a toujours été complète durant deux heures avant la mort. Nous verrons plus loin des expériences faites sur des cochons d'Inde et qui permettent de supposer qu'on pourrait éviter une pareille terminaison.

Observation 6. — Un chien reçoit par voie stomacale 4 grammes de trichloracétate de soude, dissous dans 100 grammes d'eau sucrée. Il est 8 h. 30 ; l'animal est mis en liberté, il boit, fait quelques efforts pour vomir, sans y arriver.

8 h. 40′ ; il chancelle du train postérieur et paraît chercher un endroit pour se coucher ; appelé, il vient à nous, sans se faire prier.

8 h. 44′ ; l'animal se couche, le museau placé sur ses deux pattes ; la sensibilité est tout à fait intacte, le moindre bruit ou le moindre appel lui fait lever la tête.

8 h. 52′ ; l'animal se renverse sur le côté; appelé, il ne peut parvenir à se relever, son train postérieur est paralysé. Il reste dans cet état d'assoupissement jusqu'à 9 h. 45′ ; la température anale est de 38°2 ; la sensibilité à peine émoussée, la résolution musculaire bien incomplète, pour les membres antérieurs.

9 h. 45′ ; le chien cherche spontanément à se lever, il n'y peut parvenir; on lui présente à boire, il boit sans avidité. Cet état persiste jusqu'à près de 11 heures ; il réussit alors à se lever, et chancelant, il regagne sa niche où il se couche; durant toute la journée, il n'a pas repris sa gaîté habituelle.

Observation 7. — Le même chien reçoit 8 grammes de trichloracétate de soude; le chien est resté pendant 9 heures couché, la résolution musculaire incomplète; la sensibilité émoussée, mais loin d'avoir disparu. Le sommeil a été beaucoup plus profond que dans le cas précédent ; après 9 heures l'animal a pu boire, mais non se relever, malgré ses efforts ; transporté dans sa niche, la vue d'un autre chien ne l'a pas fait sortir de sa torpeur. Le lendemain, il avait repris tous ses mouvements, mais il est resté couché plus que d'habitude.

Observation 8. — Le même chien a reçu sans résultat 10 grammes de formiate de soude ; après une demi-heure d'attente, n'apercevant aucune action, nous avons administré à nouveau 6 grammes du même sel. Après 6 minutes, il s'est couché dans un coin et est resté là pendant environ 20 minutes; le moindre

appel lui faisait d'ailleurs lever la tête; pas de trace de résolution musculaire.

Un autre chien, auquel nous avions, à plusieurs reprises, administré 10 grammes de formiate de soude ou de magnésie, avait invariablement vomi ce sel.

QUATRIÈME SÉRIE

RECHERCHE DU CHLOROFORME DANS LES GAZ DE LA RESPIRATION, DU FORMIATE DE SOUDE DANS LES URINES, ACTION DE L'OXYGÈNE SUR LES ANIMAUX CHLORALISÉS.

Un cochon d'Inde est chloralisé par 0gr 75 d'hydrate de Chloral, administré par injection sous-cutanée, après avoir été dissous dans 1 centimètre cube d'eau distillée. La partie de la peau où est pratiquée l'injection a été rasée et recouverte de collodion à la fin de l'injection pour éviter la sortie de la plus petite portion du liquide injecté. L'animal est placé dans un bocal de deux litres de capacité auquel est adapté un bouchon du liége que l'on mastique de façon que la fermeture soit hermétique. Le bouchon donne passage à deux tubes en verre, l'un destiné à amener de l'air, l'autre communiquant au moyen d'un tube en caoutchouc avec un autre tube en verre vert, disposé dans une grille à analyse. Le tube en verre vert renferme de la chaux pure, il communique à l'autre extrémité avec un aspirateur. Le tube à analyse ayant été porté au rouge, le courant d'air est établi et entretenu pendant 3 h. 1/2. Après quoi, l'appareil étant refroidi, la chaux est dissoute avec les précautions ordinaires dans de l'eau fortement acidulée par l'acide nitrique pur. Cette solution précipite par le nitrate d'argent et le précipité offre tous les caractères du

chlorure d'argent. Cette expérience a été répétée une seconde fois sur un cochon d'Inde, chloralisé par la même quantité d'hydrate de chloral ; le résultat a été le même.

