

leur les cautères à la pâte de Vienne, ou même de faire l'extraction des dents.

Comparé à l'opium, qui fait souvent vomir, qui ôte l'appétit, qui stimule et qui chauffe, qui constipe, qui excite la transpiration, qui fait dormir lentement et lourdement, qui laisse après le réveil un malaise de somnolence prolongé, l'hydrate de chloral ne fait pas vomir, ne constipe pas et donne de l'appétit; il sèche la peau et la refroidit un peu; il fait dormir vite et longtemps; enfin, au réveil, il ne laisse pas de lourdeur d'esprit, ni de somnolence, et peut être pris plusieurs jours de suite.

A haute dose, l'hydrate de chloral produit l'algidité, tandis que l'opium produit, au contraire, la chaleur et la diaphorèse.

On peut réitérer une dose de 2 à 5 grammes de chloral deux ou trois fois dans un jour sans inconvénient, et il en résulte deux ou trois fois plusieurs heures de sommeil, séparées par un court instant de veille.

Comme agent thérapeutique, le chloral hydraté est le sédatif des violentes douleurs de goutte, des atroces souffrances de la *colique néphrétique* ou de la *carie dentaire*, et de la *brûlure*.

L'hydrate de chloral peut être employé pour apaiser les douleurs de l'accouchement naturel, pour faciliter les opérations obstétricales et pour combattre l'éclampsie.

L'hydrate de chloral est un remède utile à employer dans la chorée intense, lorsqu'on veut rapidement faire cesser une agitation qui, par elle-même, menace les jours du malade.

Aujourd'hui, l'hydrate de chloral est presque exclusivement employé pour provoquer le sommeil; l'enthousiasme des premiers jours commence à s'apaiser; ses effets sont loin d'être aussi constants qu'on l'avait pensé. Quand le remède doit être continué plusieurs jours, il faut augmenter les doses, et cette augmentation n'est pas sans danger. Comme hypnotique, il peut être placé à côté des opiacés, mais il ne les remplacera pas.

PRÉPARATIONS PHARMACOLOGIQUES DE CHLORAL HYDRATÉ. — Les formes pharmacologiques du chloral doivent être très-simples essentiellement magistrales et souvent renouvelées, en raison de l'altérabilité de ce produit.

POTION AU CHLORAL HYDRATÉ. — Chloral hydraté, 2 à 5 gram.; eau distillée, 150 gram.; sirop de sucre, 30 gram. A prendre par cuillerées dans les vingt-quatre heures.

SIROP DE CHLORAL HYDRATÉ. — Chloral hydraté, 5 gram.; sirop de sucre, 100 grammes. F. s. a. Chaque cuillerée à bouche contiendra 1 gramme de chloral. Dose: une à cinq cuillerées dans les vingt-quatre heures. Pur ou avec de l'eau. M. Chamoin a donné une bonne formule de sirop de chloral dans laquelle la proportion de l'hydrate de chlore est moitié de celle que je viens d'indiquer.

LAVEMENT DE CHLORAL. — Chloral hydraté, 2 à 5 gram.; eau, 200 gram. Pour un lavement qui devra être gardé.

CAPSULES D'HYDRATE PECTORAL. — C'est une forme commode d'administration, mais il faut se défier de l'action irritante de ce produit terne et enduit d'eau.

### CHLOROFORME $C^2HCl^3$ .

*Anesthésiation par le chloroforme (historique).* — Le 10 novembre 1847, le docteur J. Y. Simpson, professeur d'accouchements à l'université d'Edimbourg, entretint les membres de la Société médico-chirurgicale de cette ville d'un nouvel agent qu'il employait pour produire l'insensibilité à la douleur dans la pratique chirurgicale et obstétricale.

Plusieurs mois avant la communication du docteur Simpson, Flourens avait lu un mémoire à l'Académie des sciences, dans lequel les propriétés anesthésiques du chloroforme sont étudiées avec le plus grand soin. C'est donc au savant français que revient l'honneur de cette belle application.

En lisant les expériences de Flourens, où il avait vu un chien éthérisé après quatre minutes d'inspiration de chloroforme, j'avais eu la pensée d'employer cet agent comme succédané de l'éther sulfurique pour produire l'insensibilité dans les opérations chirurgicales; j'abandonnai mon projet en voyant le résultat de mes expériences sur l'action comparée du chloroforme et de l'éther sulfurique sur les poissons, consignés à la page 98 de mes *Recherches sur la végétation*. Des poissons furent placés dans une dissolution contenant un millième de chloroforme, ils furent immédiatement affectés; après trois minutes, ils étaient renversés sur le dos; ils étaient morts après quinze minutes; leurs branchies furent rouges.

