait de même pour la lithotripsie, afin de permettre au malade de rendre compte de ses sensations pendant le cours de l'opération. Dans les cas de fistules vésico-vaginales, au contraire, quand l'opération doit être douloureuse, on a, en général, recours à l'anesthésie, contrairement à l'opinion de quelques médecins. — Les contre-indications générales de l'anesthésie seront étudiées dans la suite.

Le chloroforme est employé souvent aussi dans la *chirurgie oculaire*, pour pratiquer la corémorphose, l'opération de la cataracte, etc. Nous n'avons pas à insister ici sur les cas particuliers qui indiquent ou contre-indiquent son emploi; nous renvoyons, sur ce sujet, aux traités spéciaux.

On a beaucoup discuté sur l'utilité de l'anesthésie dans les *accouchements*. Voici à quoi se réduisent les faits observés jusqu'à ce jour : Le chloroforme ne paraît pas être préjudiciable au fœtus; il n'est du moins jusqu'ici aucun fait de souffrance du fœtus, imputable à l'action du chloroforme. De même que tous les autres muscles, celui de l'utérus éprouve d'abord du relâchement, les douleurs deviennent plus faibles, s'interrompent pendant dix à quinze minutes, pour reparaître ensuite. Il semble encore bien établi que la période de la délivrance est traversée par des troubles plus nombreux que quand l'accouchement se fait sans l'intervention du chloroforme; ce

sont particulièrement des hémorrhagies et de la difficulté dans l'expulsion du placenta, provenant de la faiblesse des contractions utérines. On a été conduit par ces faits à ne pas employer le chloroforme dans l'unique but d'épargner les douleurs à la parturiente, alors que l'accouchement suit une marche parfaitement normale. Il n'est indiqué que dans les cas où il s'agit de femmes extraordinairement impressionnables, dans les cas où les douleurs sont excessives, où des contractions tumultueuses et la rigidité des parties molles font craindre une rupture de ces parties; le chloroforme, en ralentissant les douleurs, donne alors aux parties molles le temps de se dilater petit à petit. On peut encore anesthésier dans les cas de contractions spasmodiques de l'utérus, surtout dans cet état dit « tétanos utérin », alors que les autres moyens usités en pareil cas sont restés infructueux. On a vu, en outre, l'anesthésie chloroformique rendre d'excellents services dans l'éclampsie des parturientes; sous son influence les accès disparaissaient entièrement et l'accouchement pouvait se terminer. — Aujourd'hui on se sert presque universellement du chloroforme dans les opérations obstétricales graves et douloureuses (versions difficiles, embryotomies, etc.). Dans la période de la délivrance, les inhalations chloroformiques se montrent avantageuses, quand le placenta doit être extrait à une époque tardive, en supposant qu'il n'existe aucune hémorrhagie; enfin quand les douleurs après l'accouchement sont très intenses, et que les moyens usités sont restés sans résultat.

Il est une série de circonstances dans lesquelles la chloroformisation ne peut être employée qu'avec beaucoup de prudence, ou doit même être complètement évitée. C'est d'abord chez les tout jeunes enfants, les nourissons et chez les vieillards. Dans ces cas, l'anesthésie peut certainement n'avoir souvent aucun inconvénient; on fera bien néanmoins d'avoir toujours devant les yeux que, chez les enfants, il suffit parfois d'un très petit nombre d'inhalations pour amener l'anesthésie, et que, chez les vieillards, une paralysie des appareils nerveux centraux peut très facilement se produire. Le chloroforme ne sera aussi employé qu'avec beaucoup de circonspection, et l'on fera même bien de s'en abstenir, chez les personnes très obèses, chez celles qui sont disposées aux hyperhémies cérébrales, aux syncopes, chez les épileptiques (la chloroformisation peut, chez eux, provoquer un accès). J'en dirai autant des individus très anémiques, dont les forces ont été épuisées par une longue maladie. Constituent une contre-indication absolue : les maladies du cœur, les anévrysmes, ainsi que ces affections de l'appareil respiratoire dans lesquelles une partie considérable de la surface pulmonaire a perdu son fonctionnement. Quelques chirurgiens ne considèrent pas des conditions de ce genre comme contre-indiquant absolument l'emploi du chloroforme; en tous cas, on fera bien de ne chloroformiser, dans ces conditions, qu'en s'entourant des précautions les plus minutieuses. J'en dirai autant pour les cas où il existe une intoxication chronique par l'alcool.

La pratique de l'anesthésie est soumise, cela va sans dire, à certaines

règles, et demande une surveillance attentive. Le chloroforme doit être tout à fait *pur* (voy. les remarques, page 345). Le malade sera débarrassé des pièces d'habillement pouvant gêner le libre fonctionnement des muscles inspirateurs, notamment du diaphragme. De tous les appareils imaginés pour administrer le chloroforme en inhalations, le plus simple, et celui auquel on donne généralement la préférence, est un morceau de linge plié sur lui-même. On le tient devant la bouche et le nez, de telle façon *qu'une quantité suffisante d'air atmosphérique puisse toujours être inhalée avec les vapeurs chloroformiques*. Quant à la dose nécessaire pour amener l'anesthésie, on ne peut pas la fixer d'une manière absolue; elle varie entre 1 et 50 grammes; on peut dire pourtant qu'en général 5 à 15 grammes suffisent. Quant aux détails de manipulation, on les apprendra mieux en assistant à une ou deux séances d'anesthésie qu'en en lisant la description la plus circonstanciée. Le pouls et la respiration doivent être l'objet d'une surveillance continuelle; à la moindre irrégularité que l'on voit survenir, on doit éloigner le chloroforme et recourir aux mesures nécessaires en pareil cas. Les autres symptômes menaçants (pâleur de la face, signes d'asphyxie) ont déjà été mentionnés plus haut. Dès leur apparition, l'indication capitale est de fournir au malade de l'air pur. On cherchera à réveiller la respiration par voie réflexe, en excitant la muqueuse nasale, en projetant sur la peau un jet énergique d'eau froide; ou bien on pratiquera la respiration artificielle d'après la méthode de Marshall Hall; ou bien on insufflera directement de l'air de bouche à bouche ou à l'aide d'un soufflet. Dans quelques cas d'asphyxie commençante, on peut faire cesser les accidents en relevant la langue qui, tombée en arrière, était la cause du danger. Si aucun de ces moyens n'aboutit, on faradisera méthodiquement les nerfs phréniques, d'après la donnée de Ziemssen. Enfin on a encore essayé, partant de théories erronées, de pratiquer la trachéotomie, et même la transfusion.

