

TOXICOLOGIE

POISONS, EMPOISONNEMENTS, CONTRE-POISONS, RÉACTIFS.

On appelle *poison* toute substance qui, prise à l'intérieur ou appliquée à l'extérieur du corps de l'homme et à petite dose, altère ou détruit entièrement la vie. (V. pages 164 et 1079.)

Les poisons ont dû être connus de tout temps. On conçoit qu'il n'en pouvait être autrement si l'on considère que les poisons qui se présentent naturellement à l'homme durent, aux premiers âges, plus peut-être encore qu'aujourd'hui, le punir de ses méprises ou de son imprudente curiosité.

Non-seulement les anciens connaissaient les poisons par les accidents fortuits auxquels ils donnaient lieu, mais encore certaines sectes, certains personnages de l'antiquité savaient préparer les poisons les plus énergiques et s'en servaient dans un but criminel. Selon Homère, l'art de préparer les poisons est passé de l'Égypte dans la Grèce. Les prêtres égyptiens de la secte de *Toth*, qui pratiquaient la science dite alors *art sacré*, et aux mystères desquels on n'était initié que sous les serments les plus terribles, passaient pour avoir été en possession d'une foule de poisons secrets. Les poisons étaient familiers à Médée, à Circé, à Locuste et aux autres magiciennes de l'antiquité. Hippocrate, dans son *serment*, dit : « Je ne remettrai de poison à personne.... » Platon, au second livre de sa *République*, rappelle une loi déjà ancienne, par laquelle il était défendu de se servir des poisons et d'en enseigner l'usage. Les anciens eurent l'idée d'un antidote universel : le fameux *Μόλις*, dont parle Homère, et avec lequel Ulysse conjurait les poisons de Circé, en est la preuve, bien que les botanistes n'aient pu reconnaître jusqu'à présent la plante à laquelle le poète grec fait allusion. De nos jours, nous sommes plus avancés sous le rapport des contre-poisons. Cependant, nous n'avons point encore en notre possession un antidote universel.

La science qui s'occupe de l'étude des poisons porte le nom de *toxicologie* (τοξικολογία, poison, flèche empoisonnée, τόξος, traité, discours).

La toxicologie a pris une face nouvelle depuis qu'on ne se borne plus à constater la présence du poison dans les premières voies où il a été ingéré, dans l'estomac, et dans les intestins, mais qu'on le poursuit jusque dans le tissu des organes où il est transporté par absorption. Cette idée est due à Orfila : elle est véritablement belle et féconde, car elle ouvre une nouvelle voie aux recherches toxicologiques, et permet d'atteindre une foule de crimes qui semblaient devoir échapper à l'action de la justice en ce qui concerne les preuves tirées de l'existence du poison. Lorsqu'on se bornait à constater la présence du poison dans l'estomac ou dans les intestins, lorsque la chimie n'avait pas encore osé franchir la limite de ces premières voies, il est évident que tous les cas dans lesquels, l'excès de la substance vénéneuse ayant été rejeté, il n'en existait plus dans le point où elle avait été déposée d'abord, n'offraient aucune prise à la manifestation directe du crime. La physiologie n'acquiescerait elle-même que la notion la plus incomplète des effets de l'empoisonnement, lorsqu'elle n'avait pas le moyen de saisir le poison une fois que l'absorption s'en était emparée. Les effets immédiats des substances vénéneuses ou l'action locale qu'elles exercent sur l'estomac, par exemple, sont la moindre chose, si nous pouvons nous exprimer ainsi, dans l'empoisonnement : les effets généraux sur l'économie, ceux par conséquent qui résultent du transport des molécules vénéneuses dans les différents organes, de leur mélange avec les humeurs, de leur action sur les tissus et sur le système nerveux, sont bien autrement essentiels; on peut dire que c'est là ce qui constitue réellement l'empoisonnement, la première action locale et de contact ne produisant qu'une irritation plus ou moins vive lorsqu'elle ne va pas jusqu'à la destruction des parties comme le font les caustiques énergiques, les acides, les alcalis concentrés, etc.

Les toxicologistes de nos jours se sont efforcés de perfectionner les méthodes employées

pour découvrir le poison, et ils y ont souvent réussi; poursuivant ensuite l'étude des phénomènes de l'absorption, dont nous parlions tout à l'heure, ils sont allés plus loin en suivant cette donnée physiologique; ils ont non-seulement confirmé la possibilité de retrouver de petites quantités de poison métallique absorbé et combiné aux tissus, mais ils ont recherché la voie de cette absorption; ils sont arrivés à ce fait remarquable, que ce n'est pas indifféremment et sans choix que les poisons se portent aux différents organes, mais qu'au contraire telle substance affectionne pour ainsi dire le foie, telle autre le poumon, telle autre le cœur; de telle sorte que si l'on a affaire à l'arsenic, c'est le foie qu'il faut examiner, tandis qu'une autre substance se retrouvera dans un autre organe ou même dans un liquide tel que le sang.

Comme complément de ce fait physiologique, on sait aujourd'hui que tous les poisons ne sont pas éliminés par les mêmes voies: l'antimoine, le plomb, l'arsenic, une fois absorbés, sont rejetés par les reins; d'autres le sont par la peau et par la sueur.

Cette loi de localisation, qui n'est que le développement du principe posé par Orfila, n'a été cependant nettement établie et formulée que par Flandin et Danger, dans un travail que ces deux chimistes ont présenté à l'Institut. Ajoutons que les belles recherches physiologiques de M. Cl. Bernard ont singulièrement fait marcher cette question.

La localisation des poisons est un fait dont il faut tenir bien compte au point de vue de la médecine légale. Dans les expertises juridiques, en effet, ainsi que le font observer les deux derniers chimistes que nous venons de mentionner, ce ne sont pas toutes les parties d'un cadavre indifféremment qu'il faut analyser, comme on a eu jusqu'ici trop de tendance à le faire; ce sont certains organes déterminés qu'il faut exclusivement choisir; le tube intestinal et le foie en particulier, puis la rate, l'appareil rénal et les poumons. On entrave les opérations, on en compromet le succès en agissant sur une grande masse de chair ou d'organes pris indistinctement.

En réunissant les travaux des divers chimistes on trouve que les substances suivantes ont été trouvées dans le sang :

Brome.	Baryum.	M. col. de la garance.
Iode.	Cyan. de potass.	Acide cyanhydrique.
Plomb.	Sulfocyan. de pot.	— sulfocyanhydr.
Cuivre.	Chlorhyd. d'amm.	— pierique.
Mercur.	Nitrâtes de potasse.	— oxalique.
Arsenic.	Iodure de potass.	H. v. de térébenthin.
Argent.	Chlorate de potass.	Alcool.
Étain.	Sulfure de potasse.	Camphre.
Fer.	Acide sulhydrique.	Principe odorant du musc.
Manganèse.	Quinine.	

Antimoine.	Mat. colorante :	Principe odorant de l'ase fétide.
Zinc.	De l'indigo.	
Bismuth.	De la rhubarbe.	Huile de Dippel.

Tiedemann et Gmelin ont administré à des animaux, mêlées à leurs aliments, des matières colorantes, odorantes et salines variées; ils ont ensuite examiné l'état du chyle et du sang (veines splénique, mésentérique, porte). Plusieurs de ces substances furent reconnues dans le sang et l'urine, mais aucune dans le chyle, si ce n'est quelques-unes des matières salines. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par Hallé, Dumas, Magendie, Flandin, mais sont en désaccord avec ceux trouvés par Lister, Musgrave, J. Hunter, Haller, Viridet, Mattei.

Les substances suivantes ont été trouvées dans les solides de l'économie :

Brome?	Plomb.	Ferrocyan. de potassium.	De la garance.
Soufre.	Cuivre.		De l'indigo.
Mercur.	Arsenic.	Matière colorante :	Du camphre.
Argent.	Antimoine.		De la fuchsine.

Nous avons indiqué (*Art de formuler*, p. 173) les substances trouvées par Vœhler et Steinger dans l'urine. Nous allons ajouter à ce tableau les substances que d'autres chimistes ont décelées dans ce liquide, sans indication d'état :

Brome.	Acide salicylique.	Eau de javelle.
Arsenic.	— sulfurique.	Quinine.
Étain.	— nitrique.	Morphine.
Plomb.	— hydrochloriq.	Atropine.
Fer.	— phosphorique.	Daturine.
Or.	— tannique.	Hyoscyamine.
Argent.	— méconique.	Matière colorante :
Mercur.	— Salicylique.	De la pyrole.
Bismuth.	Alumine.	Du sumac.
Antimoine.	Bromure de potass.	De la santonine.

Nous rapporterons encore ici les conclusions que M. Kramer a déduites de son intéressant travail sur les recherches chimiques propres à faire découvrir dans le sang, dans les urines et autres produits de sécrétions animales, les sels minéraux administrés à l'intérieur. Elles pourront guider quelquefois l'expert chimiste dans ses investigations.

1° Les sels à base alcaline, qu'on administre à des hommes et à des animaux, passent avec facilité dans le sang, dans les urines, et même, comme cela a lieu pour l'iodure de potassium en particulier, dans la sueur et dans la salive; ce qui pourtant ne reste prouvé que pour ce dernier corps. Ces résultats sont, en conséquence, conformes à ce qu'ont déjà avancé d'autres chimistes et d'autres physiologistes. Les sels alcalins à acides organiques (citrate, lactate, tartrate) brûlent leur acide dans l'économie et sont expulsés en alcalinisant rapidement l'urine ;

2° Le sang et les urines, une fois chargés

de sels alcalins, se débarrassent de ces corps étrangers dans une progression très-rapide, comme en fait foi l'expérience de l'auteur, auquel, après un traitement de cinquante jours par l'iode potassique, six jours suffirent pour l'élimination du composé; de sorte qu'au bout de ce temps, 385 grammes d'urine en contenaient moins de 1/50000 de gramme;

3° Les sels barytiques (du moins le chlorure) passent en petite quantité dans le sang et dans les urines; ce qui rend fort délicate l'expérience qui a pour but d'en constater la présence;

4° Les vapeurs de certaines substances aspirées sont absorbées et passent dans le sang et dans les urines cela avec une facilité et une rapidité vraiment remarquables, ainsi que le prouvent les expériences faites avec les vapeurs d'iode, lesquelles se retrouvèrent dans le sang une demi-heure après le commencement de l'expérience;

5° Les combinaisons des métaux proprement dits avec d'autres substances passent aussi dans le sang et dans les urines, puisque dans ces sécrétions on peut retrouver le métal. Les combinaisons qui ont été soumises à l'expérience sont le sulfure de mercure, celui d'antimoine (*kermès*), le chlorure d'argent, le fer métallique, le carbonate de fer, le sulfate de fer, et les combinaisons de cuivre;

6° Les sels et les combinaisons métalliques, comme par exemple celles d'antimoine, peuvent encore se trouver dans le sang et dans les urines huit ou dix jours après cessation du traitement avec les préparations antimoniales;

7° Le fer donné par la bouche est absorbé et passe dans le sang et dans les urines;

8° Les urines normales contiennent du fer;

9° Le cuivre se rencontre aussi dans les urines normales, en quantité très-minime, et semble provenir des vases de cuivre qu'on emploie pour les besoins de l'économie domestique, ainsi que des diverses substances alimentaires, tant artificielles que naturelles, qui en contiennent des quantités minimes. S'il existe du cuivre dans les urines, il est à supposer qu'il peut en exister aussi dans le sang;

10° Le sang normal contient constamment du manganèse; les urines ne semblent pas en être exemptes.

De son côté, M. Orfila (neveu) a expérimenté quatre toxiques importants: bichlorure de mercure, acétate de plomb, sulfate de cuivre

et azotate d'argent. Il a reconnu que le mercure disparaît en huit ou dix jours de l'économie. Le plomb et le cuivre, au bout de huit jours existent encore dans le foie, les os et les parois intestinales. L'argent ne se retrouve plus après sept mois, le plomb, le cuivre et le mercure passent et se retrouvent dans les urines. L'argent ne s'y rencontre pas. Sur ce dernier point, M. Orfila neveu est en contradiction avec MM. Woehler et Steinberger. (V. plus haut.)

Si la chimie a fait faire, dans ces dernières années, d'immenses progrès à la toxicologie, elle a malheureusement fait perdre à cette dernière une partie des avantages qu'elle lui avait apportés par la découverte de l'arsenic et du cuivre dans les eaux minérales, puis celle du cuivre et du plomb normaux qui viennent compliquer extrêmement l'analyse chimico-légale. Déjà cependant Orfila a établi que tout le cuivre et le plomb qu'on pouvait obtenir des tissus animaux par l'ébullition prolongée dans l'eau devait être rapporté à l'intoxication par ces métaux, tandis que le plomb et le cuivre appartenant à la composition normale de nos tissus ne cédaient qu'à la désorganisation complète (incinération) de ces derniers.

Classification des poisons

Les poisons ont d'abord été divisés en trois classes: 1° *poisons minéraux*; 2° *poisons végétaux*; 3° *poisons animaux*.

Vicat, et après lui, Fodéré, Orfila, on ensuite partagé les poisons en quatre classes: 1° les *poisons irritants*, déterminant l'inflammation des parties qu'ils touchent; 2° les *poisons narcotiques* ou *stupéfiants*, qui paralysent les fonctions du système nerveux; 3° les *poisons narcotico-acres*, qui participent des deux premières espèces, c'est-à-dire qui produisent le narcotisme et l'irritation; 4° les *poisons septiques* ou *putréfiants*, qui altèrent ou putréfient les liquides de l'économie.

Des poisons que les auteurs ne classent point et qui n'en existent pas moins, sont les émanations de certains métaux, tels que le plomb et le mercure: on connaît en effet les ravages sur l'économie, des émanations phosphorées, saturnines, mercurielles (1), etc.

A. Poisons irritants, corrosifs ou escharotiques.

Minéraux. Préparations mercurielles, arsenicales, antimoniales, de cuivre, d'étain, de

(1) M. J. Meyer est arrivé à éviter l'influence funeste du mercure sur les ouvriers dans les ateliers où on l'emploie (*étamage des glaces*, par exemple), en répandant tous les soirs dans l'atelier un demi-litre d'ammoniaque.

zinc, d'argent, d'or, de bismuth, de plomb; acides et alcalis concentrés, sulfures alcalins, chlore, iode, brôme, phosphore, verre pilé, etc. *Animaux.* Cantharides et les autres insectes vésicants. *Végétaux.* Ellebore, bryone, coloquinte, daphnés, euphorbes, rhus, anémone, renoncules, aconits, gratiole, apocynées, clématites, cévadille, colchique, etc., etc.

B. Poisons narcotiques ou stupéfiants.

Produits chimiques et pharmaceutiques. — Azote, acide sulfureux, acide hydrocyanique, eaux de laurier-cerise et d'amandes amères, cyanures, morphine et sels de morphine, etc. *Végétaux.* Opium et ses préparations, laitue vireuse, jusquiame, morelle, haschisch.

C. Poisons narcotico-acres.

Produits chimiques et pharmaceutiques. — Vin, alcool, éther, chloroforme, acide carbonique, oxyde de carbone, camphre.

Végétaux. Produits des strychnées, tabac, belladone, stramoine, digitale, mercuriale, coque du Levant, seigle ergoté, ciguë, champignons.

D. Poisons septiques ou putréfiants.

Hydrogène sulfuré, matières putréfiées, moules, pus de pustule maligne, liquide de la rage, piqûres ou morsures d'animaux tels que vipères, crotales, scorpions, araignées, tarentules, bourdons, guêpes, taons, etc.

Moyens de reconnaître les poisons.

Ces moyens sont de deux ordres : on reconnaît les poisons soit par leurs effets toxiques sur l'ensemble de l'économie vivante, soit à l'aide de réactifs chimiques.

Signes généraux de l'empoisonnement. — On devra soupçonner un empoisonnement toutes les fois que le malade se plaindra d'une odeur nauséabonde et infecte, ou d'une saveur désagréable, acide, alcaline, âcre, d'une chaleur brûlante dans le gosier et l'estomac; que la bouche sera sèche ou écumeuse; que les lèvres et les gencives seront livides, jaunes, blanches, rouges ou noires; qu'il y aura des rapports, des nausées, des vomissements plus ou moins fréquents de matières muqueuses, bilieuses ou sanguinolentes, blanches, jaunes, vertes, bleues, rouges, bouillant sur le creux, rougissant le tournesol bleu ou bleuissant le tournesol rouge; qu'on observera des hoquets, de la constipation ou des déjections alvines plus ou moins abondantes; que le pouls sera fréquent, petit, serré, irrégulier, la soif ar-

dente, la respiration difficile; que les sueurs seront froides, l'émission des urines difficile. On tiendra compte encore de l'altération de la physionomie, de la couleur pâle, livide, ou plombée de la face, de la perte de la vue ou de l'ouïe, de l'état des yeux, de l'agitation générale, de l'altération de la voix.

Quelques maladies, telles que l'indigestion, l'iléus, le choléra, la péritonite, les coliques hépatiques et néphrétiques, la hernie étranglée, le mal de mer, etc., simulent l'empoisonnement, mais les commémoratifs et la marche des symptômes suffisent pour révéler la nature du mal.

Traitement général. La première indication à remplir est l'évacuation du poison; indispensable s'il y a peu de temps qu'il a été avalé, elle est encore utile après quelques heures d'ingestion. On donne à cet effet 5 centig. d'émétique dans un verre d'eau, on répète cette dose 3 ou 4 fois à quelques minutes d'intervalle; on fait boire beaucoup d'eau tiède. Si le vomissement n'était pas rapide et suffisant, on le provoquerait par des moyens mécaniques, tels que la titillation de la luette avec les barbes d'une plume. On aurait recours, au besoin, à la sonde œsophagienne, ou à la pompe gastrique.

Quelques minutes après l'administration de l'émétique, on administre le contre-poison, ou antidote (de *ἀντί*, contre; et *δίδωμι*, donner), qui doit être approprié à la nature de la substance ingérée et qui doit neutraliser chimiquement, ou transformer le poison soluble en poison composé insoluble et annuler complètement ses qualités délétères; ou bien se combiner avec le poison, l'envelopper de toutes parts et diminuer notablement ses funestes effets. Il faut, en outre, qu'il puisse être pris en grande quantité sans danger pour le malade, car il doit être administré en quantités beaucoup plus considérables que celles chimiquement nécessaires pour neutraliser le poison, afin d'avoir un résultat plus certain.

Antidotes généraux (V. p. 1092). Le plus souvent dans un empoisonnement on ignore quelle est au juste la nature du poison dont on doit combattre les effets. En pareille occurrence un contre-poison propre à combattre l'action d'un grand nombre de substances vénéneuses serait donc d'un grand secours. Ont été proposés comme antidotes généraux des principaux poisons métalliques : le protosulfure de fer hydraté (*Mialthe*), le persulfure du même métal et également hydraté (*Bouchardat*); des poisons métalliques et cyaniques : un mélange de sulfure de fer, de protoxyde de fer hydraté et de magnésie,

tendus en suspension dans l'eau (*Duflos*); de l'arsenic, des poisons métalliques et alcaloïdiques: la magnésie calcinée (*Bussy*); sauf le cas de l'arsenic, son association à du sucre (magnésie 10 gr., sucre 20 à 25 gr., eau bouillante 100 gr.), augmente son efficacité (*Carles*); des poisons précédents et des poisons septiques: le charbon animal (*Touéry*, 1831; *Garron*, *J. ch. m.* 1849, p. 658); des alcaloïdes, en général, des antimoniaux et des préparations d'opium: la décoction de noix de galle, le tannin, le café noir, le thé, les décoctions de quinquina, de bois, de racines et d'écorces astringentes. Nous, nous proposons comme antidote général des poisons métalliques, et alcaloïdiques (et plantes toxiques), un mélange à parties égales de magnésie, d'hydrate de peroxyde de fer et de charbon animal (V. p. 364.) (1).

Réactifs. Notions générales (2). — Les preuves chimiques du poison en matière d'empoisonnement sont de la plus haute importance, surtout lorsque le fait devient du ressort de la justice. Voici, d'une manière bien succincte, les règles à suivre dans la recherche des substances toxiques.

