TROISIÈME PARTIE

Nous venons d'établir dans la première et la deuxième partie, les bases sur lesquelles nous pourrons bâtir nos déductions et nos conclusions. Après avoir cherché à acquérir une connaissance précise des substances chimiques expérimentées, nous avons cherché à baser les conceptions nées de l'observation sur de nouvelles expériences. Nous avons procédé par comparaison, moyen certain d'éviter les séductions d'une théorie préconçue, vers laquelle tout naturellement notre pensée fait converger ses efforts, se couvrant ainsi d'un voile épais, qui lui dérobe la vue de presque tous les faits qui ne pourraient pas concourir vers le but marqué d'avance. Signaler cet écueil que tout travailleur cotoie dans l'étude des sciences d'observation, c'est simplement montrer que nous avons fait nos efforts pour l'éviter.

L'hydrate de chloral, quelle que soit la voie d'introduction suivie dans nos expériences, voie stomacale, tissu cellulaire sous-cutané, agit de la même manière et sa rapidité d'action ne paraît pas varier. Dans le premier cas, malgré la causticité du médicament, la tolérance par l'estomac a paru facile, mais nous rappellerons que le médicament, dans ce cas, était administré en solution aqueuse assez étendue et sucrée. Dans un seul cas d'autopsie, la surface de l'estomac, au niveau de la grande courbure, était phlogosée.

Dans le second, avec nos injections sous-cutanées, nous n'avons jamais eu d'ulcération. L'hydrate de chloral rencontre dans ce tissu un liquide légèrement alcalin, mais son renouvellement étant très-lent, son action sur le médicament est peu considérable. Ainsi que l'autopsie nous l'a montré, et de même que pour le trichloracétate de soude, le pourtour de la cavité artificielle, dans laquelle la solution du médicament se loge pour un certain temps, présente une substance plastique due à un commencement de coagulation de l'albumine par le médicament, due aussi à l'épanchement qui se produit toujours autour d'un corps étranger. Dans son passage à travers les voies digestives, l'hydrate de chloral ne peut éprouver de modification de la part des liquides qu'il rencontre; leur composition chimique ne présente aucun corps dont l'action sur l'hydrate de chloral, le trichoracétate de soude et le formiate de soude, mérite d'être prise en considération. S'il est vrai qu'une partie de la salive soit alcaline, le suc gastrique est acide, et l'alcalinité des liquides est trop faible et la durée du contact trop courte pour amener l'altération d'une quantité appréciable du médicament.

Ces considérations ne sauraient s'appliquer à l'introduction du chloroforme dans l'économie. Les expériences nous ont montré combien son action était différente en rapidité et en quantité, selon qu'il agissait directement par l'appareil respiratoire, ou qu'il était introduit mélangé à l'alcool, dans le tissu cellulaire sous-cutané. Dans ce dernier cas, la lenteur de l'absorption est exactement due à son insolubilité dans l'eau, et l'alcool sert d'intermédiaire pour faciliter son arrivée dans le sang.

L'hydrate de chloral, arrivé dans le sang par l'une des deux voies signalées ; son état de dissolution, l'arrivée par petites portions dans un liquide toujours en mouvement, l'empêchent d'agir chimiquement. Ces deux conditions et de plus l'alcalinité du sang qu'on ne peut faire disparaître sans amener la mort, la température du milieu, sont éminemment favorables à la décomposition du médicament dans ses deux facteurs.

Du chloroforme se produit pendant un certain temps, d'une manière continue jusqu'à l'absorption complète de l'hydrate de chloral et en même temps de l'acide formique. Ce dernier corps prenant naissance dans un milieu alcalin et éminemment oxydant, passe en grande partie à l'état de carbonate : une faible quantité s'échappant par les urines surtout quand l'action est prolongée. Mais la conséquence de cette transformation en carbonate est l'absorption d'une partie de l'oxygène et partant les conditions de la vie des globules sanguins se trouvent changées.