Il est un autre agent que mes expériences sur les animaux m'ont montré encore plus énergique que le chloroforme pour produire l'anesthésiation, c'est l'*hydrure de benzoyle*. Mais j'avoue encore que je n'oserais l'employer chez l'homme.

COMPOSITION CHIMIQUE, PRÉPARATION DU CHLOROFORME. — Le chloroforme a été découvert par M. Soubeiran et obtenu à peu près dans le même temps par M. Liebig; il se présente sous forme d'un liquide très-dense, limpide et transparent comme l'eau. Son odeur et ses propriétés physiques ont quelque analogie avec celles de l'huile des Hollandais; mais il est plus dense et son point d'ébullition moins élevé.

Sa densité, à 18 degrés centigrades, est de 1,480; il bout à 60°,8. La densité de sa vapeur est égale à 4,2. Le chloroforme n'est point inflammable. Cependant, en mettant dans la flamme de l'alcool une

baguette de verre qui en a été humectée, on remarque une flamme jaune et fuligineuse. L'huile du gaz oléfiant s'enflamme facilement dans les mêmes circonstances, et brûle avec une flamme grande et lumineuse, dont le bord inférieur se trouve toujours coloré en vert.

Si l'on fait passer le chloroforme en vapeur sur du fer ou du cuivre métalliques portés au rouge, il se décompose entièrement, en donnant lieu à la formation d'une certaine quantité de benzine.

Il est décomposé par la chaux au rouge faible, et l'on n'obtient aucune trace de gaz inflammable. A une température plus élevée, on obtient du gaz oxyde de carbone, dont la formation est due à la réaction du charbon déposé sur le carbonate de chaux produit.

Le chloroforme n'est point décomposé par le potassium, aussi peut-on le distiller sur ce métal sans qu'il s'y manifeste la moindre altération. Cependant, on remarque que le potassium se couvre, au commencement de cette opération, de quelques bulles de gaz hydrogène qui paraissent s'augmenter en portant le liquide à l'ébullition. Chauffé dans la vapeur du chloroforme, le potassium s'enflamme avec explosion. Il se forme du chlorure de potassium et du charbon qui se dépose.

Il n'est pas facilement décomposé par les alcalis hydratés ou dissous. Cependant, sous l'influence d'une ébullition prolongée, le chloroforme finit par se convertir en chlorure et en formiate, en décomposant l'eau ou la base.

L'alcool et l'éther le dissolvent facilement, mais l'eau le précipite de ces dissolutions. Il dissout du phosphore, du soufre et de l'iode, corps qui n'exercent sur lui aucune action décomposante.

On peut se procurer facilement ce corps, et en grande quantité, en distillant de l'alcool très-étendu d'eau, avec du chlorure de chaux. Pour 1 kilogramme de chlorure de chaux et 3 kilogrammes d'eau, on prend 200 grammes d'esprit-de-vin. Comme par la distillation la masse se boursoufle beaucoup, il faut choisir une cornue assez grande.

On peut l'obtenir de même, et en plus grande quantité encore, en distillant de l'acétone ou de l'esprit de bois avec du chlorure de chaux dans les mêmes circonstances.

On peut encore préparer le chloroforme de diverses manières : en faisant, par exemple, réagir le bichlorure de mercure sur l'iodoforme, on obtient un composé auquel j'ai donné le nom de *chloroiodoforme*, et que j'ai décrit dans mon mémoire sur l'iodoforme, le chloroforme et le sulfoforme. Le chlore ne s'est substitué, dans une première opération, que partiellement à l'iode ; mais à l'aide de distillations répétées sur du bichlorure de mercure, la substitution peut être complète, et l'on obtient du chloroforme pur et exempt d'iode. On comprend sans peine que ce procédé, intéressant sous le rapport théorique, ne peut être employé dans la pratique. Quand on n'a pas de bon chlorure de chaux à sa disposition, voici le procédé qui donne du chloroforme avec le plus de facilité : on délaye

une partie de chaux éteinte dans 24 parties d'eau ; on y fait passer un courant de chlore, jusqu'à ce que la plus grande partie de la chaux ait disparu ; on ajoute une petite quantité de lait de chaux pour que la liqueur soit alcaline. Lorsque l'hypochlorite de chaux ainsi produit s'est clarifié par le repos, on y ajoute  $\frac{1}{24}$  de son volume d'alcool, d'esprit de bois ou d'acétone. On abandonne le mélange pendant vingt-quatre heures, et l'on distille à une douce chaleur dans une cornue remplie seulement au tiers. Le chloroforme se présente alors sous l'apparence d'un liquide oléagineux légèrement coloré, contenant de l'alcool mélangé, dont on le sépare à l'aide de l'eau. On le rectifie ensuite, puis, pour l'obtenir parfaitement pur, on le laisse en digestion avec du chlorure de calcium, et on le distille de nouveau avec de l'acide sulfurique.