Quand l'opération doit durer longtemps, de une à deux heures, on peut prolonger pendant tout ce temps l'anesthésie, en cessant les inhalations quand le malade est profondément endormi, et les reprenant quand il commence à revenir à lui. Rien ne prouve que cette anesthésie prolongée puisse facilement entraîner de graves dangers par paralysie des centres bulbaires. Pour les cas de ce genre, surtout pour les opérations telles que la résection du maxillaire supérieur, qui rendent difficile ce renouvellement des inhalations, ou pour les cas où l'on veut maintenir le malade dans le sommeil longtemps après l'opération, Nussbaum a recommandé l'usage simultané de la morphine: avant que le malade se réveille, on pratique une injection sous-cutanée (0,01 - 0,05) de morphine. Plusieurs faits démontrent l'utilité de cette manière d'agir. D'autres chirurgiens ont préféré pratiquer l'injection morphinée avant de commencer les inhalations chloroformiques.

Quelle est, de l'éther ou du chloroforme, la substance qui mérite la préférence pour pratiquer l'anesthésie? Nous toucherons à cette question à propos de l'éther.

Enfin le chloroforme a été employé *extérieurement*. S'agit-il de mettre à profit, pour l'anesthésie locale, le froid résultant de l'évaporation, on devra donner la préférence à l'éther. On choisira, au contraire, le chloroforme, employé sous forme de pommades (1), dans le but de calmer directement les douleurs, par exemple dans les névralgies, surtout des nerfs situés superficiellement, dans le rhumatisme musculaire, dans l'hyperesthésie des nerfs cutanés. Porté sur la pulpe dentaire, dans les cas de carie des dents, le chloroforme peut aussi calmer la douleur.

Le chloroforme a été aussi employé en injection dans les hydrocèles (v. Langenbeck); dans plusieurs cas, les résultats ont été favorables; mais l'iode, employé depuis longtemps dans le même but, conserve toujours la préférence.

Doses. — *Chloroforme.* — La quantité nécessaire pour provoquer l'anesthésie par inhalation est en moyenne, comme nous avons dit, de 5 à 15 grammes. A l'intérieur, par la bouche, 3-15-20 gouttes *pro dosi*. En application extérieure, pour calmer les douleurs, sous forme de liniments ou de pommades (1 partie sur 5 à 10 parties d'excipient).

Éther, éther éthylique. — L'*éther éthylique* ou *oxyde d'éthyle*, ou *éther sulfurique*, ou simplement *éther*, $C^4H^{10}O = C^2H^5.O.C^2H^5$ (voy. page 315), prend naissance par la distillation d'un mélange d'alcool éthylique et d'acide sulfurique, et représente, à l'état de pureté, un liquide incolore, limpide, très mobile, d'une odeur pénétrante, bouillant à 35° et s'évaporant très rapidement à la température ordinaire.

Action physiologique. — L'action physiologique de l'éther ressemblant beaucoup à celle du chloroforme, nous ferons simplement ressortir ici, pour éviter les répétitions, les différences qui distinguent ces deux composés.

L'éther, ayant son point d'ébullition beaucoup plus bas que celui du chloroforme, et s'évaporant par suite avec beaucoup plus de rapidité, détermine, quand on l'applique sur la peau, un refroidissement beaucoup plus intense, qui peut aller jusqu'à la congélation; l'éther est donc plus puissant que le chloroforme pour provoquer l'anesthésie locale.

L'éther, introduit en grande quantité dans l'estomac, trouvant là une température supérieure à son point d'ébullition, s'évapore avec une si grande rapidité, qu'il fait fortement dilater l'estomac, pousse en haut le diaphragme, en supprime les contractions respiratoires et peut même entraîner la mort par asphyxie.

Les effets généraux de l'éther, administré en inhalation, sont à peu près les mêmes que ceux du chloroforme: on distingue encore ici une période d'excitation et une période d'anesthésie; mais la période d'excitation dure plus longtemps, et celle d'anesthésie moins longtemps, que dans la

(1) [On peut même l'employer pur. Pour calmer les douleurs de l'ataxie locomotrice, Vulpian conseille d'appliquer sur les points douloureux une compresse pliée en plusieurs doubles, qu'on a imbibée d'eau, puis exprimée, et sur laquelle on a versé ensuite un peu de chloroforme (une cuillerée à café). Il en résulte un double effet (révulsion et anesthésie), dont la conséquence est la disparition de la douleur. Cette même méthode d'application du chloroforme peut être employée, avec le même avantage, dans d'autres circonstances.]