Lorsqu'on trouve des parcelles encore intactes du poison, il suffit de les essayer par quelques réactifs pour se convaincre de leur nature; ainsi on trouve quelquefois dans les replis de l'estomac de l'acide arsénieux sous forme de petits grains.

Mais le plus souvent le poison est dissous; s'il est mêlé à un liquide incolore, on peut encore facilement constater ses caractères; lorsque, au contraire, la matière vénéneuse se trouve unie à une liqueur colorée, le problème est plus difficile à résoudre, car les matières colorantes peuvent s'unir aux réactifs et donner des résultats étrangers à la substance elle-même. Dans ce cas, on commence par décolorer la liqueur au moyen du charbon animal (3) ou du chloro.

Enfin, la substance toxique peut être mêlée aux matières de l'estomac ou des intestins, ou bien s'être combinée avec les tissus et les viscères, tels que le foie, la rate, etc. C'est ce

qui arrive toutes les fois que les poisons sont absorbés.

Dans tous les cas, si l'on a des liqueurs à examiner, il faut les concentrer, et si l'on opère sur des matières solides, on les fera bouillir avec de l'eau distillée, en ayant soin de constater si le produit est acide ou alcalin. Dans le cas où on ne peut le reconnaître, on fait passer un courant d'acide sulfhydrique dans la moitié de la liqueur préalablement acidulée avec l'acide chlorhydrique. Au bout de 24 heures, on cherche s'il s'y est formé un précipité, dont on détermine la nature.

Si le résultat est négatif, on traite l'autre moitié du liquide par l'acétate de plomb, puis par l'acide sulfhydrique, etc., dans le but de rechercher la morphine (*Voy. plus loin*), ou tout autre alcaloïde.

Enfin, dans le cas où l'analyse n'aurait pas décelé par ces opérations l'existence d'un poison, il faudrait: 1° traiter par l'alcool les matières solides épuisées, afin d'y rechercher un alcali organique; 2° incinérer toutes ces matières dans un creuset de porcelaine, reprendre les cendres par l'eau, puis par l'eau régale, évaporer, reprendre de nouveau par l'eau, enfin filtrer et traiter par l'acide sulfhydrique, pour y rechercher un poison métallique.

D'autres opérations sont nécessaires pour la recherche des préparations arsenicales et antimoniales absorbées. (*Voy. plus loin*.)

Pelouze a présenté, il y a plus de trente ans, à l'Institut, au nom d'Abreu, chimiste brésilien, un travail destiné à faire connaître une méthode générale pour la recherche des principaux poisons métalliques. Le but que l'auteur s'est proposé est de ramener les opérations médico-chimiques à un simple problème de chimie analytique: un ou plusieurs métaux étant donnés au sein d'une matière organique, déterminer leur nature.

Pour arriver à la solution de ce problème, il a conçu l'idée de puiser dans le procédé de Millon, pour la recherche de l'antimoine (le procédé Millon consiste d'abord à détruire la matière organique par l'action combinée de l'acide chlorhydrique et du chlorate de potasse); et il est arrivé à modifier ce procédé de manière à pouvoir non-seulement l'étendre à la recherche des principaux poisons métalliques, mais encore se débarrasser plus complètement de la matière organique.

La méthode dont il s'agit comprend les composés des métaux suivants:

Arsenic.	Mercure.	Plomb.	Zinc.
Antimoine.	Cuivre.	Étain.	Argent.

Abreu conseillait d'opérer de la manière suivante:

Analyse des matières solides trouvées dans

(1) Il résulte d'expériences de M. Jeannel, que notre antidote ne s'applique pas aux poisons cyaniques (cyanure de mercure, etc.) (*V. Un. ph.* 1875).

(2) Les caractères que nous avons occasion de donner aux poisons, sous le point de vue de la chimie légale, pourront être augmentés de ceux que nous donnons pour l'essai des médicaments, ainsi que de ceux indiqués au DISPENSARE. On pourra voir ces deux parties, ainsi que l'article: DOCUMENTS CHIMIQUES, inséré dans les PROLEGOMÈNES p. 53—52, et dans l'APPENDICE PHARMACEUTIQUE.

(3) L'usage du charbon comme décolorant doit être à peu près complètement abandonné dans les recherches chimico-légales, aujourd'hui que l'on sait qu'il entraîne avec lui une assez forte proportion, si ce n'est la totalité des toxiques métalliques et autres (V. p. 364).

l'estomac, matières des vomissements et des selles, tissus du canal gastro-intestinal, du foie et des autres organes, ou enfin de toute autre matière solide suspecte; sang, urine et autres liquides organiques préalablement concentrés à une douce chaleur.

L'expert doit commencer par examiner attentivement à l'œil nu, ou plutôt à la loupe, les substances rendues par les vomissements et les selles, les matières trouvées dans le canal digestif, et la surface muqueuse de ce même canal. Il pourra aussi, dans quelques circonstances, trouver des parcelles de la matière toxique en substance; mais, en supposant qu'aucune indication ne résulte de cet examen physique, voici comment il doit, suivant l'auteur, procéder à la recherche des poisons compris dans son tableau :

On divisera avec des ciseaux, en très-petits morceaux, la matière suspecte qu'il s'agit d'analyser, on en prendra un poids connu qui ne devra jamais aller au delà de 200 grammes, et on l'introduira dans un ballon de deux litres avec la moitié de son poids d'acide chlorhydrique pur et fumant. Au col du ballon est adapté un bouchon perforé de deux trous, dont l'un est destiné à recevoir un tube de 55 à 60 centimètres de longueur et d'un centimètre de diamètre intérieur, plongeant de quelques millimètres dans l'acide chlorhydrique. De l'autre ouverture part un tube recourbé à angle droit, dont la seconde branche verticale plonge à travers un bouchon dans de l'eau distillée contenue dans une éprouvette. Le bouchon de celle-ci présente un second trou destiné à recevoir un tube droit qui ne plongera pas dans l'eau.

Les choses étant ainsi disposées, on place le ballon sur un bain de sable et l'éprouvette dans de l'eau froide qu'on changera de temps à autre; on maintient le sable à une température voisine du point d'ébullition du liquide sans l'atteindre, on agite le ballon de temps en temps, et pendant quatre heures au moins.

Les fragments de matière organique se délayent peu à peu dans l'acide chlorhydrique et finissent par constituer avec lui un liquide dense, homogène et plus ou moins foncé.

On retire alors le bain de sable et on chauffe le ballon à feu nu pour faire bouillir le liquide pendant deux ou trois minutes. Cela fait, on commence à introduire peu à peu des cristaux de chlorate potassique par le gros tube, en ayant le soin d'agiter le ballon continuellement et jusqu'à ce qu'on en ait mis 16 ou 18 grammes pour chaque centaine de grammes de matière suspecte employée.

Il y a une réaction des plus vives et un dégagement abondant de gaz chloré; le liquide s'éclaircit de plus en plus, devient enfin

complètement limpide, et d'un jaune dont l'intensité, très-variable dans ses nuances, paraît dépendre surtout du grand excès de chlore qui reste en dissolution. Aussi, non-seulement le liquide du ballon, mais l'eau de l'éprouvette, offrent-ils au plus haut degré l'odeur caractéristique du chlore. Le liquide du ballon est alors surnagé de petits fragments de charbon et d'une matière résinoïde qui, étant peu abondante dans les recherches sur le sang, abonde surtout quand on a affaire aux tissus du foie et d'autres organes parenchymateux.

On laisse refroidir l'appareil, on filtre la liqueur du ballon sur du papier Berzélius, et on la mélange à l'eau de l'éprouvette et à celle dont on se sera servi pour laver à plusieurs reprises les résidus qui restent sur le filtre.

On fait passer, et pendant longtemps, un courant d'hydrogène sulfuré bien lavé à travers tout le liquide, et on abandonne ensuite jusqu'au lendemain dans un flacon bouché. Dans tous les cas, il se formera un précipité plus ou moins abondant, dans lequel on devra rechercher tous les métaux que l'auteur comprend dans son tableau, excepté l'argent et le zinc. Ce précipité pourra néanmoins contenir, indépendamment du soufre, un peu de matière organique dont on devra se débarrasser de la manière suivante :

On jette le précipité sur un filtre sans pli, on le lave à l'eau distillée, et on le met dans un petit ballon avec son poids d'acide chlorhydrique pur et fumant qu'on fait bouillir, et auquel on ajoute quelques paillettes de chlorate potassique.

Quand la réaction est terminée, on ajoute un peu d'eau distillée et on chauffe avec beaucoup de précaution pour chasser tout le chlore libre qu'il pourrait y avoir. On filtre de nouveau sur du papier Berzélius, et on a ainsi un liquide très-limpide à peine coloré en jaune. C'est dans ce liquide qu'on doit retrouver l'arsenic, l'antimoine, le mercure, le cuivre, le plomb et l'étain, si la matière suspecte en contenait. Quant au zinc, comme il n'est pas précipitable par l'acide sulfhydrique au sein d'une liqueur acide, il faudra le chercher dans le liquide obtenu par filtration après l'action de l'acide sulfhydrique. L'argent ne pouvant se trouver qu'à l'état insoluble, il faudra le chercher dans les résidus de la première filtration.

M. Gaultier de Claubry a fait connaître une méthode générale de recherche des poisons métalliques qui repose sur la précipitation par un courant galvanique des métaux en dissolution. Voici comment on opère : après avoir traité les matières comme il a été dit dans le procédé Abreu, et avoir chassé l'excès d'acide par la concentration des liqueurs, on

y plonge deux lames de platine ou une seule lame formant la *catode* (ou pôle négatif) d'une pile à courant constant, par exemple celle de Bunsen, et une lame de zinc, si l'on ne cherche pas ce métal, d'étain ou de platine, dans le cas contraire, formant l'*anode* (ou pôle positif). Après un temps plus ou moins long, qui ne dépasse pas huit ou dix heures, le platine se trouve recouvert par un dépôt formé du métal ou des métaux que renfermait la dissolution; après avoir lavé cette lame, on la traite par l'acide nitrique, et l'on obtient une dissolution dans laquelle il n'y a plus qu'à déterminer les réactions propres à faire reconnaître la nature du métal ou des métaux qui y sont contenus.

On peut retrouver ainsi des proportions presque infinitésimales des divers métaux, excepté l'argent, que l'on n'a que bien rarement l'occasion de rechercher dans les cas d'empoisonnements.

Le procédé électrolytique de M. Gaultier de Claubry a, depuis, été repris et modifié par M. Bloxam (V. *Un. pharm.*, 1860).

Il y a quelques années, M. Roussin a proposé l'emploi du magnésium comme avantageux pour précipiter à l'état métallique, de leurs dissolutions *acidulées*, les sels d'argent, de mercure, de cuivre, de plomb. (V. *Un. ph.*, 1867.)

Poisons organiques, Méthode générale de recherches. — Nous résumons ainsi un travail présenté par Flandin à l'Académie des sciences. — Mélez à ces matières 12 pour 100 de leur poids de chaux ou de baryte anhydre, et broyez le tout ensemble dans un mortier, chauffez à 100 degrés jusqu'à dessiccation parfaite, puis porphyrissez, soit avec le pilon, soit avec une machine spéciale, mieux appropriée à cette opération, ici, très-essentielle; reprenez la matière pulvérulente, et, jusqu'à trois fois par l'alcool anhydre bouillant, filtrez après refroidissement.

Le liquide qui s'échappe rapidement du filtre est à peine coloré; il ne contient que le principe ou les principes immédiats recherchés, et les matières grasses ou résineuses solubles dans l'alcool.

Distillez ou faites évaporer lentement l'alcool et reprenez le résidu sec et froid par l'éther pour enlever les matières grasses. Si le principe immédiat recherché n'est pas soluble dans l'éther (*morphine, strychnine, brucine*), il reste isolé dans le liquide, et on peut le séparer par la filtration ou par simple décantation. S'il est soluble dans l'éther, il faut reprendre soit le résidu alcoolique, soit le liquide éthéré, par un dissolvant spécial des bases organiques, l'acide acétique, par exemple, et précipiter ultérieurement la base cherchée par l'ammoniaque. Dans ce dernier cas, le chimiste se

guidera d'après la nature et les propriétés connues des corps qu'il s'agit d'isoler et de découvrir. C'est, comme on le reconnaît, le procédé suivi par M. Stas pour la recherche de la nicotine dans la célèbre affaire Bocarmé, étendu par Flandin à la plupart des alcaloïdes.

M. Stas a, en outre, donné un procédé général pour la recherche des alcaloïdes dans les cas d'empoisonnement. L'estomac ou les intestins, bien divisés, sont additionnés du double de leur poids d'alcool pur, très-concentré, puis on ajoute de 50 centigr. à 2 gr. d'acide tartrique ou oxalique et on chauffe jusqu'à 60 à 75°. On filtre, on lave le produit insoluble avec de l'alcool concentré, on évapore dans le vide ou dans un courant d'air sec, chauffé à 35° au plus. Le résidu est repris à froid par l'alcool anhydre jusqu'à complet épuisement; on évapore à l'air ou mieux dans le vide sec. A la solution aqueuse du nouveau résidu acide, on ajoute peu à peu du bicarbonate de soude ou de potasse pur et pulvérisé jusqu'à cessation d'effervescence, on agite avec 4 ou 5 fois son volume d'éther, et après décantation on laisse évaporer l'éther spontanément; le résidu constitue l'alcaloïde recherché. Deux cas peuvent se présenter: ou l'alcaloïde recherché est liquide et volatil (*coniine, nicotine, aniline*, etc.), ou il est solide et fixe (*morphine, brucine, atropine*, etc.). Dans le premier cas, le résidu éthéré est additionné de 1 ou 2 c. cubes de potasse ou de soude caustique en solution concentrée; le mélange est épuisé par 3 ou 4 traitements à l'éther, et, dans les liqueurs éthérées réunies, on verse 1 ou 2 c. cubes d'eau acidulée par 1/5 de son poids d'acide sulfurique pur, on agite, on abandonne au repos, puis on décante, on ajoute de nouveau de l'éther qui retient toutes les matières animales enlevées à la solution alcaline. La dissolution de sulfate acide est additionnée de potasse ou de soude caustique en solution concentrée, et on épuise par l'éther qui dissout l'ammoniaque et l'alcaloïde devenu libre. Ce dernier est obtenu par l'évaporation de la solution éthérée et on achève sa dessiccation dans le vide sec. Dans le second cas, on ajoute au liquide éthéré une solution de potasse ou de soude caustique, et on laisse évaporer. Le résidu additionné d'alcool donne, par cristallisation, l'alcaloïde que l'on transforme en sulfate acide avec l'eau aiguisée d'acide sulfurique; par l'évaporation dans le vide ou au-dessus de l'acide sulfurique, on a un résidu qui, additionné de carbonate de potasse pur en solution concentrée, est repris par l'alcool anhydre: celui-ci dissout l'alcaloïde et le fournit cristallisé, par évaporation. Lorsque l'alcaloïde est

isolé, il s'agit d'en déterminer la nature (c'est là le point difficile) à l'aide d'un ensemble de réactions fournies par : le réactif de *Sommerschein* ou *phosphomolybdate de soude* (1); le réactif de *Schulze* ou *acide phospho-antimonique* (V. p. 4122); le réactif de *Nessler* ou de *Valsér* ou *iodure double de potassium ou de mercure*; le réactif de *Dragendorff* ou *iodure double de bismuth et de potassium* (2); le réactif de *Marmé* ou *iodure double de cadmium et de potassium*; le chlorure de platine; le chlorure d'or; le sublimé corrosif; le bichromate de potasse; l'*acide picrique* (dont les précipités de brucine, de strychnine et d'atropine sont très-caractéristiques); etc., etc. (V. DRAGENDORFF, *Man. de Toxic.*, 1873).

Le professeur Anderson, d'Edimbourg, a proposé le microscope comme moyen général de recherche des alcaloïdes (V. *Rev. pharm.*, 1847-48). On pourra consulter avec fruit, dans cette recherche, les études faites par M. Valsér (*thèse inaug.*, et *Un. Ph.* 1862), par M. J. Erdmann (*Un. Ph.* 1862), sur les alcaloïdes, ainsi que les tableaux dichotomiques de M. Maury (V. *Un. ph.*, 1866, p. 228). Comme moyen général de distinguer les alcaloïdes, des glucosides et des substances neutres cristallisables, M. Schlagdenhauffen a indiqué un réactif formé de P. E. d'une solution alcoolique de résine de gaïac à 3/100 et d'une solution saturée de bichlorure de mercure. En présence de q. q. gouttes de ce réactif *gaïacomercurique*, les alcaloïdes seuls donnent à froid ou à la température de 60 à 70°, une coloration bleue plus ou moins intense (V. *Un. ph.* 1874).

Toutes les fois que l'on aura à concentrer, à calciner ou à carboniser des matières volatiles telles que l'arsenic, l'acide cyanhydrique, etc., il faudra avoir l'attention d'opérer avec des appareils distillatoires.

Lorsque les premières expériences ont fourni quelques indices sur la nature des poisons, Chaussier conseille, pour rendre la démonstration concluante, de préparer une liqueur analogue à celle que l'on analyse, et de faire simultanément les mêmes épreuves.

La dialyse peut, dans certains cas, être appliquée avec avantage à la recherche des

poisons (principalement des alcaloïdes et de certaines substances neutres comme la *digitaline*), à leur séparation d'avec les substances organiques et les matières grasses. On verse celles-ci dans le dialyseur, sous une épaisseur de 2 centim. au plus, après les avoir fait digérer dans l'acide chlorhydrique étendu pour se débarrasser des matières albumineuses; au bout de 24 heures, la majeure partie des substances cristalloïdes a passé dans l'eau extérieure du vase où l'on a placé le dialyseur. Le liquide dialysé et concentré au B. M. est soumis aux réactifs appropriés. Les matières restées dans le dialyseur sont détruites par l'un des procédés décrits (V. p. 1107 et 1108) pour servir à la recherche des composés métalliques insolubles (*Graham, Buchner, Réveil*). (V. *Un. ph.*, 1865)

Nous terminerons cet aperçu en faisant observer que la pureté des réactifs dont on doit se servir dans une expertise médico-légale est de la plus haute importance.

De plus, M. Selmi a démontré qu'il se forme, pendant la putréfaction des cadavres, des alcaloïdes qu'il appelle *ptomaines*, offrant presque les réactions de certains alcaloïdes végétaux, tels que la codéine, morphine, atropine, delphinine, qui peuvent donner le change à des experts non prévenus; lorsque, surtout, la défense invoque que le poison prétendu n'est qu'un produit d'origine putride (V. *Un. ph.* 1878).

D'un autre côté, certains poisons végétaux semblent se détruire par les progrès de la putréfaction des cadavres enterrés depuis un certain temps; la strychnine serait dans ce cas?

EFFETS TOXIQUES, EMPOISONNEMENTS PAR LES POISONS DE LA PREMIÈRE CLASSE.

Tous ces poisons enflamment plus ou moins les tissus avec lesquels ils ont été mis en contact.

EMPOISONNEMENTS PAR LES ACIDES CONCENTRÉS.

Signes de l'empoisonnement. — Saveur acide, brûlante et désagréable; chaleur âcre au fond de la gorge et de l'estomac, puis à l'abdomen; haleine fétide, envies de vomir; vomissements quelquefois mêlés de sang, colorant en rouge la teinture de tournesol et bouillonnant sur le carreau; hoquet, constipation ou plutôt selles abondantes, pouls fréquent et régulier, soif ardente, frissons; sueurs froides, gluantes; difficulté d'uriner; face pâle, livide; intérieur de la bouche et des

(1) Il s'obtient en précipitant une solution azotique de molybdate d'ammoniaque par une solution azotique de phosphate de soude; le précipité lavé et redissous dans une solution de soude est évaporé à siccité et calciné jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'ammoniaque; le résidu est dissous dans l'eau et additionné d'acide azotique pour redissoudre le précipité qui s'est d'abord formé.

(2) S'obtient en dissolvant à chaud l'iodure de bismuth dans une solution concentrée d'iodure de potassium et y ajoutant ensuite autant d'iodure de potassium qu'il en a fallu pour obtenir la solution.

lèvres noir (*acide sulfurique*), rouge (*acide chlorhydrique*), jaune (*acide azotique*), etc. (1).