Même résultat sur un animal qui avait reçu en injection sous-cutanée 0gr 80 de trichloracétate de soude, le précipité obtenu était moins considérable. Il ne pouvait pas être d'un grand intérêt de peser ce précipité. Il est bien entendu que ce n'est qu'une faible portion du chloroforme produit par dédoublement, qui s'échappe par l'appareil respiratoire, révélant ainsi d'une manière indubitable la réaction chimique qui se produit dans le sang. Une seule objection peut être faite ; le chlore trouvé, dira-t-on, provient non du chloroforme décomposé, mais d'une faible portion d'hydrate de chloral exhalé par la surface pulmonaire. Nous répondrons que si l'hydrate de chloral, exposé à l'air sec, se vaporise assez facilement à la manière du camphre, à l'air humide cette vaporisation est des plus lentes. Il faudrait admettre, dans le cas actuel, que la vapeur d'un corps solide, assez soluble dans l'eau, pût traverser un milieu saturé de vapeur d'eau, à travers des conduits tapissés d'une muqueuse.

Il est, d'ailleurs, hors de doute pour nous, que l'hydrate de chloral éprouve le dédoublement dans un temps excessivement court, après son arrivée dans le sang, milieu essentiellement alcalin et oxydant.

Le chloroforme, produit dans sa masse, est en grande partie détruit au bout d'un certain temps ; mais la stabilité relative de ce dernier corps, fait qu'il s'écoule un temps plus long pour sa complète transformation en

chlorures et formiates, et finalement en carbonates alcalins ; et, dès lors, il n'est pas suprenant qu'une faible quantité soit exhalée par la surface pulmonaire, perméable à la vapeur de ce corps.

Divers échantillons d'urine, provenant soit des chiens que nous avons chloralisés, soit des malades auxquels, à l'hôpital du Midi, M. le docteur Mauriac administrait du chloral hydraté, en proportion assez notable pour combattre les algies syphilitiques, ont servi à la recherche de l'acide formique devant exister dans l'urine à l'état de formiate de soude. Pour caractériser la présence de cet acide, notre premier soin devait être de l'isoler du milieu complexe dans lequel les réactions chimiques ne pouvaient être nettes, ni concluantes.

L'urine essayée, environ 200 cent. cubes, est acidulée par deux à trois grammes d'acide tartrique et distillée dans une cornue munie de son récipient, de manière à obtenir environ 100 c. cubes de liquide distillé. Ce liquide essayé, doit présenter les caractères suivants qui mettent hors de doute la présence de l'acide formique. En premier lieu, il doit être acide ; en second lieu, réduire l'oxyde rouge de mercure ; en troisième lieu, transformer en protochlorure, le bichlorure de mercure.

Dans cinq essais que nous avons faits de cette manière, savoir : trois sur des urines provenant de trois chiens, morts à la suite de l'anesthésie, produite par l'hydrate de chloral, et deux provenant de malades, le résultat a été positif et les caractères précédents manifestement constants.

Voici l'étude que nous avons faite préalablement, pour juger de la sensibilité du procédé.

0gr,50 de formiate de soude sont dissous dans 200 c. cubes d'urine ordinaire et distillée après avoir été additionnée de deux grammes d'acide tartrique; nous retirons environ 100 centimètres cubes du liquide distillé qui fournit les caractères indiqués plus haut.

Il est donc certain que l'urine des animaux chloralisés par de fortes doses d'hydrate de chloral, contient un des produits du dédoublement, et nous placerons ici la même observation qu'à propos du chloroforme. L'acide formique, à mesure qu'il se forme dans le sang, se transforme en acide carbonique aux dépens de l'oxygène absorbé par les globules, absorption d'où résulte en partie l'action physiologique de l'hydrate de chloral. Mais cette transformation de l'acide formique naissant en acide carbonique, n'étant pas instantanée, une partie passe dans les urines.