Les preuves de cette action que tous les physiologistes ont laissé passer inaperçues, apparaissent nombreuses lorsqu'on relit les observations présentées ; la preuve la plus irréfutable se déduit de la coloration du sang et des caractères de la mort qui sont ceux de l'asphyxie. Dans cette altération des globules rouges par l'absorption d'une partie de l'oxygène, nous trouvons l'explication de certains autres faits ; les animaux dont l'activité respiratoire est très-grande exigent une plus grande quantité de médicament. D'après l'observation de Liégeois et de quelques autres savants, le chloroforme sur un sujet préalablement chloralisé, parvient

difficilement à produire l'anesthésie. L'hydrate de chloral, au contraire, d'après l'observation de M. Giraldès, continue l'action du chloroforme. En dernier lieu, l'action principale et si rapide de l'oxygène se trouve légitimée.

Pourquoi, si nous attribuons une part considérable d'action à l'acide formique produit dans le sang, le formiate de soude a-t-il une action si faible, en quelque sorte nulle, à moins d'être donné à très-haute dose ? La réponse est facile si on n'oublie pas les conditions dans lesquelles on se trouve dans les deux cas.

Dans le premier cas, quand l'acide formique se forme dans la masse du sang, ce corps est à l'état naissant et en quelque sorte dans un état comparable à celui où il se trouve lors de sa formation dans la liqueur cupro-potassique. Or, qu'avons-nous observé dans ce cas ? une réduction rapide, due principalement à l'oxydation de l'acide formique au fur et à mesure de sa fondation, car la réduction est beaucoup moins rapide d'une part, avec le chloroforme, de l'autre presque nulle avec l'acide formique.

Ainsi donc l'un des deux facteurs du dédoublement de l'hydrate de chloral agit directement et rapidement pour soustraire aux globules du sang une partie de l'oxygène et diminuer leur activité.

Quel est le mode d'action du second produit, à coup sûr le plus important dans l'action physiologique, de l'hydrate de chloral ?

En premier lieu, il est certain que vu les conditions de sa production, une certaine quantité est rapidement transformée en chlorure et formiate, et ce dernier sel en carbonate ; mais cette action est certainement secon-

daire. Le chloroforme absorbé par les globules de sang et transporté dans toutes les parties du corps, va agir sur certains éléments anatomiques, en modifiant physiquement et chimiquement certains de leurs éléments constituants jusqu'à sa complète élimination. De là, l'explication de ce fait, qu'une partie du chloroforme est éliminée par voie d'échange gazeuse à la surface pulmonaire. Mais dans l'état actuel de la science, il n'est pas possible de dire quelles sont les substances constituantes des globules du sang et des différents éléments constituant le système nerveux, qui sont modifiés physiquement et chimiquement par le chloroforme.

Par des observations microscopiques minutieuses, par des analyses chimiques persévérantes, délicates, il sera toutefois possible, en multipliant les expériences, de combler ce désidératum.

Les substances grasses phosphorées, telles que la lécithine et le protagon, sur lesquelles certains auteurs ont fait porter l'action du chloroforme, sont, malgré de nombreux travaux, encore mal définies ; et la composition chimique comparée des différentes parties du système nerveux est loin d'être terminée.

Est-il possible d'admettre que l'action physiologique de l'hydrate de chloral se réduise à celle du chloroforme produit par dédoublement dans la masse du sang ? Les différences signalées dans le mode d'action de ces deux corps par l'observation et l'expérience, sont-elles dues uniquement au mode d'introduction du médicament dans l'économie ?

Les faits précédents rigoureusement déduits de certaines de nos expériences, suffiraient à eux seuls pour

répondre qu'il n'est pas possible d'accepter une semblable explication. Mais la conséquence à tirer du mode d'action du trichloracétate de soude tel qu'il ressort des expériences comparatives, vient apporter un nouvel appui à notre manière de voir.

Voilà un médicament qui, administré comme l'hydrate de chloral par voie stomacale ou par injection sous-cutanée, donne du chloroforme, dès qu'il arrive dans le sang, et cependant l'intensité de la durée de l'action, les modifications de la sensibilité ne sont pas semblables. La marche des phénomènes produits par l'administration du trichloracétate de soude, se rapproche beaucoup plus de celle qui est observée lorsque du chloroforme est injecté sous la peau, que de celle qui résulte de l'administration de l'hydrate de chloral.