Contre-poisons. — On administrera de la magnésie calcinée délayée dans de l'eau (indiquée primitivement par Fourcroy), ou de la magnésie ordinaire, de l'eau de savon, la cendre de bois délayée dans l'eau, du bi-carbonate de soude ou de potasse, du blanc d'Espagne ou du carbonate de chaux délayé dans de l'eau; du lait, des huiles douces, des boissons adoucissantes et mucilagineuses, quelques blancs d'œuf battus et délayés avec de l'eau; à défaut de ces moyens, gorger d'eau le patient.

Traitement. — Une fois maître des accidents, on fera prendre quelques tasses de bouillon de veau ou de poulet; on favorisera la convalescence par l'usage du gruau, des potages de féculé, des bouillons gras.

Réactifs. Acide sulfurique. — Chauffé avec du charbon ou du mercure, l'acide sulfurique dégage de l'acide sulfureux; traité par l'eau de baryte, il donne un précipité insoluble dans l'eau et dans l'acide nitrique.

On peut joindre à l'acide sulfurique le bleu en liqueur.

Acide nitrique. — Il répand des vapeurs d'un jaune orangé et d'une odeur suffocante lorsqu'on le verse sur du cuivre métallique; à chaud, il décolore le sulfate d'indigo; on peut ainsi déceler 1/500 d'acide nitrique (*Liébig*). En additionnant le liquide à examiner de quelques gouttes d'acide sulfurique, puis d'une solution concentrée de persulfate de fer versée goutte à goutte jusqu'à ce qu'on voie apparaître une couleur qui varie depuis le pourpre foncé jusqu'à un rose tendre, on peut découvrir 1/24000 d'acide libre ou combiné (*Desbassyns de Richmond*). Il forme avec la potasse un sel (nitre) qui déflagre sur les charbons ardents (*V. Un. Ph. 1868, p. 39*).

Acide chlorhydrique. — Il donne par l'azotate d'argent un précipité de chlorure d'argent blanc, cailléboté, lourd, insoluble dans l'eau et dans l'acide azotique même à chaud, soluble dans l'ammoniaque. Ce précipité de-

vient violet au contact de la lumière. Chauffé avec le bioxyde de manganèse ou avec l'oxyde puce, l'acide chlorhydrique se décompose et dégage du chlore.

Mais, comme, en opérant ainsi, la réaction pourrait être produite par le chlore du sel marin qui existe dans l'économie, il convient de séparer cet agent en distillant à la cornue les liquides et essayant le produit distillé, en ayant soin toutefois encore de s'assurer si les réactions ne sont pas dues à du chlorhydrate d'ammoniaque.

Si dans un liquide ne contenant même que des traces d'acide chlorhydrique, et chauffé au B. M. pendant 1 heure ou deux, on introduit une lame mince d'or et quelques fragments de chlorate de potasse, l'or est attaqué et la proportion de ce métal dissous fait connaître celle d'acide chlorhydrique (*V. Un. ph. 1871*).

Eau régale. — Pour son analyse, suivre les procédés indiqués pour les acides azotique et chlorhydrique.

Acide phosphorique. — Chauffé avec du charbon dans un creuset, l'acide phosphorique laisse dégager du phosphore qui s'enflamme à l'air; dissous dans l'eau, il forme avec l'eau de chaux, de strontiane ou de baryte, un précipité blanc, soluble dans un excès d'acide. Uni à la soude ou à la potasse, il précipite le nitrate d'argent en blanc lorsque la dissolution est nouvelle et en jaune serin si elle est ancienne. Le nitrate d'urane est précipité en jaune.

Acide oxalique. Sa dissolution donne avec l'eau de chaux ou l'acétate de chaux un précipité blanc, insoluble dans l'eau et dans un excès d'acide oxalique, mais soluble dans l'ac. azotique ou l'ac. chlorhydrique. Il donne avec le nitrate d'argent un précipité blanc, qui, desséché et chauffé à la flamme d'une bougie, jaunit, puis brunit sur les bords, détone légèrement (1) et se dissipe en fumée blanche (*Christison*). La dissolution d'acide oxalique chauffée à 90° avec le chlorure d'or réduit ce métal qui se précipite sous forme d'une poudre brune. Pour la recherche de l'acide oxalique dans les organes, outre le moyen général indiqué plus haut (p. 1095), on peut employer le procédé de MM. Tardieu et Roussin (*V. CHEVALLIER, Traité de Toxicologie, 1868*).

Pour les autres acides organiques, V. leurs

(1) L'ACIDE FLUORHYDRIQUE, qui a reçu quelques applications à la gravure sur verre, est un corps dont le maniement est dangereux et exige beaucoup de précautions, car une goutte de cet acide concentré sur la peau produit une inflammation très-vive, souvent accompagnée de fièvre; étendu d'eau, il est moins corrosif. En général, on ne doit le manier qu'avec des gants enduits d'un corps gras, sur lequel cet acide n'a pas d'action (*A. TRELLMIER*).

L'application de compresses imbibées d'acétate d'ammoniaque (auquel au besoin on substitue l'ammoniaque caustique) serait, suivant M. Kessler, un bon remède aux brûlures occasionnées par l'acide fluorhydrique.

(1) Un accident arrivé, il y a qq. années, au laboratoire de l'École de médecine de Paris, montre que la décomposition de l'oxalate d'argent par la chaleur présente des dangers contre lesquels on doit se prémunir. (*V. Un. ph. 1866*.)

caractères dans le *Dispensaire* et à l'*Essai des médicaments*. Pour l'acide prussique, Voyez p. 1118.

L'*acide phénique*, qui a aujourd'hui des applications nombreuses et variées, peut donner lieu à des accidents mortels, à cause de son action corrosive lorsqu'il est concentré, par une application immodérée sur la peau, ou par une ingestion fortuite ou volontaire; c'est, en effet, un poison violent. Calvert a recommandé comme le meilleur antidote, après l'emploi de la pompe stomacale, l'huile d'olives ou d'amandes douces, mêlée à une certaine quantité d'huile de ricin; suivant M. Husemann, le véritable antidote serait le saccharate de chaux (V. *Un. ph.* 1873; *J. ph.* 1871, 1872 et 1873); toutefois il est préférable, avant l'administration de l'antidote, d'arriver à faire vomir le malade, le plus tôt possible après l'ingestion du poison.

Pour rechercher l'acide phénique dans les organes, M. E. Jacquemin conseille de traiter ceux-ci, préalablement incisés et triturés, par la moitié de leur poids d'eau acidulée à 2 % d'acide sulfurique; on filtre et on presse; les liquides sont additionnés de leur volume d'alcool à 90° c.; après un contact de quelques heures, le liquide filtré est évaporé au B. M., traité par l'éther rectifié ou agité avec de l'essence de pétrole rectifiée (*Dragendorff*) et abandonné à l'évaporation spontanée. Sur le résidu on essaie les réactions caractéristiques de l'acide phénique: coloration en bleu des sels ferriques (*Dragendorff*); coloration en bleu foncé en présence de l'aniline et de l'hypochlorite de soude, ou par l'action combinée de l'ammoniaque et de l'hypochlorite de chaux, etc., et les réactions complémentaires: précipité blanc jaunâtre par l'eau bromée (*Landolt*); transformation en acide picrique par l'acide azotique; précipitation du mercure métallique de l'azotate mercurieux, avec coloration rouge et odeur d'acide salicyleux; etc. (V. *J. ph.* 1874).

L'*acide picrique* ou *trinitrophénique* donne une coloration jaune aux surfaces cutanées, et aux muscles, au tube intestinal; on l'isole des matières suspectes (tube digestif, foie, poumons, etc.) finement divisées en les faisant bouillir avec de l'alcool aiguisé d'acide chlorhydrique; la solution filtrée bouillante, évaporée au B. M. et reprise par l'eau bouillante colore en beau jaune la laine qu'on y fait macérer. L'acide picrique en solution aqueuse se colore en rouge intense lorsqu'on le chauffe doucement avec de la potasse ou de l'ammoniaque renfermant un peu de cyanure de potassium ou de sulfure d'ammonium; il précipite en vert une solution ammoniacale de sulfate de cuivre; il se colore en rouge san-

guin lorsqu'on le chauffe avec du glucose et une solution alcaline étendue.

EMPOISONNEMENTS PAR LES ALCALIS CONCENTRÉS ET LES SELS QUI EN DÉRIVENT.

Signes de l'empoisonnement. — Saveur âcre, caustique, urineuse; vomissements verdissant le sirop de violettes, rougissant le papier de curcuma, et faisant revenir au bleu celui de tournesol rougi par les acides; ne bouillonnant pas sur le carreau; convulsions horribles.

Contre-poisons et traitement. — Administrer de l'eau vinaigrée au 1/10, du jus d'orange ou de citron étendu d'eau, ou encore des solutions faibles d'acide citrique ou tartrique, des limon. acides; potion huileuse; huiles douces, beaucoup d'eau chaude; eau albumineuse. Ensuite avoir recours aux boissons et fomentations émollientes, cataplasmes, sangsues si les accidents ne cèdent pas. La suite du traitement comme pour les acides.

Réactifs. Potasse caustique. — Elle donne avec le chlorure de platine un précipité jaune serin; avec l'acide perchlorique ou le perchlorate de soude un précipité blanc; avec l'acide tartrique un précipité blanc, grenu cristallin; avec l'acide fluosilicique, un précipité gélatineux; avec le nitrate d'argent un précipité olive, soluble dans l'acide azotique; avec l'acide carbazotique (ou picrique) un précipité jaune cristallin, peu soluble (*Berzélius*).

Oxalate acide de potasse. — On le reconnaît par les moyens indiqués à *Acide oxalique* et à *Potasse*.

Carbonate de potasse. — Il est insoluble dans l'alcool, fait effervescence avec les acides, précipite par les eaux de chaux et de baryte, et donne, avec le chlorure de platine et l'acide tartrique, les mêmes précipités que la potasse.

Azotate de potasse. — Il fuse sur les charbons ardents; traité par l'acide sulfurique, il dégage des vapeurs blanches piquantes d'acide azotique qui bleuissent le papier imprégné de teinture de gâac; si le sel a été préalablement mêlé avec un peu de limaille ou tournure de cuivre, il y a dégagement de vapeurs nitreuses et formation d'azotate de cuivre bleu verdâtre; il donne en outre les réactions de la potasse.

Eau de javelle. — Elle décolore le bleu en liqueur, jaunit le tournesol, précipite par l'azotate d'argent, dégage du chlore lorsqu'on la traite par un acide, et présente du reste les réactions de la potasse.

La magnésie nous paraît un bon antidote

de l'eau de javelle et des autres chlorures d'oxydes, tandis que les acides nous paraissent contraires.

Sulfure de potasse. — Traité par les acides il dégage des vapeurs sulfhydriques et précipite du soufre; précipite en noir les sels solubles de mercure, de plomb, de bismuth, de cuivre; en jaune orangé le soluté aqueux d'émétique; réactions de la potasse.

On a indiqué le chlore liquide très-étendu, l'acétate de zinc (*Larocque*), comme contre-poisons particuliers. Les acides, dans ce cas, seraient plus nuisibles qu'utiles.

Alun à base de potasse. — Réactifs de l'acide sulfurique et de la potasse, plus l'ammoniaque et la potasse, qui occasionnent dans sa solution un précipité gélatineux soluble dans un excès du dernier alcali.

Soude caustique. — Elle a beaucoup de rapport avec la potasse. Cependant, traitée par les mêmes réactifs, elle donne des résultats négatifs. M. Frémy a fait voir que l'antimoniate de potasse grenu donnait avec la soude et ses sels un précipité blanc; mais il faut attendre et agiter longtemps.

Carbonate de soude. — Mêmes propriétés que le carbonate de potasse, mais résultats négatifs avec le chlorure de platine, l'acide tartrique.

Liquueur de Labarraque. — Ne précipite pas par le chlorure de platine. Pour le reste, V. *Eau de javelle*.

Baryte. — Action des autres alcalis sur le curcuma et le tournesol. L'acide sulfurique et les sulfates font naître dans sa solution un précipité insoluble dans l'eau et les acides. L'acide chromique ou le chromate de potasse donne un précipité jaune pâle.

Carbonate de baryte. — Amené à l'état de nitrate par l'acide nitrique, puis à l'état de baryte caustique par calcination, il donne les réactions de la baryte.

Antidotes particuliers de la baryte ou de ses sels: solutés de sulfates (sulfates de soude, de magnésie) ou de phosphates alcalins.

Ammoniaque liquide. — Action des autres alcalis sur le tournesol et le curcuma; elle bleuit avec les sels de cuivre, précipite en jaune par le chlorure de platine et par l'acide pluriq; ce dernier précipité est très-soluble dans l'eau.

Les sels ammoniacaux seront reconnus à l'aide des réactifs propres à faire reconnaître leurs acides, et par ceux propres à l'ammoniaque. Un sel ammoniacal chauffé avec une solution de potasse ou de soude, ou broyé avec un peu de chaux, laisse dégager du gaz

ammoniac, donnant lieu à la formation de vapeurs blanches au contact d'une baguette de verre imprégnée d'acide chlorhydrique ou nitrique et mieux d'acide acétique.

Chaux. — Action des autres alcalis sur le tournesol et le curcuma. Sa dissolution précipite par les acides carbonique et oxalique, l'oxalate d'ammoniaque. Le carbonate se dissout dans un excès d'acide carbonique; l'oxalate est insoluble dans un excès d'acide oxalique, mais soluble dans l'acide azotique. L'acide sulfurique pur ne précipite pas l'eau de chaux, quoique précipitant les sels calcaires.

L'eau gazeuse (eau de Seltz artificielle) convient très-bien comme contre-poison de la chaux.

EMPOISONNEMENTS PAR LES PRÉPARATIONS MERCURIELLES.

Signes de l'empoisonnement. — Saveur âcre, métallique, sentiment de brûlure au fond de la gorge, resserrement à l'arrière-bouche, dans l'estomac et les intestins, envies de vomir, matières des vomissements ne bouillonnant pas sur le carreau, n'agissant pas sensiblement sur le papier de tournesol; rapports fréquents et fétides; hoquet; pouls accéléré, petit, serré, quelquefois inégal; soit inextinguible; difficulté d'uriner; crampes; extrémités glacées; prostration complète; face décomposée; délire.

Contre-poisons. — Vomitifs, eau albumineuse, eaux minérales hydrosulfurées, électuaire de soufre (P. E. de soufre sublimé et lavé et de miel blanc), lait, gluten de Taddei, farine délayée dans de l'eau, magnésie, antidotes généraux; p. 1092.

L'eau albumineuse se fait avec 4 à 6 blancs d'œufs pour un litre d'eau. M. Devergie préfère le jaune de l'œuf au blanc: 1 jaune d'œuf peut neutraliser 15 centig. de sublimé. Nous avons donné la formule du gluten de Taddei sous le nom de *Poudre antidotaire de Taddei*, p. 804.

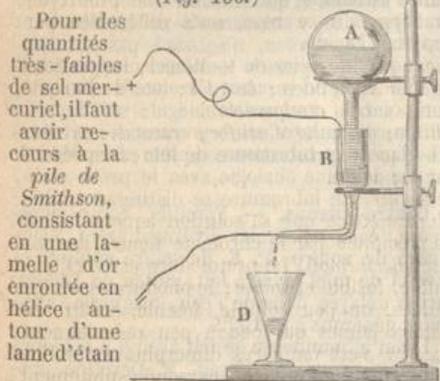
Traitement. V. *Acides*, p. 1099.

Réactifs. — Toutes les préparations mercurielles chauffées soit avec de la potasse ou de la soude caustique, soit avec de la chaux vive en poudre, dans un tube de verre fermé par un bout, donnent des globules de mercure métallique. Une lame de cuivre mise dans leurs solutés donne les mêmes résultats.

Bichlorure de mercure. — Sa vapeur ternit une lame de cuivre, à laquelle le frottement donne l'éclat et la couleur de l'argent; après en avoir séparé le mercure par la potasse, le sel qui s'est formé dans le tube est

du chlorure de potassium. La dissolution aqueuse de sublimé donne, par l'azotate d'argent en excès, un précipité blanc qui est soluble dans l'ammoniaque et insoluble si l'azotate n'a pas été employé en excès. La potasse précipite en jaune rougeâtre; l'eau de chaux, en rouge brique; l'ammoniaque, en blanc; le chromate de potasse, en jaune rouge; l'iodure de potassium, en rouge (1); un excès d'acide sulfhydrique, en noir: une lame de zinc, une lame de cuivre, réduisent le mercure; l'éther agité avec un soluté de bichlorure de mercure lui enlève ce dernier. Une goutte de la solution éthérée évaporée sur une lame de cuivre ou de fer, laisse un résidu qui, par le frottement, blanchit la lame de cuivre, noircit la lame de fer. Dans les cas complexes on obtiendra plus sûrement le bichlorure en nature, en agitant le liquide avec du charbon, séparant ensuite celui-ci, et le traitant par un mélange d'alcool et d'éther qu'il n'y aura plus qu'à faire évaporer. (V. *Charbon*, p. 364.)

(Fig. 136.)



Pour des quantités très-faibles de sel mercuriel, il faut avoir recours à la pile de Smithson, consistant en une lamelle d'or enroulée en hélice autour d'une lame d'étain

Cette pile est-elle immergée dans la dissolution d'un sel de mercure, celui-ci est décomposé par l'étain, et le mercure, mis à nu, s'amalgame avec l'or. Voici une pile facile à improviser: on laisse tomber une goutte du liquide suspect sur une lame d'or ou une pièce de monnaie de ce métal. On fait intervenir un morceau de fer poli (une clef) de manière à ce qu'il touche à la fois l'or et le soluté; un courant électrique se produit aussitôt; le bichlorure est décomposé; le mercure se porte au pôle négatif (l'or), tandis que le chlore se porte au pôle positif (le fer) et forme du chlorure de fer. Le mercure métallique

déposé sur l'or peut être volatilisé par la chaleur.

M. Schneider fait traverser la liqueur à essayer, légèrement acidulée, par un courant galvanique. Le pôle ou électrode positive est formé par une petite lame de platine; l'électrode négative est un fil d'or de 1 millim. d'épaisseur terminé par un renflement de 2 millim. de diamètre. Après l'opération, le fil d'or est introduit dans un tube de verre effilé d'un côté et scellé à la lampe du côté opposé; on chauffe le tube au rouge, si le fil d'or s'est amalgamé, le mercure se sublime dans la partie effilée, on étire le tube à la lampe de manière à conserver au bout du tube capillaire une partie du tube large; on y introduit un peu d'iode dont les vapeurs disparaissent là où se trouve le mercure; il se forme des anneaux jaunes ou rouges d'iodure de mercure qu'on peut sublimer. Lorsque les liquides à essayer contiennent des substances animales, on les additionne d'une petite quantité de chlorate de potasse et d'acide chlorhydrique avant de les concentrer. M. Schneider a appliqué cette méthode à la recherche du mercure dans l'urine, le cerveau et le foie. (V. *Un. pharm.*, 1861.)

A la lame d'or de la pile de Smithson, M. Van den Broek substitue une lame de platine; ce métal n'étant pas perméable pour le mercure, ne le fixe que superficiellement et l'abandonné plus facilement lorsqu'on fait intervenir la chaleur.

Pour retrouver le mercure dans le lait, on y fait passer à froid un courant prolongé de chlore jusqu'à séparation complète de la matière caséuse, on filtre; l'excès de chlore est éliminé par l'acide sulfureux ou par un sulfite, et le mercure précipité par l'acide sulfhydrique, à l'état de sulfure qui est lavé, séché et calciné dans un tube de verre vert, avec un peu de chaux vive (*Personne*).

Le procédé de Flandin et Danger consiste à carboniser les matières suspectes, préalablement desséchées, par le 1/3 ou la 1/2 de leur poids d'acide sulfurique pur et concentré, à 66° B^e, et à verser dans le liquide noir de la carbonisation, du chlorure de chaux et de l'eau distillée. En agitant le mélange, la matière blanchie et ayant l'aspect d'une terre calcaire est humectée à froid avec de l'alcool absolu, recueillie et lavée sur un filtre. Le liquide filtré est concentré, introduit dans le ballon A de l'appareil (V. *fig. 136*), et soumis à l'action d'une pile ayant pour électrode négative un fil d'or; on opère ensuite comme il a été dit plus haut.