Pour l'emploi médical du chloroforme, une simple rectification suffit, car la très-petite proportion d'eau ou d'alcool qu'il peut retenir ne nuit aucunement à ses effets.

Voici comment M. Soubeiran opère :

« Je prends 40 kilogrammes de chlorure de chaux du commerce, à 90 degrés ou environ, chaux vive 5 kilogrammes. Je les délaye avec soin dans 40 kilogrammes d'eau ; j'introduis le lait calcaire qui en résulte dans un alambic de cuivre, qui ne doit en être rempli qu'aux deux tiers au plus ; j'ajoute 4500 d'alcool à 90 degrés. Après que le mélange a atteint la température de 40 degrés, j'adapte le chapiteau et un serpentín, et les jointures étant bien lutées, je porte un feu vif sous l'appareil. Vers 80 degrés, il se produit une réaction très-vive qui soulève la masse, et qui la ferait passer dans le récipient si l'on ne se hâtait d'enlever le feu. C'est le seul moment difficile de l'opération. On est averti qu'il approche par la chaleur qui gagne le col du chapiteau. Quand celui-ci s'est fort échauffé vers son extrémité la plus éloignée, alors que les produits de la distillation ne se sont pas encore montrés, on retire le feu (sous ce rapport, un feu de bois est plus commode que tout autre). Quelques instants après, la distillation commence et marche avec rapidité ; elle se termine presque entièrement d'elle-même. Quand je m'aperçois que l'action se ralentit, je rétablis le feu pour la soutenir. Bientôt tout est terminé. On s'en aperçoit à ce que les liqueurs qui passent ne possèdent qu'à un faible degré la saveur sucrée du chloroforme. C'est à peine si l'on distille 2 à 3 litres de liqueur. Ce produit se compose de deux couches. La plus inférieure est dense et légèrement jaunâtre : c'est du chloroforme mêlé d'alcool et souillé par un peu de chlore. La couche supérieure, plus abondante, est un mélange parfois laiteux, d'eau, d'alcool et de chloroforme ; du jour au lendemain, elle laisse déposer une certaine quantité de ce produit.

» On sépare le chloroforme par décantation, on le lave par agitation avec de l'eau, puis, une autre fois, avec une faible dissolution de carbonate de soude, qui le débarrasse du chlore, on y ajoute

du chlorure, du calcium, et on le rectifie par une distillation au bain-marie.

» Les eaux qui surnageaient le chloroforme dans le produit direct de la distillation, et celles qui ont servi à le laver, sont réunies, étendues d'une nouvelle quantité d'eau, et distillées au bain-marie ; le chloroforme passe bientôt, entraînant avec lui un peu d'eau alcoolisée qui le surnage. On le purifie comme je l'ai déjà dit. »

Ce qui fait la difficulté dans la fabrication du chloroforme, c'est qu'il y a nécessité d'opérer avec du chlorure de chaux assez fortement étendu d'eau, sous peine de voir d'autres corps prendre naissance, et en particulier des produits acétiques qu'il serait presque impossible de séparer. De là la nécessité d'opérer dans les alambics à grande dimension, tout en n'opérant que sur des quantités très-limitées d'alcool.

Dans les premiers moments, on a livré à quelques chirurgiens du chloroforme qui n'avait pas le degré de pureté convenable. Bien qu'une pureté complète ne me paraisse pas une condition d'absolue nécessité pour l'emploi médical, encore faut-il que le chloroforme ne contienne que des quantités très-minimes d'alcool et pas d'autres composés. Malgré sa fluidité apparente, il y a une densité assez forte qui peut fournir un excellent caractère pour reconnaître sa pureté. Que l'on fasse un mélange de parties égales d'acide sulfurique à 60 degrés et d'eau distillée, on aura un liquide qui marquera 40 degrés après son refroidissement. Une goutte de chloroforme versé sur ce liquide doit gagner le fond ; si elle surnage, c'est une preuve qu'il contient de l'alcool en quantité notable : il faut le refuser.