Nous avons examiné l'urine de trois échantillons provenant d'animaux auxquels nous avons administré du trichloracétate de soude. Deux provenaient de cochons d'Inde, un autre était de l'urine de chien. Nous avons déjà signalé que les urines émises par les cochons d'Inde soumis à nos expériences, étaient transparentes, la lactescence étant l'état normal. A la suite de l'expérience suivante, nous concluerons que le changement est dû à l'alcalinité plus grande des urines, qui renferment une proportion plus forte de carbonate de soude.

A de l'urine lactescente de cochon d'Inde, environ 5 c. cubes, nous avons ajouté 0gr,1 de carbonate de potasse; en chauffant légèrement, le liquide redevient limpide.

L'échantillon d'urine de chien ne nous a offert aucun caractère bien marqué; il nous a paru que son acidité n'était pas normale, ces urines étant de celles qui présentent ce caractère à un degré élevé.

Mais aucune expérience comparative n'ayant été faite, une conclusion rigoureuse ne peut évidemment être tirée dans ce cas-ci.

Dans le cours de nos expériences, nous avons eu occasion d'essayer la respiration artificielle et les résultats n'ont pas toujours été négatifs; d'un autre côté, M. Giraldès avait observé que les enfants demandaient, pour être chloralisés, une dose relativement plus considérable d'hydrate de chloral que pour les adultes. Ces deux faits nous ont donné l'idée d'essayer l'influence de l'oxygène. Un cochon d'Inde, chloralisé par 0gr,75 d'hydrate de chloral et depuis trois heures dans le sommeil chloralique le plus profond, est placé dans un bocal disposé comme pour la recherche du chloroforme dans les gaz de la respiration. L'un des tubes communique avec un aspirateur, le second avec un réservoir d'oxygène. Le courant est établi, et deux litres environ de ce dernier gaz avaient pénétré dans le bocal lorsque l'animal s'agita subitement et parvint à se mettre sur ses jambes. Le bocal fut immédiatement ouvert, le cochon d'Inde, remis à l'air ordinaire, retomba sur le côté, et à part l'insensibilité qui n'était pas complète, l'animal présente tous les caractères de l'anesthésie.

Le cochon d'Inde est remis en expérience et une seconde fois, après un certain temps, l'animal se met en mouvement et se tient sur ses pattes. Nous faisons passer dans le bocal 5 litres d'oxygène; il fait entendre des

grognements et soulève la tête. Il est retiré du bocal ; à l'air, il fait péniblement quelques pas ; placé à côté d'autres animaux semblables, il manifeste par ses grognements qu'il les voit, qu'il les sent.

Après environ cinq minutes, il retombe sur le côté gauche pour essayer de se relever. Quelques minutes après, l'animal revenait comme dans les expériences précédentes à l'état normal. L'influence de l'oxygène a été, à deux reprises, des plus manifestes. L'étude de cette action demanderait des expériences nombreuses et variées. Dans tous les cas, nous pensons que les appareils à gaz oxygène, de même que les appareils électro-médicaux devraient toujours être sous la main du médecin, qui provoque dans un but quelconque l'anesthésie de son sujet.

Les quelques faits suivants à proprement parler ne constituent pas une série d'expériences sur l'homme. L'action physiologique étant bien étudiée et démontrée sur diverses espèces animales, le médecin thérapeutiste et clinicien complète cette étude. L'expérience cède en quelque sorte la place à l'observation minutieuse des faits ; observation toujours longue lorsqu'elle est fructueuse. On comprendra pourquoi nous n'avons pas voulu aborder cette étude ; notre travail et nos expériences sur l'hydrate de chloral ont été entrepris au mois de février 1870 et continués sans interruption jusqu'au moment où les événements ont rendu tout travail impossible. Repris dans les premiers jours de juin dernier, nous n'avons pu, bien à regret, suivre sur l'homme quelques expériences projetées ; nous voulions surtout comparer l'état du sang durant le sommeil chloralique à

l'état normal et à son état dans le sommeil ordinaire, établir la variation de la température, la variation de la tension artérielle, la variation dans la composition des gaz de la respiration.

Malheureusement si certaines expériences de chimie physiologique sont avec du temps et de la patience faciles à résoudre, d'autres demandent pour être étudiées un outillage spécial ; et c'est surtout au point de vue des expériences nombreuses qu'il reste à exécuter pour établir certains faits physiologiques, relatifs à la respiration, que cette pensée a surgi chez nous.