On peut encore, après avoir transformé le résidu du traitement par l'ac. sulfurique en charbon sulfurique complet et friable, réduire

(1) Voyez notre mémoire intitulé: ACTION DES LIQUIDES ALBUMINEUX SUR LE BICHLORURE DE MERCURE (JOURNAL DES CONNAISSANCES MÉDIC. ET DE PHARM., 1845).

ce dernier en poudre, le traiter par un excès d'eau régale, et évaporer la liqueur jusqu'à siccité; le résidu repris par l'eau distillée et filtré, est soumis à un courant d'hydrogène sulfuré; s'il se produit un précipité, on laisse reposer, on sépare celui-ci par décantation, on le lave, on le traite à chaud par l'ac. azotique; l'excès d'acide étant chassé, on traite par l'eau, on filtre au papier et le liquide filtré est soumis à l'action des réactifs et de la pile de Smithson.

Nous devons indiquer les contre-poisons spéciaux du sublimé corrosif. Navier a indiqué les alcalis, les terres alcalines, et les sulfures alcalins; mais ces moyens ne paraissent pas devoir donner de bons résultats, surtout les premiers. Le docteur Buckler, il y a vingt ans, a proposé l'emploi d'un mélange d'or et de fer en poudre fine dans un liquide mucilagineux. M. John Burry préfère n'employer comme excipient de cet antidote que l'eau aiguisée de 40 gouttes d'acide sulfurique; il introduit dans ce liquide 2 gram. de chacun de ces métaux. Mais ce réactif, qui paraît être très-efficace, n'étant pas susceptible de pouvoir être trouvé tout prêt chez les pharmaciens, pourrait être remplacé, comme le proposent MM. Bouchardat et Sandras, par de la poudre de zinc et de fer, et même tout simplement par du fer réduit par l'hydrogène que l'on peut administrer en grande quantité sans nul inconvénient. Il décompose assez vite le sel mercuriel, surtout lorsqu'il se rencontre avec un liquide légèrement acide, ce qui est le cas du suc de l'estomac. L'oxyde de fer dialysé est sans action efficace.

M. Bouchardat propose encore le persulfure de fer hydraté, et M. Mialhe le protosulfure également hydraté. On l'administre comme le peroxyde de fer gélatineux, dans l'empoisonnement par l'acide arsénieux.

Le docteur Poumet a proposé, et l'Institut l'a sanctionné, l'emploi du protochlorure d'étain comme contre-poison infailible du sublimé corrosif. Mais il faut qu'il soit administré presque aussitôt que le poison a été ingéré, ce qui souvent n'est pas possible; de plus cet antidote est lui-même dangereux. M. Bussy a proposé la magnésie.

Nous dirons, avant de passer outre, que l'albumine est un très-bon contre-poison du sublimé, et en même temps celui qui a été le plus expérimenté; le blanc d'œuf se trouve partout. C'est Orfila qui en conseilla, le premier, l'emploi. Toutefois, il faut éviter un excès d'albumine dans lequel se redissoudrait le précipité primitivement formé.

Protochlorure de mercure. — L'ammoniaque ou un soluté de potasse le noircit, l'iodure de potassium le verdit.

Bioxyde de mercure. — Il se transforme en bichlorure de mercure quand on le dissout dans l'acide chlorhydrique; alors il donne les réactions indiquées. (Voy. *Bichlorure de mercure.*)

Cyanure de mercure. — Lorsqu'on le chauffe dans un tube, il se décompose en mercure, en cyanogène et en charbon. On reconnaît le cyanogène à son odeur et à sa flamme purpurine si on y met le feu; on peut le transformer en un autre sel pour l'expérimenter.

Azotate de protoxyde de mercure. — Sa solution aqueuse est précipitée en noir par les alcalis, en blanc par l'acide chlorhydrique, en jaune verdâtre par l'iodure de potassium.

Azotate de bioxyde de mercure. — Sa solution aqueuse est précipitée en jaune par la potasse, la soude ou l'eau de chaux en excès, en blanc par l'ammoniaque, en rouge par l'iodure de potassium. L'acide hydrochlorique et les chlorures ne le précipitent pas comme le précédent.

Protosulfate de mercure. — Il donne les mêmes réactions que l'azotate de protoxyde par rapport à sa base, mais différentes par rapport à l'acide.

Bisulfate de mercure. — Mêmes observations que ci-dessus, en prenant l'azotate de bioxyde pour point de comparaison.

Bromures, iodures, sulfocyanures de mercure. — Les proto et bibromure de mercure présentent une certaine analogie avec le proto et le bichlorure. Le bibromure se distingue du bichlorure en ce que sa solution aqueuse n'est pas précipitée par le chromate neutre de potasse (*Berthelot*). Le protoiodure est vert, insoluble, fusible et volatil; le biiodure est rouge écarlate, un peu soluble, fusible, volatil en cristaux jaunes qui peu à peu redeviennent rouges: c'est un corps dimorphe. Le sulfocyanure de mercure se boursoufle subitement lorsqu'on le chauffe, en dégageant de l'azote, des vapeurs de sulfure de mercure, et laisse une masse volumineuse et spumeuse, composée de paillettes graphitoïdes, qui se transforme en cinabre et se volatilise complètement par une plus forte chaleur. (Voyez p. 975, *Serpents de Pharaon*).

EMPOISONNEMENTS PAR LES PRÉPARATIONS ARSENICALES.

L'acide arsénieux est un poison pour tous les animaux et même pour les végétaux, cependant un cryptogame (*Hygrocracis arsenicus*) se développe dans la liqueur de Fowler (*Un. ph.* 1879).

L'acide arsénieux est à peu près la seule préparation qui doive nous occuper ici; nous ne voulons pas dire pour cela que les autres

composés arsenicaux ne soient pas vénéneux ; nous savons très-bien qu'à part les sulfures naturels (orpiment et réalgar) qui, en raison de leur insolubilité, sont peu dangereux, les sulfures artificiels qui contiennent une forte proportion d'acide arsénieux non combiné, les arsénates et arsénites solubles sont des poisons aussi actifs que l'acide arsénieux lui-même. Mais ces préparations sont moins connues, et en général plus difficiles à se procurer ; aussi ne jouent-elles qu'un faible rôle dans les annales toxicologiques, tandis qu'il est constant que l'acide arsénieux a figuré dans plus des deux tiers des empoisonnements commis dans des intentions homicides.

Cette préférence que les empoisonneurs accordaient à l'acide arsénieux avant la vulgarisation des allumettes chimiques s'explique par la facilité avec laquelle on peut se procurer ce corps, qui est employé dans l'industrie par les indienneurs, les verriers, les naturalistes, les fabricants de papiers peints, etc. ; dans l'agriculture, pour le chaulage des blés destinés à la semence ; dans l'économie domestique, pour la destruction des rats ; elle s'explique surtout par l'absence d'une coloration distincte (1) et de toute saveur désagréable et forte lorsqu'il est ingéré, mêlé à des aliments un peu sapides, ainsi que par l'énergie de son action, et par les petites proportions qu'il suffit d'administrer.

Cette action destructive de l'acide arsénieux est très-anciennement connue. L'*acquetta di Napoli* et l'*aqua toffana*, poisons célèbres au moyen âge, en Italie, étaient, à ce qu'il paraît, des préparations qui avaient pour base la substance dont nous parlons.

Cette importance de l'acide arsénieux comme toxique nous fait un devoir d'entrer à son sujet dans plus de détails que nous ne le faisons pour les autres poisons, tout en suivant le même ordre.

Signes de l'empoisonnement. — *Action physiologique.* L'acide arsénieux, dit le docteur Baude, agit sur l'économie animale d'une manière délétère et avec des symptômes analogues, quelles que soient les voies par lesquelles il ait été introduit, soit par les voies digestives, soit par certaines ouvertures naturelles, telles que le vagin, le rectum, soit par absorption par une plaie, par injection dans les veines, etc. Dans tous les cas, il a pour effet d'augmenter les sécrétions d'une manière anormale, de déterminer des convulsions, de diminuer la contractilité et principalement celle qui est soumise à la volonté ; enfin il produit

(1) Par arrêté du 26 février 1875, l'acide arsénieux destiné à l'usage interne, pour le traitement des animaux domestiques, n'est vendu que dénaturé : acide arsénieux p. 100, colcothar p. 1, aloès p. 0,50.

l'anéantissement de l'irritabilité et la mort. La similitude de ces résultats montre que ce poison n'agit que lorsqu'il a été absorbé ; aussi les effets sont-ils d'autant plus prompts qu'il est porté plus rapidement dans la circulation ; et celui qui est introduit par injection dans les veines ou par l'absorption d'une plaie, produit des symptômes bien plus subtils que celui qui est introduit dans l'estomac ou absorbé par d'autres surfaces muqueuses. On a vu l'acide arsénieux, pris à haute dose, rester plusieurs heures sans donner lieu à des accidents, tandis que, dans d'autres cas, ces accidents se manifestaient assez promptement après son introduction. Cette diversité de résultats peut s'expliquer par les divers états sous lesquels le poison aura été pris : ainsi, on comprendra que l'acide arsénieux vitreux, qui possède une plus grande solubilité, agira avec plus de promptitude que l'acide opaque ; que celui-ci en poudre fine aura encore une action plus prompte que celui qui est en fragments, et enfin que si dans le véhicule qui sert au poison, une portion de l'arsenic a eu le temps de se dissoudre, l'effet en sera encore plus rapide, puisque, toutes choses égales d'ailleurs, l'absorption en sera plus facile.

Les premiers symptômes sont : des nausées, des vomissements de matières muqueuses mêlées de sang ; ces vomissements ne se manifestent ordinairement que quelques heures après l'ingestion du poison. Successivement apparaissent ensuite l'anxiété précordiale, la douleur avec sentiment de chaleur, et même de brûlure, dans la région de l'estomac, coliques avec évacuations alvines, sentiment de soif avec constriction à l'œsophage ; les boissons, même les plus douces, sont rejetées ; le pouls est fréquent, développé ; les battements du cœur sont forts ; la sueur couvre le visage et le corps ; la respiration est gênée ; la peau du visage s'injecte ; une démangeaison et une éruption, semblables aux piqûres d'orties, couvrent la peau, souvent des convulsions avec d'atroces douleurs font que le malade se tord et s'abandonne au désespoir. Enfin, arrive la prostration ; un calme trompeur s'empare du malade ; le corps se couvre d'une sueur froide ; les mouvements du cœur deviennent lents et irréguliers, et le malade meurt dans un état d'abattement complet.

À l'autopsie, on constate une rougeur de la membrane interne de l'estomac, des ecchymoses, une injection plus grande des vaisseaux de cet organe ; souvent la rougeur s'observe aussi dans les intestins. Le cœur présente à la partie interne des taches d'un rouge foncé, noirâtres, qui se remarquent quelquefois sur les valvules et les principaux faisceaux charnus de cet organe.

Contre-poisons. — On fera vomir en même temps qu'on administrera du sesquioxyde de fer hydraté gélatineux (Voy. ce mot), de manière à en gorger le malade (1 à 2 kilog. même, s'il le faut); l'hydrate est préalablement délayé dans de l'eau sucrée. A défaut d'hydrate de fer gélatineux, on emploiera du safran de mars apéritif, ou hydrate de sesquioxyde de fer sec. MM. Bouchardat et Sandras proposent aussi le persulfure de fer hydraté (Voy. p. 973); M. Duflos, l'acétate de sur-oxyde de fer; et M. Bussy, la magnésie hydratée. A défaut de ces substances, on fera prendre de l'eau de chaux pure, ou mieux mêlée à du lait ou de l'huile, du charbon en poudre et délayé dans de l'eau sucrée, une boisson mucilagineuse, une potion huileuse (huile d'olives ou d'amandes douces), du lait, de l'eau albumineuse, une eau sulfureuse, de l'eau de puits calcaire. Nous considérons comme inutile, et même comme faisant perdre un temps précieux, l'emploi d'un décocté de gales ou de quinquina préconisé, par divers auteurs, ainsi que l'antidote proposé par Rognetta, et qui consiste en un mélange de bouillon, de vin et d'eau-de-vie. L'emploi de l'oxyde de fer dialysé n'offre aucune efficacité malgré des assertions contraires.

Suite du traitement : comme pour les acides.

Le peroxyde de fer hydraté a été proposé, en 1834, par le docteur Bunsen, de Gœttingue, comme contre-poison de l'acide arsénieux, et l'on peut dire que c'est l'un des meilleurs contre-poisons de cette substance : d'assez nombreuses expériences sur l'homme et les animaux l'attestent (1). Mais il faut, bien entendu, qu'il soit administré à temps, avant que le poison ait été absorbé. Son action est toute chimique ; il agit en formant dans l'estomac avec l'acide arsénieux de l'arsénite de fer, insoluble, et conséquemment sans action sur l'économie.

Guibourt, qui admet du reste que l'hydrate humide est plus propre à neutraliser l'acide arsénieux, dit que l'on peut avec avantage, à défaut de celui-ci, employer l'hydrate sec. Le

(1) Un fait qui n'a été enregistré, que nous sachions, par aucun recueil scientifique, et qui démontre à la fois l'efficacité de l'antidote qui nous occupe, et la propriété de l'urine d'être, comme le professait Orfila, l'agent expulseur principal de l'arsenic lorsque la vie se prolonge après l'empoisonnement, est le suivant, que nous tenons d'un confrère, M. Philippe.

Une jeune personne de magasin prend volontairement environ 30 grammes d'acide arsénieux ; on ne s'aperçoit de l'empoisonnement que par les contorsions de la jeune fille. Aussitôt on appelle des médecins ; l'hydrate gélatineux est administré en quantité, en même temps que l'on fait vomir, et après quelques jours de convalescence la malade était guérie. Lecanu, qui avait suivi cet empoisonnement, trouva, par l'appareil de Marsh, que le cinquième jour après l'empoisonnement les urines contenaient encore de l'arsenic.

même auteur fait remarquer qu'il faut environ 30 gr. de peroxyde hydraté sec pour neutraliser les effets de 1 décig. d'ac. arsénieux.

100 grammes d'hydrate gélatineux en représentent de 30 à 35 seulement de peroxyde de fer calciné. Il faut insister sur ce dernier résultat, parce qu'on a vu des praticiens croire avoir assez fait dans les empoisonnements par l'arsenic, en donnant au patient quelques cuillerées du magma ferrugineux tandis qu'il faut l'employer, ainsi que nous l'avons dit plus haut, par kilogrammes, en le fractionnant par doses suffisamment rapprochées, destinées à neutraliser les effets du poison, à mesure qu'il se dissout dans les liquides du canal digestif. Comme on provoque en même temps le vomissement, on n'a pas à craindre la plénitude de l'estomac.

La circonstance de l'emploi à hautes doses de l'hydrate gélatineux de sesquioxyde de fer, fait un devoir impérieux aux pharmaciens de conserver toujours sous l'eau 3 à 4 kilogr. de cette préparation, divisés en plusieurs flacons. Il résulte des expériences de G. Leroy, de Bruxelles, que cet hydrate, auquel on reprochait de passer avec le temps à l'état cristallin, peut se maintenir amorphe et parfaitement actif, si on le place dans une condition de température telle qu'elle ne puisse s'abaisser beaucoup au-dessous de $+12^{\circ}$ et qu'elle soit de 15° environ.

On a dit que quelquefois le sesquioxyde de fer gélatineux contenait de l'arsenic ; mais comme l'arsénite de fer n'a pas d'action sur l'économie, ce n'est pas là un motif pour ne pas l'employer. On ne tiendra compte de cette remarque que dans le cas d'expertise judiciaire, où l'arsenic de l'oxyde de fer pourrait induire en erreur.

La magnésie proposée, dès 1795, par Mandel, pharmacien de Nancy, mais oubliée jusqu'en 1846, époque à laquelle M. Bussy démontra d'une manière péremptoire sa propriété antidotaire, doit encore être mise au-dessus de l'hydrate de peroxyde de fer gélatineux comme contre-poison de l'arsenic : 1^o comme étant plus facile à se procurer que ce dernier ; 2^o parce qu'en raison de sa propriété laxative elle détermine plus promptement l'expulsion du produit arsenical formé. Aujourd'hui les cas de réussite par la magnésie sont déjà aussi nombreux et aussi évidents que ceux obtenus avec l'hydrate ferrique. La magnésie doit être administrée en excès et délayée dans de l'eau. Elle ne doit pas être trop fortement calcinée, et même l'hydrate de magnésie en gelée serait bien préférable. Les pharmaciens feraient donc bien d'en avoir aussi de préparée à l'avance. (Dans notre *Magnétiognose* nous traitons cette question plus complètement, V. *Magnétiognose* et page 1095.)

Le collège de santé du duché de Brunswick a publié une formule d'antidote de l'acide arsénieux, dans laquelle sont associés l'hydrate de peroxyde de fer et la magnésie. On ajoute 12 gr. de magnésie calcinée à 30 gr. de sulfate acide de peroxyde de fer, délayés dans 250 gr. d'eau; et on administre par quart d'heure 6 à 12 cuillerées de ce mélange trouble, dont 30 gr. contiennent 0,37 d'hydrate de peroxyde, 0,675 de magnésie et 1,75 de sulfate demagnésie (V. *J. Ch. m.* 1862, p. 602).

De ses nombreuses expériences sur l'influence que les corps gras (huile, beurre, lait, etc.) exercent sur la solubilité de l'acide arsénieux, M. Blondlot a été porté à conclure qu'on pouvait les considérer, dans certains cas, comme antidotes de cet acide, en retardant beaucoup sa dissolution et partant son absorption. (V. *Un. pharm.* 1860, 1877, 1878, p. 270.)

Réactifs. — L'acide arsénieux, jeté sur des charbons ardents, répand des vapeurs d'une odeur d'ail caractéristique; chauffé avec de la potasse et du charbon, dans un tube effilé à l'une de ses extrémités et fermé à l'autre, il forme au-dessus de la partie chauffée un anneau miroitant d'arsenic métallique. L'acide arsénieux dissous précipite en vert par le sulfate de cuivre ammoniacal, en jaune par le nitrate d'argent, en flocons jaunes par l'acide sulfhydrique, en blanc par l'eau de chaux. Le précipité vert que l'on obtient dans le premier cas est de l'arsénite de cuivre (*vert de Schéele*), soluble dans l'ammoniaque. Il est donc important que le sulfate de cuivre ammoniacal ne contienne pas un excès d'ammoniaque. Le précipité jaune que l'on obtient par le nitrate d'argent est de l'arsénite d'argent, qui passe assez promptement au noir par son exposition à la lumière. Le *nitrate d'argent ammoniacal* proposé par Hume produit la même réaction avec plus de sensibilité; mais, comme le sulfate ammoniacal, et moins encore, il ne faut pas qu'il contienne d'ammoniaque en excès, car le précipité ne se formerait pas; un moyen d'obtenir ce résultat, en préparant le réactif, consiste à ne verser l'ammoniaque que goutte à goutte dans le soluté du nitrate d'argent, et de cesser aussitôt que l'on voit l'oxyde d'argent qui a été précipité par les premières portions d'ammoniaque être complètement dissous. Le précipité formé par l'eau de chaux est de l'arsénite de chaux qui se dissout dans un excès d'acide arsénieux.

L'acide sulfhydrique est un réactif très-bon et très-sensible pour démontrer la présence de l'acide arsénieux. Il donne, comme nous l'avons dit, un précipité jaune sulfure d'arsenic (*orpiment*) soluble dans l'ammoniaque, d'où on peut le précipiter en saturant celle-ci par un acide. Il est toujours nécessaire d'ajouter qq. gouttes d'a-

cide chlorhydrique, afin de favoriser la réaction. Quand l'acide arsénieux est en très-faible proportion, la liqueur jaunit et ne donne pas de précipité; nonobstant l'addition de l'acide chlorhydrique, on n'obtient le précipité qu'en concentrant la liqueur. Les sulfhydrates solubles précipitent également comme l'acide sulfhydrique, mais il est plus convenable d'employer ce dernier, qui est plus sensible et de la pureté duquel on peut plus facilement s'assurer. On peut réduire le précipité de sulfure d'arsenic en le chauffant avec 12 p. d'un mélange de carbonate de soude (3 p.) et de cyanure de potassium (1 p.) bien secs, dans un courant d'acide carbonique sec; on obtient finalement un anneau miroitant d'arsenic.