Quand il se précipite au fond de l'eau en gardant sa transparence, on peut être assuré, comme l'a montré M. Mialhe, qu'il ne contient pas d'eau.

Il résulte d'expériences exécutées par MM. Soubeiran et Mialhe, que le chloroforme obtenu avec l'esprit de bois ne pouvant être entièrement dépouillé de son odeur pyrogénée, ne doit pas servir à l'inhalation. On pourrait tout au plus l'employer pour les liniments ou dissolutions dans lesquels on le fait entrer habituellement, après qu'il aurait subi toutefois des rectifications préalables par l'acide sulfurique concentré et le chlorure de calcium. Mais la nécessité de ces rectifications détruit l'avantage que l'on pouvait espérer de la substitution de l'esprit de bois à l'alcool.

La présence de l'huile chlorurée, en si petite quantité qu'elle soit, même dans le chloroforme obtenu avec de l'alcool, a une influence des plus marquées dans l'emploi de ce corps : c'est à elle qu'il faut attribuer le plus souvent le malaise, les nausées et les vomissements causés par l'inhalation chloroformique (1).

(1) Ces accidents paraissent dus à la présence d'une certaine quantité d'éther chloroxycarbonique. On en débarrasse complètement le chloroforme en le distillant sur un peu de potasse caustique. (Persoz.)

Il suit de là qu'il est absolument nécessaire de rectifier le chloroforme par la distillation pour le séparer du corps étranger qu'il contient, et qu'il faut ne plus arrêter cette distillation un peu avant la fin de l'opération, afin de ne pas rétablir le mélange qu'on a cherché à éviter. L'huile qu'il contiendrait alors possède au plus haut degré la propriété de déterminer des vertiges. Son action sur l'économie mérite certainement que l'on fasse l'étude de ses effets physiologiques. C'est à cette substance que sont dus le plus souvent le malaise et les vomissements qui suivent quelquefois l'inhalation du chloroforme. Lorsque ce corps est parfaitement pur, il ne présente pas de tels inconvénients.

*Purification du chloroforme* selon M. Adrian. « 1° On commence par agiter le chloroforme avec de l'eau pour enlever l'alcool. Ces lavages doivent être répétés un grand nombre de fois ; car, vers la fin, lorsque l'alcool est en très-faible quantité, il y a pour ainsi dire équilibre dans l'affinité du chloroforme et de l'eau pour l'alcool. On s'assure, du reste, de son absence complète par l'acide chromique et le binitrosulfure de fer récemment préparé. Le premier n'est pas décomposé et celui-ci reste complètement insoluble, lorsque le chloroforme est tout à fait privé d'alcool. Les lavages à l'eau ont aussi l'avantage de faire disparaître l'aldéhyde qu'il peut contenir.

2° Débarrassé déjà par ces opérations d'une grande partie du chlore et de ses dérivés, on le met de nouveau en contact avec une faible dissolution de carbonate de soude, qui sature les dernières traces de chlore, ainsi que les acides chlorhydrique et hypochloreux qui pourraient rester en dissolution.

3° On enlève au chloroforme toute l'eau qu'il retient en dissolution, en le faisant digérer vingt-quatre à quarante-huit heures sur du chlorure de calcium. C'est là une opération qui n'est pas aussi simple qu'elle le paraît au premier abord, car il faut employer une grande quantité de sel déshydratant, et souvent est-on obligé de recommencer cette même épreuve à plusieurs reprises. Il ne reste plus qu'à soumettre le chloroforme à une première rectification, en ayant soin de ne pas trop élever la température, et après toutefois l'avoir additionné du vingtième de son poids d'huile blanche, qui retient les matières hydrocarbonées restées en dissolution. Ainsi rectifié, le chloroforme doit avoir une odeur franche, caractéristique ; il ne doit laisser aucun résidu lorsqu'on l'abandonne à une évaporation spontanée dans une capsule de verre. C'est après cette dernière épreuve qu'on peut sérieusement déterminer la densité et le point d'ébullition, afin de s'assurer de l'absence complète de chlorures de méthylène plus chlorés.

4° Il arrive souvent qu'après ces différentes épreuves le chloroforme est suffisamment pur pour servir aux besoins de la chirurgie, mais il est toujours plus sage de le soumettre aux épreuves définitives, la densité et le point d'ébullition. Si, dans cette dernière expérience, le thermomètre dépasse le soixante et unième degré et qu'il monte,