Un malade, couché au n° 28 de la salle II, de l'hôpital du Midi, tourmenté de douleurs ostéocopes syphilitiques dans les membres inférieurs, est presque complétement privé de sommeil depuis longtemps. Le 21 juin, nous lui administrons 4 grammes de trichloracétate de soude dissous dans 100 grammes d'eau sucrée et aromatisée par de l'eau de fleur d'oranger. Le malade de très-bonne santé d'ailleurs, prend la moitié de la potion à 8 heures et demie. Après environ deux heures, le sommeil ne survenant pas, il prend la seconde partie de la potion ; il s'endort vers deux heures du matin et se réveille vers quatre heures et demie. Le malade n'a éprouvé ni nausées ni lourdeur de tête.

Le 22, le malade prend 6 grammes de trichloracétate de soude, sous forme de potion comme la veille, la première moitié à 8 heures et demie ; la deuxième vers minuit. Dans l'intervalle, le malade a été légèrement assoupi, il s'endort vers une heure et se réveille vers six heures, très-alourdi. L'état de somnolence se prolonge jusque vers dix heures.

Le 23, le malade ne prend pas son médicament, la nuit se passe sans sommeil.

Le 24, le malade prend vers huit heures et demie, la moitié d'une potion contenant 6 grammes d'hydrate de chloral; vers neuf heures, il s'endort paisiblement. A minuit un quart, il se réveille, se lève, mais ne peut se diriger dans la salle; et les malades ses voisins doivent le conduire; ils comparent son état à celui d'un homme ivre. Le malade se recouche, il sent ses douleurs, et le sommeil ne revenant pas, il prend vers une heure l'autre moitié de la potion. Peu d'instants après, il est sous l'influence d'un sommeil paisible et qui se prolonge jusqu'à huit heures du matin. Dans cet intervalle, le malade parle par moments comme sous l'influence d'un rêve, mais il n'a pas d'agitation.

Les jours suivants, le malade continue à prendre de l'hydrate de chloral à la dose de 4 grammes; et c'est grâce à ce médicament qu'il peut goûter toutes les nuits quelques heures de sommeil, en attendant que le traitement approprié auquel il a été soumis vienne combattre les accidents de la syphilis.

Cette observation montre que le trichloracétate de soude, à la dose de 6 grammes, a produit un sommeil sans agitation ni ébriété; mais l'action a été beaucoup moins prompte et moins profonde. Il conviendra, pour savoir dans l'application thérapeutique celui des deux médicaments qu'il convient d'employer de préférence, de faire de nombreuses expériances cliniques comparatives.

L'observation suivante est importante puisqu'elle montre qu'il est possible de prolonger le sommeil chlo-

ralique chez l'homme, comme nous l'avons fait chez les animaux. Nous la devons à M. le docteur Liégeois, qui nous l'avait communiquée verbalement sans détails, se réservant de la publier, lorsque la mort est venue le surprendre au milieu de ses travaux, Après la lecture d'une note sur l'hydrate de chloral, présentée par nous à l'Académie des sciences, M. le professeur Robin, à qui nous en avions donné connaissance, en avait fait part publiquement à ses collègues.

Durant le siége de Metz, un infirmier de l'ambulance dirigée par Liégeois, reçoit un éclat d'obus qui produisit une blessure au tendon d'Achille. Un accès de tétanos s'étant déclaré, Liégeois songea à administrer le chloral hydraté. Le malade fût chloralisé et entretenu dans le sommeil chloralique, pendant environ trois jours consécutifs, au moyen de doses administrées dès que le réveil apparaissait. Aucun accès nouveau de la maladie ne se déclara ni pendant le sommeil ni après. Il est certainement à regretter qu'un fait pareil ne nous soit pas connu avec plus de détails.

Nous avons administré à différentes reprises l'hydrate de chloral et conseillé son emploi, dans une foule de cas; mais nous le répétons, quelques intéressantes que pouvaient paraître ces observations, elles n'ont pas été prises avec une rigueur scientifique suffisante.

Les travaux cliniques publiés sont déjà importants et le temps ne peut manquer de nous en apporter de nouveaux.