Christison, dans l'essai par l'hydrogène sulfuré, propose de décolorer les liqueurs et de séparer les matières organiques, en ajoutant dans le décocté des matières suspectes un soluté d'oxyde de zinc dans la potasse caustique. L'oxyde se précipite uni aux matières organiques, tandis que la potasse s'unit avec l'acide arsénieux et reste en solution. Ce liquide obtenu clair par décantation ou filtration, est acidulé par l'acide chlorhydrique, et l'arsenic est précipité par l'acide sulfhydrique.

Nous avons dit que l'hydrogène sulfuré était un réactif très-sensible de l'acide arsénieux; cependant il l'est beaucoup moins que le nitrate d'argent ammoniacal dont nous avons parlé plus haut. M. Devergie, dans son *Traité de médecine légale*, évalue la sensibilité de ce dernier au double de celle du premier. Ce même toxicologiste a déterminé en chiffres la valeur des divers réactifs: l'eau de chaux peut déceler dans un soluté la présence d'un *deux-millième* d'acide arsénieux; le sulfate de cuivre ammoniacal, un *cinq-mille-deux-centième*; l'acide sulfhydrique, un *deux-cent-millième*; et le nitrate d'argent ammoniacal, un *quatre-cent-millième*. Malgré cette excessive sensibilité du nitrate d'argent ammoniacal, M. Devergie lui accorde moins de confiance qu'à l'acide sulfhydrique, car il suffit qu'il y ait un atome de chlorhydrate dans le soluté présumé arsenical pour qu'il se produise un chlorure d'argent qu'on pourrait prendre pour un arséniate; les liqueurs provenant des expertises présentent souvent, en raison des substances animales qu'elles tiennent en dissolution, une coloration jaune qu'elles communiquent au chlorure d'argent qui est primitivement blanc; un phosphate soluble produirait un résultat analogue.

Tous les précipités obtenus par les réactifs que nous venons de faire agir donnent de l'arsenic métallique si on les chauffe dans un tube avec de la potasse et du charbon, ainsi qu'il a été dit plus haut.

Tels étaient les moyens employés pour rechercher l'acide arsénieux dans les substances qu'on supposait en contenir, jusqu'à l'époque (1836) où James Marsh mit si ingénieusement à profit la propriété que l'on connaissait déjà au gaz hydrogène arsénié de laisser déposer par la combustion l'arsenic métallique qu'il contient. Le nom de son appareil est devenu historique. Cependant disons tout de suite, avant de passer à l'étude de cet appareil, que si les moyens indiqués démontraient pleinement la présence de l'arsenic; si, en un mot, par leur emploi on arrivait à pouvoir présenter de l'arsenic métallique, il serait inutile d'aller plus loin. Nous dirons même qu'autant que possible il faudra contrôler les résultats de l'appareil de Marsh par ces réactifs, car celui-ci, en raison même de sa très-grande sensibilité (il peut déceler un *cinq-cent-millième* d'acide arsénieux, d'après M. Mohr; un *millième*, suivant M. Devergie), peut jeter du doute dans quelques circonstances.

Depuis son invention, l'appareil de Marsh a subi de nombreuses modifications de la part des toxicologistes; à ce point que l'appareil primitif de Marsh n'étant plus employé depuis longtemps, on devrait plutôt dire: *méthode de Marsh*. Mais notre intention n'est point de faire connaître toutes ces modifications heureuses ou puérides; nous nous bornerons à dire quel est l'appareil qui nous paraît le plus apte à donner des résultats à la fois faciles et exacts, renvoyant pour plus de détails au *Manuel de l'appareil de Marsh*, de MM. Chevalier et Barse (1).

L'appareil que Marsh a mis en usage se compose d'un tube de verre recourbé en siphon, de 20 à 25 millimètres de diamètre intérieur, ouvert à ses deux extrémités; un tube de métal muni d'un robinet, et terminé par une ouverture circulaire très-étroite, est engagé au moyen d'un bouchon dans la petite branche du tube. Une lame de zinc est suspendue dans cette branche à quelques centimètres au-dessus de la courbure; enfin, tout l'appareil est maintenu dans une position verticale au moyen d'un support.

L'appareil étant ainsi disposé, le robinet ouvert, on verse la liqueur suspecte par la grande branche, après l'avoir convenablement acidulée avec de l'acide sulfurique; la liqueur s'élève jusqu'à une petite distance du bouchon; on ferme le robinet. Le zinc est attaqué, et il se dégage de l'hydrogène qui déprime la colonne liquide dans la grande branche; bientôt le zinc est mis à nu, et le dégagement de gaz cesse. On essaye alors l'hydrogène qui s'est produit

pendant la réaction; pour cela on ouvre le robinet, on enflamme le gaz à sa sortie, et l'on tient horizontalement en contact avec la flamme une lame de verre ou une soucoupe de porcelaine.

Si l'hydrogène est mélangé d'hydrogène arsénié, il se forme un dépôt métallique d'arsenic; à mesure que le gaz hydrogène s'écoule, la liqueur acide remonte et arrive de nouveau en contact avec le zinc; le dégagement recommence; on ferme alors le robinet jusqu'à ce que la courte branche soit de nouveau remplie de gaz, et ainsi de suite. Ce procédé réussit fort bien lorsque les liqueurs suspectes sont limpides; mais lorsqu'elles sont visqueuses, comme cela arrive presque toujours dans les recherches médico-légales, le dégagement d'hydrogène donne beaucoup de mousse, et il faut attendre souvent longtemps avant que cette mousse soit tombée et qu'elle permette d'enflammer le gaz. Marsh recommandait, pour empêcher la formation de la mousse, de verser une couche d'huile à la surface du liquide.

Nous venons de voir que les matières organiques gênaient considérablement l'opération.

Plusieurs procédés ont été conseillés pour détruire les matières organiques et obtenir des liqueurs propres à être introduites dans l'appareil de Marsh.

Le *procédé d'Orfila*, qui est un perfectionnement de celui de Rapp, consiste à mélanger la matière animale avec le double à peu près de son poids d'azotate de potasse, et à la dessécher dans une capsule de porcelaine, à une douce chaleur, en agitant de temps en temps. Cette opération faite, on chauffe au rouge obscur un creuset de Hesse neuf, on y ajoute par pincées le mélange organico-salin, jusqu'à épuisement de la matière; si, toutefois, des la première pincée, le produit de la déflagration, au lieu d'être blanc ou simplement grisâtre, était encore charbonneux, ce serait une preuve que la proportion de nitre n'aurait pas été assez forte pour incinérer toute la matière animale; il faudrait alors ajouter au mélange une nouvelle quantité de sel comburant capable de produire un résidu salin tel que nous l'avons dit. Lorsque la masse a subi la déflagration, on retire le creuset du feu, et quand il est assez refroidi pour que la matière ait acquis une consistance molle, on verse dans le creuset, et par très-petites parties, un peu d'eau distillée afin de délayer cette matière et de pouvoir la verser dans une capsule de porcelaine. Si une partie de la masse saline restait adhérente au creuset, on la détacherait en faisant bouillir dans celui-ci un peu d'eau, que l'on verserait ensuite dans la capsule. On décompose ensuite la masse saline par l'acide sulfurique concentré et pur, que l'on emploie par petites parties et jusqu'à ce qu'il

(1) Une bonne partie de cet article est extraite de l'excellent MANUEL DE MÉDECINE LÉGALE du docteur Bayard.

n'y ait plus d'effervescence ; alors on fait bouillir pendant un quart d'heure, une demi-heure ou une heure, suivant la proportion de matière sur laquelle on agit, afin de chasser la totalité des acides azotique ou azoteux. Cette précaution est indispensable, car sans cela le dégagement du gaz hydrogène n'aurait pas lieu, et d'un autre côté des explosions arriveraient infailliblement ; cette opération terminée, on reprend par l'eau le produit de l'évaporation saline, et le solum est introduit dans l'appareil de Marsh ; s'il était par trop acide, on le saturerait par de la potasse à l'alcool.

A l'aide de ce procédé, toute la matière organique est détruite ; on obtient de l'arsenic ou des taches arsenicales qui présentent tous les caractères physiques et chimiques qui leur sont propres ; mais, il faut le dire, ce mode de traitement offre quelques difficultés d'exécution : d'abord il a l'inconvénient d'exiger beaucoup d'acide sulfurique pour la décomposition de l'azotate de potasse, et ensuite si la décomposition de ce sel n'est pas complète, on éprouve des difficultés à faire fonctionner l'appareil de Marsh, parce que l'hydrogène mis à nu réagit sur les éléments de l'acide azotique.

Le procédé de destruction par l'acide azotique consiste à ajouter, par petites portions, les matières organiques préalablement incisées et divisées, dans une fois et demie leur poids d'acide azotique chaud, additionné de quelques gouttes d'acide sulfurique ; quand la dissolution est effectuée, on évapore à siccité en agitant continuellement, et le charbon obtenu est repris par l'eau pure ou aiguisée d'acide azotique.

M. Devergie a conseillé un procédé qui consiste à faire dessécher modérément la matière animale, à la peser et à la faire bouillir avec de l'eau à laquelle on ajoute de la potasse à l'alcool en quantité suffisante pour dissoudre la matière animale. On prend ensuite un poids d'azotate de chaux égal à celui de la matière animale, on ajoute un peu d'eau pour que le mélange soit bien homogène, car la chaux de l'azotate de chaux est mise à nu par la potasse employée, et la matière s'épaissit beaucoup. L'arsénite de potasse et l'azotate de chaux se décomposent mutuellement, il en résulte de l'arsénite de chaux fixe et de l'azotate de potasse ; alors, en desséchant le mélange et élevant légèrement la température, la matière animale brûle aux dépens de l'acide azotique de l'azotate de potasse ; la combustion est lente, elle se communique de proche en proche dans la capsule, et on obtient un résidu calcaire noirci par du charbon. On traite ce résidu par l'acide chlorhydrique, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence ; on filtre, on obtient un liquide incolore ou légèrement ambré, qu'on introduit dans

l'appareil de Marsh, en s'assurant qu'il n'est pas trop acide, ce que l'on reconnaît en en mettant une portion dans cet appareil.

M. Jacquelin a proposé de détruire les matières organiques par un courant de chlore gazeux dans l'eau tenant en suspension les matières préalablement broyées dans un mortier.

Flandin et Danger ont indiqué un procédé de carbonisation dans lequel on n'emploie qu'un seul réactif, l'acide sulfurique. La matière organique étant placée dans la capsule de porcelaine, on ajoute environ un sixième ou un cinquième de son poids d'acide sulfurique, puis on chauffe. La matière entre d'abord en dissolution, puis elle se carbonne pendant la concentration de la liqueur. On évapore en remuant continuellement avec une baguette de verre, et on continue à chauffer jusqu'à ce que le charbon paraisse friable et presque sec. On laisse alors refroidir la capsule, puis on ajoute avec une pipette une petite quantité d'acide azotique concentré ou d'eau régale avec un excès d'acide azotique (composée de 3 p. d'acide azotique et 1 p. d'acide chlorhydrique), dans le but de faire passer l'acide arsénieux à l'état d'acide arsénique, beaucoup plus soluble ; on évapore de nouveau à siccité, puis on reprend avec de l'eau bouillante. La liqueur filtrée est traitée par l'appareil de Marsh, dans lequel elle ne donne jamais de mousse. Ce procédé a été recommandé par la Commission de l'Institut, comme préférable aux précédents.

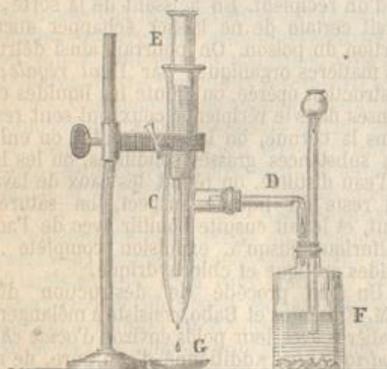
Une modification utile à apporter à ce procédé consisterait à carboniser la matière en vase clos dans une cornue munie d'une allonge et d'un récipient. En agissant de la sorte, on serait certain de ne laisser échapper aucune portion du poison. On pourrait ainsi détruire les matières organiques par l'eau régale ; la destruction opérée, on ajoute les liquides condensés dans le récipient à ceux qui sont restés dans la cornue, on laisse refroidir, on enlève les substances grasses solidifiées, on les lave à l'eau distillée, on réunit les eaux de lavage au reste du liquide suspect, on sature le tout, et le fait ensuite bouillir avec de l'acide sulfurique jusqu'à expulsion complète des acides azotique et chlorhydrique.

Un bon procédé de destruction dû à MM. Frésenius et Babo, consiste à mélanger les matières avec leur poids environ d'acide chlorhydrique pur, additionné d'eau pure, de manière à avoir une bouillie claire ; on chauffe et on verse dans le mélange peu à peu des pincées de 2 grammes environ de chlorate de potasse ; l'opération achevée, on jette sur un filtre, on lave jusqu'à ce que l'eau de lavage ne soit plus acide ; la liqueur filtrée est additionnée de solution aqueuse d'acide sulfureux en Q. S. pour que l'odeur de ce dernier soit

persistante, puis on fait bouillir pour chasser l'excès d'acide sulfureux.

La liqueur filtrée, limpide, obtenue par l'un de ces procédés de carbonisation des matières suspectes, peut être transformée en hydrogène arsénié dans un appareil particulier, imaginé par Flandin et Danger (fig. 137); il consiste en un condensateur cylindrique C terminé par une pointe conique restant ouverte et portant vers son extrémité inférieure une tubulure dans laquelle s'adapte, à l'aide d'un bouchon, un tube à combustion D recourbé à angle droit. Un réfrigérant E rempli d'eau distillée, s'engage dans le condensateur; le tout est soutenu par un support. Quand il ne se dégage que de l'hydrogène pur du flacon F, à large ouverture, le jet de flamme du gaz est engagé dans l'intérieur du tube à combustion, et l'on verse le liquide suspecte dans F, en réglant l'opération de manière à avoir une flamme de 5 à 6 millim. de longueur. La plus grande partie de l'arsenic se dépose à l'état d'acide arsénieux dans le tube à combustion, une partie est entraînée et vient se condenser avec la vapeur d'eau sur les parois du réfrigérant et s'écoule à l'extrémité inférieure du condensateur dans la capsule G. L'opération achevée, on fait bouillir dans le tube à combustion quelques gouttes d'acide nitrique ou d'eau régale, que l'on verse dans la capsule G et on évapore à sec, on reprend le résidu par l'eau distillée et on essaie le liquide par les réactifs.

(Fig. 137.)



En 1841, la Commission de l'Académie des sciences a fait de nombreuses expériences qui l'ont conduite à une série de conclusions, dont nous rapporterons les principales.

La méthode de Marsh rend facilement sensible 0,000001 d'acide arsénieux existant dans une liqueur renfermant 0,000012 environ. La

quantité proportionnelle d'acide arsénieux étant la même, les taches ne se montrent pas mieux avec une grande quantité qu'avec une petite quantité de liqueur; mais elles se forment pendant plus longtemps dans le premier cas que dans le second. Il en résulte qu'il y a avantage à concentrer les liqueurs arsenicales. On obtient ainsi des taches beaucoup plus intenses. Il est indispensable d'interposer, sur le passage du gaz, un tube de 3 décimètres au moins de long, rempli d'amiante, ou, à son défaut, de coton, pour retenir les gouttelettes de la dissolution qui sont entraînées mécaniquement par le gaz; autrement on est exposé à obtenir des taches d'oxysulfure de zinc qui présentent souvent l'aspect des taches arsenicales.

Lorsqu'on a à faire passer dans une petite quantité de liqueur une portion très-minime d'arsenic qui existe dans un grand volume de liquide que l'on ne peut pas concentrer par évaporation, le procédé de Lassaigne peut donner de bons résultats. Il consiste à faire passer le gaz hydrogène arsénié à travers une dissolution bien neutre d'azotate d'argent; à décomposer ensuite la liqueur par l'acide chlorhydrique, à l'évap. pour chasser les acides, puis à essayer sur le résidu les réactions de l'arsenic.

La dissolution d'azotate d'argent peut être remplacée par une dissolution de chlore ou par celle d'un chlorure d'oxyde alcalin.

La disposition de l'appareil de Marsh, indiquée par Berzelius et Liebig et reproduite, avec plusieurs modifications utiles, par Kœppelin et Kampmann, a été adoptée par les commissaires de l'Institut.

Cet appareil, dit de l'Institut, se compose d'un flacon à large ouverture, fermé par un bouchon percé de deux trous; par l'un d'eux on fait descendre jusqu'au fond du flacon un tube droit de 1 centimètre de diamètre, et dans l'autre on engage un tube de plus petit diamètre, recourbé à angle droit terminé en biseau à l'extrémité qui plonge dans le flacon, et portant en un point quelconque de la branche verticale ou horizontale une petite boule destinée à condenser et à faire retomber dans le flacon l'eau qui aurait pu être entraînée. Ce tube s'engage dans un autre plus large, de 30 centimètres environ de longueur, rempli d'amiante ou de coton (de chlorure de calcium desséché dans l'appareil de Kœppelin et Kampmann). Un tube de verre peu fusible, de 2 à 3 millimètres de diamètre intérieur, est adapté à l'autre extrémité du tube d'amiante. Ce tube, qui doit avoir plusieurs décimètres de longueur, est effilé à son extrémité; il est enveloppé d'une feuille de clinquant sur une longueur d'environ 10 centimètres.

L'appareil étant ainsi disposé, on introduit

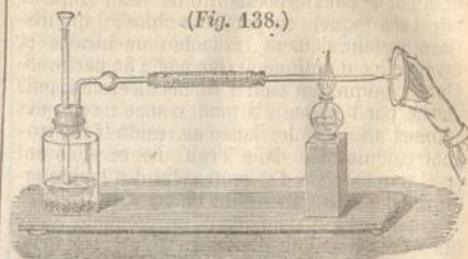
dans le flacon du zinc, de l'eau et un peu d'acide sulfurique. L'hydrogène qui se dégage chasse l'air du flacon. On porte au rouge, à l'aide de charbons placés sur une grille ou d'une lampe à alcool, la partie du tube qui est enveloppée de clinquant. Un petit écran, que l'on met quelquefois, empêche le tube de s'échauffer à une trop grande distance de la partie entourée de charbons. On introduit ensuite le liquide suspect par le tube ouvert au moyen d'un entonnoir effilé.

Si le gaz renferme de l'arsenic, celui-ci vient se déposer, sous forme d'anneau, en avant de la partie chauffée du tube; on peut enflammer le gaz qui sort de l'appareil, après un temps suffisant pour que tout l'air soit expulsé de l'appareil, afin d'éviter tout danger d'explosion, comme cela n'arrive encore que trop souvent (V. J. Ch. m. 1870, p. 226). Souvent on obtient encore des taches, quand on ne chauffe pas une partie assez longue du tube, ou lorsque celui-ci a un trop grand diamètre. On peut également recourir le tube et faire plonger son extrémité dans une dissolution d'azotate d'argent, pour condenser au besoin les dernières parties de l'arsenic. Afin de maintenir pendant l'opération le courant de gaz et l'intensité de la flamme, en augmentant ou diminuant à volonté la pression dans l'appareil, on peut employer la modification proposée par M. Chodzko, qui consiste à substituer au tube effilé qui termine l'appareil de Marsh, un tube en forme de T dont la branche verticale plonge dans une éprouvette remplie d'eau chlorée que l'on peut élever ou abaisser à volonté. (V. J. ph., 1852.)

Il est facile de constater toutes les propriétés physiques et chimiques de l'arsenic déposé dans le tube sous forme d'anneau. Ainsi, l'on vérifiera facilement : 1° sa volatilité; 2° sa conversion en une poudre blanche volatile d'acide arsénieux, quand on chauffera le tube, ouvert aux deux bouts, dans une position inclinée; 3° en chauffant un peu d'acide azotique ou d'eau régale dans le tube, l'arsenic passera à l'état d'acide arsénique très-soluble dans l'eau. La liqueur évaporée à sec dans une petite capsule de porcelaine, donnera un précipité rouge brique quand on y versera quelques gouttes d'une dissolution bien neutre d'azotate d'argent; 4° enfin, après toutes ces épreuves, on peut isoler de nouveau l'arsenic à l'état métallique, en ajoutant une petite quantité de flux noir dans la capsule où on a fait la précipitation par l'azotate d'argent, desséchant la matière et l'introduisant dans un petit tube dont une des extrémités est effilée, et dont on ferme l'autre extrémité à la lampe, après l'introduction de la matière. En chauffant au rouge, on voit apparaître dans la par-

tie très-étroite du tube un anneau arsenical parfaitement caractérisé.