Voilà donc trois corps qui, agissant sur un organisme animal, ont une action similaire. Dans une étude physiologique, ils ne pourraient être séparés et pourraient former un genre spécial dont chacun constituerait une espèce particulière.

Le chloroforme administré par l'appareil respiratoire sous forme de vapeurs, conserve le premier rang, comme agent anesthésique. Son action est rapide et relativement de courte durée. Administré par voie d'injection sous-cutanée, il passe au troisième rang comme agent anesthésique et modificateur de la sensibilité.

L'hydrate de chloral administré par voie stomacale ou par injection sous-cutanée doit être placé au premier rang comme agent soporifique ; au second, par rapport au chloroforme comme modificateur de la sensibilité. Son action est rapide, de longue durée relativement, et

se complique de la double action du chloroforme d'une part, de l'acide formique de l'autre; actions bien distinctes et qui se surajoutent.

Le trichloracétate de soude, quelle que soit la voie suivie pour l'introduire dans l'organisme animal, agit uniquement comme du chloroforme qui pénètre lentement dans le sang.

Sa décomposition, moins rapide dans les mêmes circonstances que l'hydrate de chloral, l'absence de l'acide formique produit en suffisante quantité pour déterminer une absorption notable d'oxygène et gêner l'hématose, expliquent pourquoi l'action n'est pas identique.

D'après ce qui précède, nous venons confirmer la théorie du dédoublement de l'hydrate de chloral dans l'économie, telle qu'elle a été formulée par le professeur Oscar Liebreich et telle qu'on la produit dans le laboratoire. Mais au point de vue physiologique, nous croyons avoir démontré que l'hydrate de chloral n'agit pas uniquement comme du chloroforme introduit lentement dans le sang.

Il résulte de nos expériences que l'influence des doses est considérable et il est facile de se convaincre qu'il y aurait grand danger à vouloir atteindre l'anesthésie complète, telle qu'elle est produite par le chloroforme. La mort est survenue invariablement chez tous les animaux sur lesquels un pareil résultat avait été obtenu.

L'explication d'un pareil fait est facile à donner ; en premier lieu l'hydrate de chloral agit comme médicament asphyxiant; en second lieu, dès qu'une certaine dose a été introduite dans l'organisme, elle agit successivement jusqu'à sa complète absorption, transformation et élimination, et l'on ne peut, à un moment donné, arrêter subitement l'influence du médicament.

Le chloroforme n'agit pas ou très-peu comme asphyxiant; son action est rapide et l'organisme n'y est soumis que pendant un temps relativement court. Dès que les symptômes inquiétants se manifestent, le médicament absorbé par inhalation est immédiatement éloigné.

Nous pouvons donc formuler les propositions suivantes :

1° L'action de l'hydrate de chloral sur des organismes similaires, est différente de celle du chloroforme.

2° Cette action est spéciale à ce corps, mais elle peut être considérée comme la résultante de celle des deux produits dans lesquels il se dédouble au contact du sang, savoir : le chloroforme et l'acide formique.

3° L'action de l'hydrate de chloral sur l'organisme animal est différente de celle du trichloracétate de soude qui, au contact du sang, produit du chloroforme et de l'acide carbonique.

Dans l'action de l'hydrate de chloral, l'abaissement de température, la diminution dans le nombre des mouvements respiratoires sont beaucoup plus marqués qu'avec le chloroforme et le trichloracétate de soude. Les expériences montrent également qu'en tenant compte de la rapidité et de la durée d'action, l'hydrate de chloral comme les deux autres corps, agit successivement : en premier lieu, sur les ganglions du cerveau ; en second lieu, sur ceux de la moelle épinière ; en dernier lieu sur les ganglions du cœur.

Pour résumer pratiquement l'action effective de l'hydrate de chloral, telle que les expériences nous l'ont