Si, au lieu d'obtenir un anneau d'arsenic, on veut avoir des taches, on enflamme le gaz arséné à l'extrémité du tube, on donne à la flamme une longueur qui ne dépasse pas $\frac{1}{4}$ à 5 millimètres et on la fait tomber soit perpendiculairement, soit obliquement sur une as-



siette ou une soucoupe de porcelaine. Aussitôt qu'une tache est formée, on transporte le jet de flamme sur un autre point. L'appareil que nous représentons ici (fig. 138) est le plus communément employé pour obtenir l'arsenic sous forme de taches.

Ainsi que nous l'avons dit, et nous ne saurions trop insister sur ce point, il est de la plus haute importance que la matière organique soit complètement détruite; sans cela, non-seulement la liqueur mousse dans l'appareil de Marsh, mais encore elle peut donner les taches qu'Orfila, qui les a observées d'abord, a nommées *pseudo-taches* ou *taches de crasse*. Elles se distinguent facilement, par les réactions chimiques, des taches arsenicales, mais elles pourraient donner lieu à des méprises très-graves si l'expert se contentait des caractères physiques de ces taches.

Les taches arsenicales sont d'une couleur qui varie du gris d'acier au brun fauve, miroitantes et très-brillantes; noirâtres quand l'arsenic est abondant; volatiles à la flamme du gaz hydrogène.

Le procédé de Marsh, d'une simplicité extrême d'ailleurs, peut, comme l'a observé Liebig, et ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, donner lieu à des erreurs graves, si l'on se contente d'un examen superficiel des taches. Plusieurs métaux tels que le *fer*, le *zinc*, le *plomb*, peuvent, comme l'arsenic, fournir avec l'appareil de Marsh, des taches susceptibles d'être confondues, par leurs apparences physiques, avec les taches arsenicales. On peut aussi avoir des taches de soufre jaune citron, des *taches composées* (arsenic et antimoine, arsenic et soufre, antimoine et soufre).

Les préparations antimoniales traitées, dans

les mêmes circonstances que l'arsenic, par l'appareil de Marsh, donnent des taches miroitantes noires ou d'un gris foncé sur les capsules de porcelaine; ces taches, que l'on pourrait confondre à première vue avec celles produites par les préparations arsenicales, s'en distinguent: 1° par la chaleur qui volatilise les taches arsenicales, et non les taches antimoniales; 2° par l'hypochlorite de soude (liqueur de Labarraque), ou par l'eau chlorée, qui dissout instantanément les taches arsenicales et non celles d'antimoine (*Bischoff*); 3° par le soluté azotique des taches évaporé à siccité, puis traité par l'azotate d'argent neutre: celui des taches antimoniales laisse un résidu blanc jaunâtre, insoluble dans l'eau, ne se colorant pas par l'azotate d'argent; celui des taches arsenicales laisse un résidu blanc, soluble, donnant avec l'azotate d'argent un précipité rouge brique d'arséniate d'argent; 4° par la vapeur d'iode qui fait disparaître les deux sortes de taches et les transforme en iodures: l'iodure d'arsenic jaune citron est volatil; l'iodure d'antimoine, rouge orangé, résiste à l'action de la chaleur (*Meissner, Lassaigne*) (1); 5° par le sulfhydrate d'ammoniaque qui dissout les taches antimoniales, et détache par paillettes métalliques les taches arsenicales; 6° par la vapeur de brome qui colore les taches arsenicales en jaune citron, soluble dans l'ammoniaque, et les taches antimoniales en jaune orangé, insoluble dans cet alcali (*Slater*); 7° par la vapeur de phosphore qui fait disparaître les taches arsenicales en quelques heures, et en quelques jours seulement celles d'antimoine (*Cottrean fils*); 8° par l'iodate de potasse, en solution concentrée, qui n'attaque pas les taches antimoniales, tandis qu'il colore en rouge cannelle, puis dissout les taches arsenicales (*Slater*). Ajoutons que la potasse caustique en morceaux décompose l'hydrogène antimoné, tandis qu'elle ne fait subir aucune altération à l'hydrogène arséné (*Dragendorff*) (*V. Un. Ph.* 1867).

Orfila a fait voir que l'acide arsénieux pouvait être retrouvé après la mort, dans le sang, dans les viscères et dans l'urine. Quant à l'arsenic que l'on avait annoncé exister dans le corps de l'homme, à l'état normal (*arsenic normal*), toutes les expériences faites par la Commission de l'Institut, tant sur la chair musculaire que sur les os, ont donné des résultats négatifs.

La Commission, résumant les instructions contenues dans son rapport, a exprimé son opinion de la manière suivante:

Le procédé de Marsh, appliqué avec toutes

les précautions qui ont été indiquées, satisfait aux besoins des recherches médico-légales dans lesquelles les quantités d'arsenic qu'il s'agit de mettre en évidence sont presque toujours supérieures à celles que la sensibilité de l'appareil permet de constater. Bien entendu qu'il doit toujours être employé comme moyen de concentrer le métal, sous forme d'anneaux ou de taches, pour en étudier les caractères chimiques, et qu'on devra considérer comme nulles, ou au moins comme très-douteuses, les indications qu'il fournirait, si le dépôt qui s'est formé dans la partie antérieure du tube chauffé ne permet pas à l'expert, à cause de sa faible épaisseur, de vérifier d'une manière précise les caractères chimiques de l'arsenic.

Depuis l'époque (1841) à laquelle la Commission de l'Institut a publié son rapport, des perfectionnements ont été apportés soit dans la construction des appareils, soit dans le mode opératoire. MM. Chevallier et Barse ont réuni dans leur Manuel tout ce qui a rapport aux modifications successives que l'on a fait subir à l'appareil de Marsh.

Procédé de Reinsch. — Il consiste à aciduler par de l'acide chlorhydrique les liqueurs arsenicales et à les faire bouillir avec des lames de cuivre métallique, qui bientôt se recouvrent d'une couche grisâtre d'arsenic. On soumet les lames de cuivre à la chaleur de la lampe, dans un tube contenant de l'air, et on obtient de l'acide arsénieux. Si on fait cet essai sur une petite partie de la liqueur ou des aliments soupçonnés arsenicaux, et que l'on ait eu de l'arsenic, on peut traiter toute la masse par le chlore, ainsi que nous venons de le décrire. Cette méthode, suivant M. Hugo Reinsch, peut déceler jusqu'à un millionième d'arsenic dans une liqueur.

Procédé de Zwenger. — Pour transformer en chlorure d'arsenic, l'acide arsénieux mélangé aux matières organiques, on distille presque à siccité, dans une cornue de grande capacité, l'estomac et les intestins convenablement divisés, avec dix fois leur poids d'acide chlorhydrique pur, étendu d'un poids égal d'eau; le produit distillé soumis à un courant d'acide sulfhydrique est converti en sulfure d'arsenic qui est recueilli, lavé, séché et dissous dans l'acide azotique concentré. Le résidu d'évaporation de cette liqueur acide, fondu avec de l'azotate de soude pur, donne de l'arséniate de soude dont la solution est précipitée par le sulfate de magnésie ammoniacal, à l'état d'arséniate ammoniacal-magnésien, etc. Ce procédé a l'inconvénient d'exiger l'intervention d'un trop grand nombre de réactifs.

Procédé Sneider et Fyfe. — L'arsenic est amené à l'état de chlorure d'arsenic en traitant les matières suspectes par un mélange

(1) On peut modifier cette réaction de l'iode de la manière indiquée par M. C. Hüsson (*V. Un. Ph.* 1868, p. 210).

de chlorure de sodium et d'acide sulfurique dans une cornue tubulée munie d'un récipient, etc. On chauffe au bain de sable, peu à peu; il se condense dans le récipient: de l'eau, de l'acide chlorhydrique et enfin du chlorure d'arsenic qui donnera toutes les réactions caractéristiques. Ce procédé n'est pas applicable quand il s'agit d'acide arsenique.

M. Draper a proposé d'employer dans l'appareil de Marsh le magnésium en bandes que l'on fait passer peu à peu par un ajutage recourbé adapté à la partie inférieure du flacon de dégagement et contenant du mercure; il a proposé également d'introduire dans le tube pour la décomposition du gaz, un faisceau serré de fils de platine, et d'étrangler cette partie du tube; en chauffant le faisceau, tout l'arsenic s'y dépose; on pèse le platine avant et après l'expérience et l'augmentation de poids donne celui de l'arsenic.

De la pureté des réactifs. — Il est indispensable que l'expert essaie préalablement, avec le plus grand soin, tous les réactifs qu'il doit employer dans ses recherches.

L'acide sulfurique du commerce est aujourd'hui presque toujours arsenical, et l'arsenic y est à l'état d'acide arsénieux ou à l'état d'acide arsénique, si l'acide sulfurique renferme des composés nitreux (Bussy et Buignet). Pour essayer l'acide dont on doit faire usage, il faut en saturer 125 grammes, par exemple, par la potasse, puis mettre le produit dans l'appareil de Marsh. S'il donne des taches arsenicales, on peut, comme l'a proposé Orfila, laisser cet acide en contact avec l'acide sulfhydrique pendant vingt-quatre heures, filtrer à travers un peu d'amiante, faire bouillir quelques instants la liqueur filtrée et distiller dans une cornue munie d'un récipient. Il est préférable de purifier l'acide, suivant la méthode de MM. Bussy et Buignet, c'est-à-dire de le faire bouillir avec une petite quantité d'acide nitrique, puis de sulfate d'ammoniaque, et de le distiller.

Il faut éviter aussi l'emploi d'acide sulfurique nitreux, dans l'appareil de Marsh; il tend à former un hydrure d'arsenic solide, fixe (Blondlot). L'addition d'une faible proportion de sucre s'oppose à cette formation.

L'acide azotique ne contient pas ordinairement d'arsenic. Pour s'en assurer, toutefois, il faut le saturer par de la potasse à l'alcool, décomposer l'azotate de potasse par de l'acide sulfurique pur, et mettre le sulfate acide de potasse dans l'appareil de Marsh. On sera certain d'avoir de l'acide azotique parfaitement pur lorsqu'on l'aura distillé sur de l'azotate d'argent.

L'acide chlorhydrique, dit pur ou réactif, renferme rarement de l'arsenic; il n'en est pas de même de l'acide du commerce (V. *Un. Ph.* 1862, p. 414). On peut le purifier en l'étendant d'eau et y faisant passer un courant d'hydrogène sulfuré, laissant déposer le sulfure, décantant, filtrant à travers l'amiante, et distillant en faisant passer le gaz dans de l'eau distillée (Dupasquier). Un autre moyen, dû à M. Bettendorff, consiste à laisser séjourner l'acide chlorhydrique brut pendant 24 heures avec une solution chlorhydrique de chlorure stanneux; on sépare le dépôt formé, on distille en recueillant à part le premier dixième (V. *Un. ph.* 1870). Quant au moyen de s'assurer de sa pureté, il suffit d'en saturer 125 gr. par de la potasse à l'alcool, et d'essayer le chlorure de potassium formé dans l'appareil de Marsh, dont on dégage l'hydrogène au moyen d'ac. chlorhydrique (V. *J. Ph.* 1870).

La potasse à l'alcool n'est presque jamais arsenicale. On peut s'en assurer en saturant 60 grammes par l'acide sulfurique ou chlorhydrique pur, et essayant le produit dans l'appareil de Marsh.

L'azotate de potasse est très-rarement arsenical. Pour reconnaître sa pureté, on en décomposera 180 gram. dans une capsule en porcelaine, à la température de l'ébullition, par de l'acide sulfurique concentré et pur, ajouté jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs orangées d'acide hypoazotique. On fait ensuite bouillir avec l'eau distillée, pour dégager le reste de l'acide hypoazotique, et on sature la liqueur refroidie par de la potasse à l'alcool, car sans cela la liqueur serait trop acide; et enfin on essaie dans l'app. de Marsh.

On constate la pureté de l'eau en en mettant trois ou quatre litres dans un grand appareil de Marsh, et en se servant de zinc et d'acide chlorhydrique pur.

Le zinc et le fer ne sont pas mêlés aussi souvent à l'arsenic qu'on l'a prétendu; il est même assez fréquent d'en trouver qui en est tout à fait exempt. Au reste, il n'y a rien de plus simple que d'essayer l'appareil pendant un quart d'heure ou une demi-heure avant d'ajouter les liqueurs suspectes.

Le zinc est le plus souvent employé. Le zinc en grenaille doit être préféré au zinc laminé. Ce dernier exige toujours plus d'acide sulfurique pour le dégagement du gaz, et ce dégagement se fait toujours longtemps attendre. S'il est très-pur et réfractaire à l'action de l'acide sulfurique, il suffit d'y ajouter une lame ou une spatule de platine.

Le zinc doit toujours être renouvelé pour chaque opération. Il résulte, en effet, des expériences de MM. Mohr et Liebig, qu'une par-

tie de l'arsenic métallique réduit se dépose sur le zinc, s'y combine probablement, et se dégage ensuite quand on ajoute une nouvelle quantité d'acide sulfurique.

Il est nécessaire que l'expert fasse en même temps, ou immédiatement après l'essai sur les matières empoisonnées, une expérience de contrôle, en employant les mêmes réactifs et en même quantité que dans l'expérience véritable.

Sulfures d'arsenic. — Les deux sulfures d'arsenic, jetés sur des charbons ardents, répandent des vapeurs alliées; chauffés avec de la potasse caustique et du charbon, ils donnent, d'une part, de l'arsenic métallique, et de l'autre, du sulfure de potassium.

Acide arsénique. — Il précipite en rouge brique par l'azotate d'argent, et mieux encore par l'azotate d'argent ammoniacal; il ne précipite par l'acide sulfhydrique que si on ajoute quelques gouttes d'acide chlorhydrique. Du reste, mêmes réactifs que pour l'acide arsénieux.

Arsénite de cuivre. — Vert, insoluble, très-toxique; sa poussière seule peut déterminer des éruptions cutanées de mauvaise nature, l'inflammation des yeux, des muqueuses de la bouche et des voies aériennes. (V. *Rev. Ph.* 1859-1860; *Rép. Ch.* 1861; *J. Ch. m.* 1859, 1860, 1861). Projeté sur des charbons ardents, il répand des vapeurs blanches à odeur alliée, et laisse pour résidu de l'oxyde de cuivre; avec l'ammoniaque il donne une solution d'une belle couleur bleue, qui saturée par l'ac. chlorhydrique laisse précipiter l'ac. arsénieux; mêlé avec du charbon et chauffé dans un tube, il donne de l'arsenic et de l'ac. arsénieux; introduit dans l'appareil de Marsh fonctionnant à blanc, il fournit un anneau arsenical ou des taches. L'arsénite de cuivre ou vert de Schéele est une couleur verte très-répandue dans l'industrie; il y a encore d'autres verts arsénicaux (vert anglais, mélange de vert de Schéele, de sulfate de baryte et de sulfate de chaux; vert minéral ou vert de Schéele mélangé de céruse, d'oxyde de cuivre, de bleu de montagne et d'acétate de plomb; vert de Schwefelurth ou acéto-arsénite de cuivre, mélange d'arsénite et d'acétate de cuivre; vert de Paul Véronèse, qui a pour base l'arséniate de cuivre; vert de Vienne ou de Mittis ou de Kircherger, qui est un arseniate de cuivre; cendres vertes, mélange d'arsénite de cuivre et de sulfate de chaux) dont l'emploi exige certaines précautions résumées, en 1860, dans une instruction du conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine (V. *Un. Ph.* 1861. p. 212; *J. Ph.* 1870, 1873).

Arsénite de potasse et solution de Fowler.

— Avec l'azotate d'argent, précipité jaune serin, soluble dans l'ammoniaque. Du reste, mêmes caractères que l'acide arsénieux et que les sels de potasse.

Arsénite de soude. — Mêmes caractères que le précédent, excepté sous le rapport de la base.

Arsénates. Solution de Pearson. — Mêmes réactions que les arsénites, si ce n'est qu'ils précipitent en rouge brique par l'azotate d'argent.

Enfin, nous dirons que les chimistes toxicologues établissent pour la recherche de l'arsenic dans les terres de cimetières, que l'arsenic naturel aux terrains est à l'état de combinaison insoluble; et au contraire, que l'arsenic échappé des cadavres empoisonnés se dissout par de simples lavages à l'eau distillée.

EMPOISONNEMENTS PAR LES PRÉPARATIONS ANTIMONIALES.

Signes de l'empoisonnement. — A peu près les mêmes que ceux produits par les préparations mercurielles (p. 1101).

Contre-poisons. — Faire vomir, puis donner une solution de tannin (1 gr. dans 50 ou 100 gr. d'eau) ou plusieurs tasses de décocté de noix de galle, de quinquina gris ou rouge, d'écorce de saule ou de chêne, en un mot de toutes les substances tannifères, une forte infusion de café, de la magnésie délayée dans de l'eau; combattre le vomissement avec de l'eau sucrée contenant un peu d'opium, de sirop diacode ou de décocté de pavots; calmer les douleurs d'estomac par quelques sangsues. (V. *Acides.*)

Réactifs. — Chauffées jusqu'au rouge dans un creuset ou au chalumeau, avec de la potasse et du charbon, toutes les préparations antimoniales donnent de l'antimoine métallique. Leurs solutés précipitent en jaune orangé par l'acide sulfhydrique et les sulfures alcalins.

Tartrate d'antimoine et de potasse. — Le soluté d'émétique donne des précipités blancs par la potasse, la soude, l'ammoniaque, les eaux de chaux et de baryte; les carbonates alcalins le troublent aussi au bout de quelque temps. Le chlorure de platine donne un précipité jaune. Les décoctés astringents le précipitent en blanc. L'acide sulfhydrique et le sulfhydrate d'ammoniaque sont les réactifs les plus sensibles; ils peuvent déceler un cent millième d'antimoine. (Voy. plus haut.)

Chlorure d'antimoine. — Réaction de l'émétique et de l'acide chlorhydrique.

Les autres préparations antimoniales (*ker-*

més, soufre doré, verre d'antimoine, etc.) seront traitées par la potasse et le charbon.

Les préparations antimoniales rendues solubles et introduites dans l'appareil de Marsh, donnent de l'antimoine métallique sous forme de taches à contours très-nets, d'un bleu ardoisé très-marqué, le plus souvent recouvertes en totalité ou en partie par une substance noire, opaque, d'aspect charbonneux, non volatiles à la flamme du gaz hydrogène; ou d'anneaux qui, oxydés par un courant d'air atmosphérique et chauffés légèrement, se transforment en acide antimonieux fixe.

EMPOISONNEMENTS PAR LES PRÉPARATIONS CUIVREUSES.

Signes de l'empoisonnement. — Les mêmes à peu près que par les préparations mercurielles (p. 1101).

Contre-poisons. — Les mêmes que pour les préparations mercurielles; puis l'eau albumineuse sucrée, un mélange de poudre de zinc et de fer, le fer réduit par l'hydrogène, le fer porphyrisé (dans du miel ou du sirop), la limaille de zinc, le persulfure de fer hydraté humide, la magnésie, le prussiate jaune de potasse.

Réactifs. — Les solutés aqueux des sels de cuivre ont une belle couleur bleue légèrement verdâtre. L'acide sulfhydrique et les hydrosulfates les précipitent en noir; la potasse et la soude caustiques donnent d'abord un précipité bleu verdâtre pâle, puis un précipité un peu plus foncé; l'ammoniaque donne un précipité semblable, mais qu'elle redissout si on la verse en excès, et communique à ce liquide une très-belle couleur bleue. L'arsénite de potasse les précipite en vert; l'arséniate, en bleu; les carbonates alcalins, en bleu verdâtre; le cyanure jaune de potassium et de fer en brun marron si la liqueur est concentrée, et lui donne seulement cette coloration si elle est trop étendue. Une lame de fer ou de zinc bien décapée, plongée dans ces dissolutions acidulées, se recouvre bientôt d'une couche de cuivre métallique. Si la quantité de cuivre est très-faible, on se trouvera mieux d'employer une aiguille d'acier suspendue par un fil dans la liqueur acidulée par l'acide sulfurique (6 gouttes d'acide pour 250 gr. de liquide) (*Boutigny*).

Dans les cas où, en suivant la méthode ordinaire, il faut procéder à l'incinération, on évite, selon M. Risler, cette opération en ayant recours à la pile formée par un couple fer-platine (*V. Rev. ph.*, 1853-54). Voici la limite de sensibilité des réactifs du cuivre: ammoniaque 0,0001; ferrocyanure de potassium 0,00005; hydrogène sulfuré 0,00002; aiguille 0,000002. Certains corps gras (beurre,

huile) paraissent être des réactifs très-sensibles des sels de cuivre en dissolution dans les eaux (*Jeannel, Lancelot*) (*V. Un. Ph.* 1862).

Les sels de cuivre qui figurent le plus souvent dans les empoisonnements par les préparations de ce métal sont: les *acétates* et le *sulfate*, certaines couleurs à base de cuivre (*vert de Brunswick* ou oxychlorure de cuivre, *vert de Casselmann* ou sous-sulfate de cuivre hydraté, *vert de gris* ou sous-acétate de cuivre, etc.). Une goutte d'ammoniaque tache en beau bleu tout papier coloré avec un sel de cuivre.

EMPOISONNEMENTS PAR LES PRÉPARATIONS D'ÉTAIN, DE BISMUTH, DE ZINC, DE FER, D'ARGENT ET D'OR.

Signes de l'empoisonnement. — Les mêmes que dans les empoisonnements mercuriels (p. 1101).

Contre-poisons. — Idem.

Réactifs. Etain. — Transformées en protochlorure, les préparations d'étain ne précipitent pas par l'eau distillée; elles précipitent en blanc par la potasse, l'acide azotique, le cyanoferrure de potassium; l'acide sulfhydrique ou un sulfure alcalin y déterminent un précipité chocolat, soluble dans un excès du précipitant; le chlorure d'or donne le précipité pourpre de Cassius, après addition à froid d'acide azotique; le chlorure d'étain, chauffé avec de la potasse, donne de l'étain métallique.

Le perchlorure d'étain fournit un précipité jaune par l'acide sulfhydrique et ne précipite pas par le chlorure d'or.

Bismuth. — Les sels de bismuth précipitent en blanc par l'eau distillée, la potasse, la soude, l'ammoniaque, les carbonates et les phosphates alcalins; en brun marron, par l'iodure de potassium; en noir, par les hydrosulfates ou l'acide sulfhydrique. Le zinc les réduit en bismuth métallique.

Zinc. — Les sels de zinc donnent, par les alcalis, un précipité blanc, soluble dans un excès de ceux-ci. Ils donnent également un précipité blanc avec les hydrosulfates et l'acide sulfhydrique, si la dissolution est neutre; le précipité est nul si elle est acide. Le cyanoferrure de potassium donne un précipité blanc; le cyanure rouge, un précipité jaune orangé. Les précipités chauffés avec du charbon donnent du zinc métallique.

On a proposé le soluté de bicarbonate de soude ou de potasse comme antidote du sulfate de zinc. L'eau de savon, mêlée d'albumine, a bien réussi dans un empoisonnement par le chlorure de zinc. Indiquons aussi la magnésie caustique délayée avec de l'eau; le lait, les boissons mucilagineuses tièdes.

Fer. — Les protosels donnent, avec la potasse, la soude ou leur carbonate, un précipité blanc verdâtre qui passe au vert, puis au brun par le contact de l'air. L'infusé de noix de galle et le tannin ne colorent la liqueur en bleu noirâtre qu'après un certain temps. Le cyanure jaune de potassium et de fer donne un précipité blanc qui bleuit peu à peu à l'air, ou sur-le-champ par l'addition d'un peu de chlore. Le cyanure rouge donne un précipité de bleu de Prusse.

Les persels de fer donnent un précipité de bleu de Prusse avec le cyanure jaune; point de précipité avec le cyanure rouge; avec l'infusé de noix de galle, un précipité noir bleuâtre (encre ordinaire); avec la potasse, la soude, ou leur carbonate, un précipité jaune rougeâtre.

Or. — Les sels d'or précipitent en noir par le protosulfate de fer, en chocolat foncé par les hydrosulfates, en jaune par l'ammoniaque, en pourpre par le protochlorure d'étain.

Argent. — Le nitrate d'argent chauffé donne de l'argent métallique; son soluté donne par l'acide chlorhydrique et les chlorures un précipité insoluble dans l'eau et l'acide azotique, soluble dans l'ammoniaque, et devenant violet à l'air; la potasse et la soude y forment un précipité olivâtre, l'acide sulfurique précipite en noir; l'arsénite de potasse ou de soude, en jaune serin; et l'arséniate de potasse ou de soude, en rouge brique.

Son véritable contre-poison est le sel marin en dissolution dans l'eau. Nous avons été témoin d'un cas d'empoisonnement par le nitrate d'argent, traité avec succès par ce moyen.

EMPOISONNEMENTS PAR LES PRÉPARATIONS DE PLOMB.

Signes de l'empoisonnement. — Saveur sucrée, astringente, métallique, désagréable, resserrement à la gorge. (Voy. *Préparations mercurielles.*)

Contre-poisons. — Persulfure de fer hydraté humide, solutés de sulfate de soude ou de magnésie (30 gr. dans 1/2 lit. d'eau, en plusieurs doses), eau albumineuse, eau de puits, eaux sulfureuses, électuaire de soufre, limonade sulfurique ou tartrique, magnésie.

Traitement. — Ce traitement est celui de la colique des peintres, que voici :

Remède ou traitement de la Charité contre la colique des peintres.

1^{er} jour, lavement purgatif des peintres.
Dans la journée, eau de casse avec les grains.

Le soir, lavement anodin des peintres.
Après le lavement anodin, bol calmant (thériacale 4,0, opium 0,05).

2^e jour, eau bénite à prendre en 2 fois, 1 heure d'intervalle.

Dans la journée, tisane sudorifique.

Le soir, bol calmant.

3^e jour, tisane sudorifique laxative.

Le matin, potion purgative des peintres.

Le soir, lavement anodin, bol calmant.

4^e jour, comme le troisième.

5^e jour, dans la journée, tisane sudorifique.

Le soir à 4 h., lavement purgatif.

Le soir à 6 h., lavement anodin, et à 8 h., bol calmant.

Si le mal n'a pas cédé, on recommence le traitement en supprimant l'eau bénite et en insistant sur les purgatifs.

Le traitement à l'iodure de potassium est préférable. (V. *Iodognosie*). On a aussi proposé les bromures alcalins (*D^e Rabuteau*).

Réactifs. — Toutes les préparations de plomb chauffées au rouge avec la potasse et le charbon donnent du plomb métallique, et toutes, rendues solubles par un acide convenable, précipitent en jaune par l'iodure de potassium, le chromate de potasse, et en noir par l'acide hydrosulfurique et les hydrosulfates; mises en contact avec une lame de zinc, elles abandonnent le plomb à l'état métallique, sous forme de lamelles brillantes.

EMPOISONNEMENTS PAR LE CHLORE, LES CHLORURES D'OXYDES, L'IODE, LE BROME.

Signes de l'empoisonnement. — Contractions intenses de la poitrine, surtout si c'est du chlore, étouffements, crachats sanguinolents; si c'est de l'iode ou du brome, nausées, ardeur à la gorge, vomissements de matières tachées de jaune et d'une odeur d'iode ou de brome.

Contre-poisons. — Pour le chlore, l'eau de javelle et les autres chlorures d'oxydes, de l'eau légèrement ammoniacale, de la magnésie, beaucoup d'eau; de l'eau albumineuse (*Devergie*); pour l'iode ou le brome, de l'amidon et mieux de l'empois ou colle d'amidon, puis du lait, de l'albumine, des émoullients.

L'empoisonnement par le brome pourrait être combattu par l'iodure de sodium, et réciproquement l'empoisonnement par l'iode, par le bromure de sodium, en raison de l'antagonisme de ces deux métalloïdes (*Gubler*).

EMPOISONNEMENTS PAR LE PHOSPHORE ET LES PRÉPARATIONS PHOSPHORÉES.

Les cas d'empoisonnement par le phosphore ou les matières phosphorées étant devenus très-fréquents, depuis que les allumettes chimiques (1), les pâtes phosphorées, sont si universel-

(1) La pâte phosphorée détachée de 8 ou 9 allumettes, représentant 15 à 19 millig. de phosphore, suffit pour déterminer la mort.

lement répandues, la toxicologie du phosphore, qui a été l'objet de nombreuses recherches dans ces dernières années, exige une mention spéciale. L'intoxication particulière aux ouvriers qui y travaillent, et la nécrose des maxillaires, qui en est la suite, ont été aussi très-étudiées.

Signes de l'empoisonnement. — Désordres nerveux, inflammation, brûlure et désorganisation des tissus en contact; accidents d'ailleurs variables, suivant que le phosphore est divisé dans l'eau, en suspension dans un corps gras, dissous dans les huiles, pulvérisé ou en cylindres.

Contre-poisons. — Suivant MM. Antonelli et Borsarelli, le meilleur est la magnésie calcinée, en suspension dans l'eau bouillante et administrée en grande quantité; boissons mucilagineuses préparées avec de l'eau portée à l'ébullition afin de la priver d'air le plus possible. Nous proposons les boissons albumineuses ou mucilagineuses mêlées de magnésie. L'huile nous paraît, par son action dissolvante, plutôt nuisible qu'utile (V. *Rev., pharm.* 1851-52). Dans quelques cas, administrer des vomitifs (émétique) ou des évacuants énergiques, pour expulser le poison. Il résulte d'expériences récentes, que l'essence de térébenthine, administrée dans une potion gommeuse, ou mieux, en capsules, détruit les effets funestes du phosphore (D^r Audant, *Personne*) (V. *Un. Ph.* 1868, 1869, 1872). M. Vigier constate la valeur antidotique de l'essence de térébenthine. Dans le même but et aussi pour combattre les effets pernicieux des vapeurs de phosphore dans les fabriques d'allumettes chimiques, MM. Eulenberg et Vohl ont proposé le charbon animal sous forme de pilules (V. *Un. ph.* 1871).

Réactifs. — Plusieurs procédés ont été proposés successivement pour constater la présence du phosphore. Nous citerons celui de M. Lipowitz (*Rev. pharm.*, 1855-56), puis celui de Mitscherlich, qui est d'une exécution facile et d'une grande

sensibilité. Ce dernier procédé, présenté en 1856, consiste à distiller les matières suspectes divisées, dans une cornue ou un ballon avec un peu d'acide sulfurique et Q. S. d'eau

Les vapeurs arrivent par un tube deux

fois recourbé à angle droit, et communiquent avec un serpentín vertical placé dans un réfrigérant ou manchon en verre refroidi par un courant d'eau froide (*fig.* 139). Si les matières contiennent du phosphore, on aperçoit, dans l'obscurité, au point de condensation des vapeurs, une lueur phosphorescente, plus ou moins persistante, semblable à un anneau lumineux. Si les matières suspectes contiennent des substances volatiles (alcool, éther, essence de térébenthine, huiles volatiles), la phosphorescence ne se manifeste que lorsque celles-ci ont passé à la distillation. On peut ainsi déceler la présence de *un cent millième* de phosphore.

Pour rendre l'appareil accessible à tous les pharmaciens, M. Chevallier lui a fait subir une modification consistant en deux ballons placés et chauffés sur le même bain de sable et communiquant chacun par des tubes courbés à angle droit, avec un petit ballon faisant fonction de récipient. L'un des ballons contient les matières suspectes, l'autre sert à faire une expérience comparative avec des matières analogues aux premières, mais entièrement exemptes de phosphore (V. *Un. ph.*, 1860); on opère du reste comme avec l'appareil de Mitscherlich. D'après M. Hardy (*Un. ph.* 1873), la température constante de la phosphorescence est de 88 à 89°.

En 1857, M. Dussart a proposé un autre procédé de recherche basé sur la propriété que possèdent le phosphore et tous les composés oxygénés du phosphore, inférieurs à l'acide phosphorique (ac. phosphoreux, hypophosphoreux), de donner, dans l'appareil de Marsh, de l'hydrogène phosphoré dont la flamme produit, dans l'obscurité ou à la lumière artificielle, un reflet vert émeraude : la réaction est des plus sensibles; malheureusement beaucoup de matières organiques, la plupart des matières animales solubles, empêchent l'hydrogène phosphoré de brûler avec sa coloration caractéristique (*Un. ph.*, 1862 — *J. Ch. m.* 1870).

Le procédé de M. Lintner est basé sur ce fait signalé par M. Boettger, que le phosphore bouilli avec une solution concentrée de sulfate de cuivre donne un mélange de phosphore et de phosphate basique de cuivre, qui mis, encore humide, en contact avec le cyanure de potassium pulvérisé, dégage de l'hydrogène phosphoré inflammable, reconnaissable à son odeur et à la coloration noire qu'il fait prendre à l'azotate d'argent ou au papier qui en est imprégné (V. *J. ph.* 1870).

Pour isoler le phosphore des matières grasses (bouillon, potage, etc.) avec lesquelles il peut être mêlé, M. Van Bastelaer emploie l'ammoniaque liquide qui dissout la graisse



(Fig. 139.)

et laisse le phosphore intact (V. *Un. ph.* 1873).

La recherche du phosphore dans les cas d'empoisonnement par l'emploi de cette substance, présente de nombreuses difficultés en raison de la rapidité avec laquelle ce corps peut disparaître, et aussi à cause de l'existence d'une proportion notable de composés phosphorés dans presque tous les organes de l'économie. Aussi ni la présence, ni la quantité d'acide phosphorique et de cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien, dans les recherches toxicologiques du phosphore, ne peuvent être considérées comme des preuves d'empoisonnement par le phosphore en nature (V. *J. ph.* et *Un. ph.* 1874). — Il paraîtrait, d'après M. Schultzen, que l'homme ou les animaux empoisonnés par le phosphore sécrètent une urine très-riche en acide lactique (*J. Ph.* 1867).

EMPOISONNEMENTS PAR LES CANTHARIDES.

Signes de l'empoisonnement. — Nausées, vomissements abondants, selles copieuses, souvent sanguinolentes et albumineuses, coliques violentes, douleurs atroces à l'épigastre, ardeur extrême de la vessie, dysurie, urines sanguinolentes avec production de fausses membranes et présence de l'albumine; priapisme opiniâtre et douloureux (contesté par plusieurs praticiens), parfois horreur des liquides, convulsions, délire. La cantharidine passe dans la circulation, perd son action toxique au contact du serum alcalin, et le retrouve dans son excrétion avec l'urine acide.

Contre-poisons. — Le camphre (eau ou émulsion camphrée) passe pour être l'antidote des cantharides. Faire prendre des boissons laiteuses et mucilagineuses, des lavements huileux.

Traitement. — Faire vomir, injecter dans la vessie des liquides mucilagineux; frictionner la partie interne des cuisses et des jambes avec de l'huile camphrée, si l'ardeur de la vessie et la difficulté d'uriner persistent; si les cantharides ont été appliquées à l'extérieur, on se contente de frictions huileuses camphrées, de quelques sangsues et fomentations sur la partie douloureuse.

Réactifs. — Les préparations de la cantharide dans lesquelles les principes actifs de cet insecte sont à l'état de dissolution, sont fort difficiles à déceler. Dans le cas contraire, si l'individu est mort, en insufflant d'abord les intestins, puis les faisant sécher et les examinant entre deux lames de verre, les coupant par morceaux, on reconnaît facilement à l'œil nu des parcelles de cantharides qui se présentent sous forme de points brillants d'un vert doré (*Poumet*).

M. Dragendorff a donné un procédé d'ex-

traction de la cantharidine des divers organes (foie, reins, cœur, cerveau, muscles, poumons, etc.), dans un empoisonnement par les préparations de cantharides (V. *J. ph.* 1873 et *DRAGENDORFF, Man. de toxic.*, 1873).

EMPOISONNEMENTS PAR LE VERRE PILÉ, L'ÉMAIL.

Ce ne sont pas à proprement parler des poisons. Ces substances ne causent d'accidents que mécaniquement.

Traitement. — On gorgera le malade de painade ou d'autres aliments enveloppants; on provoquera ensuite le vomissement; puis on aura recours aux moyens antiphlogistiques, tant internes qu'externes.

EMPOISONNEMENTS PAR LES POISONS IRRITANTS VÉGÉTAUX.

Traitement. — Antiphlogistiques; puis quelques tasses d'infusé de café très-chargé pour combattre l'assoupissement. (V. *Acides*.)

La recherche de ces poisons (*aconit*, *cévadille*, *colchique*, *coloquinte*, *allebore*, etc.), qui devient un problème assez difficile de chimie organique, est quelquefois facilitée, lorsque l'empoisonnement peut être attribué à la présence d'un alcaloïde; la comparaison de l'alcaloïde présumé avec celui qu'on a préparé d'avance, devient alors un moyen de résoudre la question. C'est ainsi que M. Kosmann est parvenu à reconnaître un empoisonnement par l'*aconit*, en traitant les matières de vomissement de manière à isoler une substance présentant les réactions de l'*aconitine* (précipité jaune avec le chlorure d'or, précipité blanc avec le tannin, précipité brun Kermès avec l'iod. de potassium ioduré), qui furent comparées elles-mêmes avec celles de l'*aconitine* extraite de l'alcoolature d'*aconit* (V. *J. Ph.* 1856).

PIÈCES DE MONNAIES AVALÉES.

Dans le cas de pièces de monnaies avalées, on peut attendre sans danger, du moins pour celles d'or ou d'argent, qu'elles soient expulsées par la défécation ordinaire. Quant aux pièces de cuivre qui sont susceptibles de donner naissance dans l'estomac à des sels vénéneux, on hâtera avec avantage leur expulsion à l'aide des purgatifs, et en particulier de la magnésie.

EFFETS TOXIQUES DES POISONS DE LA DEUXIÈME CLASSE.

EMPOISONNEMENTS NARCOTIQUES.

Signes de l'empoisonnement. — Stupeur; engourdissement; pesanteur de tête; somnolence; regard hébété; prunelle très-ouverte, resserrée ou naturelle; délire furieux ou gai; hallucinations; douleurs, convulsions dans quelques parties du corps; paralysie des jambes; pouls variable; vomissement, surtout

lorsque le poison a été appliqué sur la peau dénudée.

Traitement. — Faire vomir. Le vomissement obtenu, donner une boisson acidule; combattre le narcotisme par une forte infusion de café, les potions stimulantes, les sinapismes. Les frictions sèches sur tout le corps sont utiles, ainsi que la saignée au bras ou à la jugulaire, si le malade est comme frappé d'apoplexie; si le poison a été appliqué à l'extérieur, on se comportera de même, à l'exception des vomissements qu'on ne provoquera pas.

M. Bouchardat conseille d'administrer de l'eau iodurée (1) ou l'iodure ioduré de potassium (2) après vomissement et purgation. Cette préparation, qu'il préconise comme antidote dans tous les empoisonnements par les plantes à alcaloïdes, donnerait lieu, suivant cet auteur, à des iodures d'iodhydrates d'alcalis végétaux, insolubles, et par conséquent bien moins vénéneux que ces alcalis eux-mêmes. Dans le même cas, M. Bussy conseille la magnésie; nous ajouterons que tous les alcalis minéraux, le charbon, conviennent. (V. p. 364, 1094).

Le Dr Quesneville a proposé l'emploi du sirop d'iodure d'amidon.

EMPOISONNEMENTS PAR L'ACIDE CYANHYDRIQUE ET LE CYANURE DE POTASSIUM.

Acide cyanhydrique. — Réactifs. — Préalablement saturé par la potasse, le soluté d'acide cyanhydrique précipite en bleu par un mélange de proto et de perchlorure de fer; et, par le sulfate de cuivre, il donne un précipité brun marron de cyanure de cuivre qui rend la liqueur simplement laiteuse si elle est très-étendue (Lassaigne). Dans ces deux derniers cas, il faut ajouter après le réactif un peu d'acide chlorhydrique pour enlever l'oxyde métallique qu'un peu de potasse en excès pourrait avoir précipité.

Le nitrate d'argent donne un précipité de cyanure d'argent, insoluble dans l'eau et dans l'acide azotique faible et froid, mais soluble dans cet acide bouillant et dans l'ammoniaque; il ne devient pas violet à l'air. Ce cyanure étant chauffé avec un peu de chlorure de sodium et de l'eau, son soluté filtré, chauffé avec un peu d'oxyde de fer vert hydraté, puis filtré de nouveau, précipite les sels de fer en bleu et ceux de cuivre en brun marron (Ossian Henry). Le cyanure d'argent, même en proportion très-minime, mis en contact avec du brome ou de l'iode, donne lieu à de petites aiguilles cristallines de bromure ou d'iodure de cyanogène, possédant la propriété

de changer de place, par l'application de la chaleur, dans le tube qui les renferme (O. Henry fils et Humbert).

Quelques gouttes d'acide prussique étendu d'assez d'eau pour ne plus être accusé positivement par la formation du bleu de Prusse, donnent, quand on chauffe le liquide sur un verre de montre avec une goutte de sulfure ammonique jusqu'à décoloration du mélange, un produit assez chargé de sulfo-cyanure d'ammonium pour produire avec les persels de fer une coloration rouge intense, et avec les sels de cuivre, en présence de l'acide sulfureux, un précipité blanc de sulfo-cyanure cuivreux (Liebig).

Le procédé de Schœnbein, antérieurement indiqué par M. Pagenstecher (V. GALAC. Ess. des médec.), et recommandé comme le plus simple et le plus sensible par M. Buchner qui l'a employé dans son expertise chimico-légale du procès Chorinsky, consiste dans l'emploi d'un papier réactif à la résine de gajac, imbibé d'une solution au 2/1000 de sulfate de cuivre, qui bleuit au contact de très-petites quantités de vapeurs cyanhydriques; mais ce papier bleuisant aussi au contact d'un assez grand nombre de corps oxydants (vapeurs d'acide nitrique, nitreuses, de chlore, d'iode, de brome, etc.) (Lebaigue), il est nécessaire, avant tout, de s'assurer de la non existence de ces derniers dans les matières soumises aux recherches médico-légales (V. Un. ph. 1869). D'ailleurs comme ce papier réactif bleuit au contact d'un grand nombre d'éthers cyanhydriques et d'autres composés organiques (Schaer), au contact du chlorure de cuivre et des chlorures, iodures, bromures des métaux plus électronégatifs que le cuivre (J. Hardy) et de beaucoup d'autres sels (Schlagdenhauffen) (V. Un. ph. 1871, 1874), il en résulte que le réactif de Schœnbein ne peut plus être appliqué à la recherche de l'acide cyanhydrique.

Pour isoler l'acide cyanhydrique, à l'état d'acide, des matières suspectes, on introduit ces matières, avec de l'eau si elles sont solides, dans une cornue à laquelle on adapte un tube qui va plonger dans un soluté d'azotate d'argent et on soumet à une distillation ménagée, au bain de sable; il se produit un précipité que l'on recueille et de la nature duquel on s'assure. Si les matières sur lesquelles on opère ont éprouvé un commencement de décomposition putride, on les distille avec de l'eau additionnée d'une petite quantité d'acide sulfurique pur. En 1846, M. Alfred Taylor a indiqué un procédé qui évite la distillation. On met une portion du liquide suspect dans un verre de montre, sur lequel on renverse ensuite un autre verre de montre mouillé avec de l'azotate d'argent. On expose l'appareil à la température

(1) Iodure de potassium, 4 gr.; iode, 3 décig.; eau, 1 litre. A boire par demi-verrées.

(2) L'iodure ioduré de potassium (iode, 10 gr., iodure de potassium, 20 gr.; eau, 500 gr.) est le réactif de M. Bouchardat pour la recherche toxicologique des alcaloïdes dans les urines.

de 60°, et si la liqueur contient de l'acide prussique, il se formera du cyanure d'argent sur le verre enduit d'azotate de ce métal.

Le sang contenant de l'ac. cyanhydrique, même en très-minime quantité, conserve une teinte rouge cerise clair pendant plusieurs jours (*Buchner*) et brunit profondément sous l'influence de l'eau oxygénée (*Schwanbein*).

Contre-poisons. — Faire vomir; faire respirer de l'eau chlorée (quatre parties d'eau, une de chlore liquide; à défaut, du chlorure de soude), de l'eau ammoniacale; affusions d'eau très-froide sur la tête, la nuque et tout le trajet de la colonne vertébrale; glace sur la tête; saignée de la jugulaire ou du bras; sangsues derrière les oreilles; frictions sur les tempes avec la teinture de cantharides et l'ammoniaque; sinapismes aux pieds. Malheureusement tous ces moyens ne sont point certains, et d'un autre côté le poison agit si promptement que, fussent-ils dans le cas contraire, on les administre toujours trop tard; quoi qu'il en soit, il faut toujours les mettre en usage. L'acide cyanhydrique anhydre tue à la dose de 5 centigr. pris en une seule fois, et à dose moindre, étendu d'eau. L'action foudroyante de cet acide, surtout chez les animaux à sang chaud, paraît due à ce qu'il arrête en quelque sorte mécaniquement et brusquement l'oxydation vitale (*V. Un. ph. 1872*).

Dans la première édition de cet ouvrage, nous émettions l'idée que les sels de fer devaient être des antidotes de l'acide cyanhydrique. Aujourd'hui cela est un fait. *MM. T. et H. Smith*, d'Edimbourg, proposent, d'après l'expérience, comme contre-poison de l'acide prussique, le mélange suivant: ils prennent 7 p. de sulfate ferreux dont ils transforment 4 p. en sulfate ferrique. Au mélange de ces sulfates dissous, ils ajoutent par chaque partie de ceux-ci 3 à 4 p. de carbonate sodique. On conserve cet antidote dans un flacon bien bouché; il convient également dans les empoisonnements par les eaux distillées de laurier-cerise et d'amandes amères. Le chlore, employé concurremment avec l'antidote de *MM. Smith*, peut aussi, d'après *M. Larocque*, produire de très-bons effets. Ce dernier chimiste préfère pour l'antidote de *MM. Smith* la formule suivante: sucre 60, sulfate ferreux 55, sulfate ferrique 90, eau 250, carbonate de soude cristallisé 560. D'autres auteurs indiquent de faire prendre 1/2 gr. de sulfate de fer dissous dans 200 gr. d'eau sucrée à avaler simultanément avec 15 gr. de carbonate de soude en solution (*V. Antidotes généraux*, p. 1094). Suivant *M. Ozanam*, l'oxygène et la respiration artificielle seraient l'antidote de l'acide cyanhydrique dans les cas d'empoisonnement par inspiration.

Cyanure de potassium. — Traité à froid par les acides forts, il laisse dégager de l'acide cyanhydrique; sa dissolution précipite en jaune orangé le protosulfate de fer; en blanc bleuâtre le persulfate de fer; en blanc les sels de zinc, de plomb, d'argent, et en jaune cannelle les persels de cuivre. (*Voy. Acide cyanhydrique et Potasse.*)

Contre-poisons. — Sels de sesquioxyde de fer. L'ac. cyanhydrique et le cyanure de potassium disparaissent complètement sous l'influence de la putréfaction (*Boujean*).

Eau de laurier-cerise. — Elle précip. en blanc l'azotate d'argent. (*Voy. Acide cyanhydrique.*)

A ces empoisonnements il faut ajouter ceux occasionnés par le laurier-cerise, les feuilles de pêcher, les amandes amères, le suc de *Manioc*, etc.

EMPOISONNEMENTS PAR L'OPIMUM, SES PRÉPARATIONS PHARMACÉUTIQUES ET SES PRODUITS CHIMIQUES.

C'est spécialement dans les empoisonnements par l'opium (*Voy. Contre-poisons généraux des narcotiques*, p. 1094, 1118) que le décocté de noix de Galle, le décocté de café chargé (50 à 100 gr. de bon café pour 500 d'eau) et sans sucre, sont efficaces.

Opium, Laudanum, etc. — Un chimiste allemand a proposé comme réactif très-sensible de l'opium l'acide xanthique ou picrique (produit par l'action de l'acide azotique sur l'indigo). Cet acide occasionne instantanément, dans les solutions d'opium les plus diluées, un précipité jaune serin, tandis que la liqueur devient rouge de vin. Le précipité formé est soluble dans l'alcool, l'éther, les huiles essentielles, les alcalis, etc. Le plus généralement, dans les empoisonnements par l'opium ou ses préparations pharmaceutiques, on recherche la morphine ou l'ac. méconique. Pour les mettre en évidence, on fait bouillir les aliments et les tissus organiques avec de l'eau aiguisée d'acide acétique; on filtre et on évapore. On traite le résidu par de l'alcool bouillant et on filtre la liqueur; on y verse du sous-acétate de plomb; il se forme un précipité de méconate de plomb, et il reste dans la liqueur une solution d'acétate de morphine. On soumet le dépôt à l'action de l'acide sulfhydrique, et on sépare par le filtre le sulfure de plomb formé. On évapore lentement la liqueur, et on y constate la présence de l'acide méconique à l'aide d'un persel de fer en dissolution étendue, qui donne une coloration rouge. La liqueur qui contient l'acétate de morphine est traitée par l'acide sulfhydrique pour la débarrasser de l'excès d'acétate de plomb. On sépare et on essaye par les réactifs de la morphine. *Heusler* a indiqué un moyen de découvrir les petites quantités d'opium qui

consiste à rechercher la porphyrine. (V. *Rev. ph.*, 1848-49.)

Morphine. — L'acide azotique concentré la jaunit d'abord, puis lui donne une couleur rouge. Elle est soluble dans la soude et la potasse, moins dans l'ammoniaque; elle est plus facilement soluble dans l'éther acétique pur que dans l'alcool (*Valser*); mise en contact avec l'acide iodique, elle le décompose, ce que l'on peut constater en faisant intervenir l'amidon. Une solution de morphine, même très-étendue, se colore en jaune par l'acide iodique; cette teinte passe de suite en jaune brun très-foncé par l'addition de l'ammoniaque. (*J. Lefort.*) (V. *Un. ph.*, 1861.) La morphine bleuit par les persels de fer non acides, et est précipitée par le tannin, avec le *réactif de Föhde* (dissolution de 1 décigramme de molybdate de soude dans 100 cent. cubes d'acide sulfurique concentré), elle prend une belle couleur violette. Elle est colorée en violet par l'acide sulfurique étendu à chaud (100 à 150°), additionné de quelques gouttes d'acide azotique. L'hypochlorite de soude, l'eau chlorée, le chlorate de potasse, agissent comme l'acide azotique (*Husemann*). Le perchlorure d'or donne un précipité jaune, puis bleuâtre et enfin violacé (*Larocque et Thibierge*). De même que tous les autres alcaloïdes, la morphine précipite par l'*ac. phosphomolybdique* (*Sonnenschein, De Vrij*) (V. *Rev. Ph.* 1857, 1858 — *J. Ph.* 1858, 1860), précipité en blanc floconneux par l'*iodure double de cadmium et de potassium* (*Marmé*) (1), donne un précipité blanc jaunâtre caillé, avec l'*iodure double de mercure et de potassium* dit *réactif de Nessler* (2) (V. *Un. Ph.* 1863), déjà employé par M. de Vrij, et considéré comme le meilleur réactif général des alcaloïdes (*Valser*).

Les sels de morphine donnent lieu aux mêmes réactions. Ils réduisent l'azotate d'argent (*Horsley*). On les distingue entre eux par la nature de leur acide. La sublimation et l'observation microscopique des alcaloïdes ou de leurs sels sublimés peuvent, suivant M. Hélig et M. W. Guy, rendre de grands services au point de vue de leur recherche médico-légale (V. *Un. Ph.* 1868).

Codéine. — N'est colorée ni par l'acide azotique, ni par les persels de fer.

Le tannin et les décoctés astringents (noix de galle, etc.) sont de très-bons contre-poisons de l'opium et de ses alcaloïdes. On a recommandé aussi, pour neutraliser l'action de l'opium, la teinture de belladone administrée

(1) S'obtient par dissolution à chaud de l'iodure de cadmium dans l'iodure de potassium en solution concentrée.

(2) Composé de bichlorure de mercure 13,55; iodure de potassium 49,8; eau Q. S. pour faire un litre.

dans des potions (*Constantin Paul*), les injections hypodermiques de sulfate d'atropine; contre les sels de morphine, l'injection hypodermique de la caféine, à la dose de 5 centig.

Aniline, nitrobenzine. — Ce sont des poisons narcotiques puissants, mais ils paraissent n'exercer qu'une faible irritation locale sur l'estomac et les intestins. Tous deux s'altèrent dans l'économie par oxydation ou par réduction: la nitrobenzine se change en aniline; l'aniline, en combinaison saline ou en matières colorées. Dans les cas d'empoisonnement rapide, on peut retrouver ces deux substances dans les organes en suivant le procédé suivant indiqué par M. Létéby et qui permettrait de reconnaître, suivant lui, 1/400 de centig. d'aniline: les matières à analyser broyées dans un mortier avec un peu d'eau et acidulées par l'ac. sulfurique sont distillées; en séparant à plusieurs reprises les produits de la distillation, on peut reconnaître à l'odeur la présence de la nitrobenzine. La dissol. alcoolique du résidu de la distillation est traité par le sous-acétate de plomb en léger excès; on filtre, l'excès de sous-acétate est précipité par le sulfate de soude, la liqueur limpide, mêlée de potasse caustique est distillée jusqu'à siccité au bain d'huile. Le liquide distillé (contenant l'aniline mêlée d'ammoniaque) est neutralisé, puis rendu légèrement acide par un excès d'acide sulfurique étendu et évaporé à siccité: ce résidu d'évaporation, s'il renferme de l'aniline, est de couleur rosée, entouré de stries bleues. Un peu de sa dissolution dans quelques gouttes d'acide sulfurique étendu de son poids d'eau, placé sur une lame de platine, en communication avec le pôle positif d'une pile de Grove, et touché avec l'électrode négatif, prend en quelques secondes, s'il contient de l'aniline, une teinte bronzée, bleue ou rose, suivant la proportion d'alcaloïde, celle-ci allant en décroissant à mesure que la couleur se rapproche du rose.

M. E. Jacquemin a également indiqué un procédé pour retrouver l'aniline dans le sang ou dans divers organes (V. *Un. ph.* 1874, 1875).

Les couleurs d'aniline ne sont pas toxiques par elles-mêmes, mais elles peuvent être nuisibles soit lorsque l'aniline s'y trouve mêlée, ou lorsqu'elles ont été incomplètement dépouillées, par le lavage, des agents oxydants qui ont servi à les préparer et dont un certain nombre compte parmi les poisons les plus violents (acide arsénique, bichlorure de mercure etc.), soit lorsqu'elles sont combinées avec des acides toxiques (acides chlorhydrique, arsénique, arsénieux, picrique, etc.).

La nitrobenzine ne paraît agir le plus souvent qu'au bout d'un certain temps, et détermine la mort à la dose de 9 à 20 gram. (*Muller et Schenck*). Pour la retrouver dans les

organes, on soumet ceux-ci à la distillation avec de l'acide sulfurique étendu, la nitrobenzine passe et nage dans le liquide distillé sous forme de gouttelettes huileuses qu'on isole en agitant ce dernier avec de l'éther; le liquide éthéré décanté donne par évaporation spontanée la nitrobenzine, reconnaissable à son odeur d'amandes amères, caractère qui appartient aussi à l'acide cyanhydrique; mais en présence du zinc et de l'acide chlorhydrique elle se transforme en aniline (V. *Un. ph.* 1875).

EFFETS TOXIQUES DES POISONS DE LA TROISIÈME CLASSE.

Signes de l'empoisonnement. — Excitation du cerveau et de la moelle épinière; roideur générale et convulsive; tête renversée en arrière; respiration difficile; contracture; douleurs abdominales; envies de vomir; cris; envies de dormir; asphyxie imminente.

Contre-poisons. — Traitement. — Provoquer le vomissement, purger, saigner. Eau iodurée de Bouchardat, tannin, infusions de café, de thé; magnésie, charbon ou antidotes généraux (p. 364) pour les plantes alcaloïdiques. (Voy. *Poisons de la deuxième classe.*) Après vomissements et selles, on aura recours aux boissons acidules, et enfin aux antiphlogistiques. (Voy. *Acides.*)

Pour les champignons en particulier, voici le traitement que l'on indique: faire vomir immédiatement, puis administrer un purgatif huileux (h. de ricin) pour faire évacuer le poison passé dans les intestins; donner ensuite, pour calmer les douleurs, une potion faite avec un infusé de feuilles d'orange et de l'éther (2 ou 3 gr.) ou une potion faite avec: potion gommeuse 130, huile d'amandes et éther, aa, 10; mettre alors le malade dans un bain; au sortir de ce bain, appliquer des fomentations émollientes sur le ventre et faire boire de la tisane de graine de lin. Si après l'emploi de ces moyens, l'assoupissement, le délire ou les convulsions continuent, appliquer des sinapismes aux pieds (V. *Un. ph.* 1860 et *l'Instruct. du Conseil de salubrité de la Seine.*)

Gérard a indiqué pour rendre inoffensifs les champignons vénéneux, le procédé suivant: les faire macérer pendant deux heures dans l'eau vinaigrée ou salée, les laver à grande eau, les faire bouillir dans de l'eau pendant une demi-heure, puis les laver et les essuyer. Pour 500 gr. de champignons coupés en 4 ou en 8, suivant leur grosseur, on emploie 1 litre d'eau additionnée de 3 cuillerées de vinaigre ou de 2 cuillerées de sel gris.

Strychnine. — La strychnine pure ne rougit pas par l'acide azotique concentré, elle ne rougit qu'autant qu'elle est mélangée de brucine. Le sulfocyanure de potassium produit, dans

les dissolutions des sels de strychnine, des cristaux brillants, soyeux, nageant au milieu du liquide (*Notus*). Le chlore précipite sa solution en blanc (*Pelletier*); le perchlorure d'or, en jaune-serin (*Larocque et Thibierge*); elle se colore en bleu-violet par l'ac. sulfurique et le bichromate de potasse ou mieux par une solution de 1 p. de permanganate de potasse dans 2000 p. d'ac. sulf. (*Wenzell*). Suivant M. Marchand, quand on triture une très-petite quantité de strychnine avec quelques gouttes d'ac. sulfurique concentré, contenant un centième de son poids d'acide azotique, la strychnine disparaît sans donner lieu à aucun phénomène appréciable; mais si on ajoute au mélange seulement un atome de bioxyde de plomb, il se développe à l'instant même une magnifique couleur bleue qui passe rapidement au violet, puis peu à peu au rouge, et qui finit enfin, au bout de quelques heures, par virer au jaune-serin. Si on ajoute de l'eau, la liqueur pâlit et se décolore (V. *Ess. des médic.*). L'iodure de mercure et de potassium qui ne précipite que les alcaloïdes en blanc jaunâtre cailléboté (p. 1120) trouble encore une solution qui ne renferme qu'un cent-millième de strychnine (*De Vrij*). (V. *J. Ph.* 1867, 1868; *Un. Ph.* 1870). Avec le persulfure d'hydrogène, la strychnine forme une combinaison cristallisée, jaune orange, remarquable par son insolubilité générale (*W. Hoffmann*). — L'acide phénique paraît faciliter singulièrement la séparation des sels de strychnine des matières organiques dans lesquels ils sont engagés (*Paul Bert*).

Les contre-poisons de la strychnine sont: l'ac. gallique, le tannin, l'infusé de noix de Galle, le chlore, les teintures d'iode et de brome. Suivant le docteur Kurzak, le meilleur est le tannin, à la dose de 20 à 25 fois celle de la strychnine ingérée, et sous forme de noix de galle, ou à son défaut d'écorce de chêne ou d'une substance tannifère comme les glands, les écorces de marronnier d'Inde, de saule, le brou de noix, la racine de bistorte, etc. M. Keyworth a employé avec succès la teint. de fèves de Calabar (V. *Un. Ph.* 1867; *J. Ph.* 1869). On donne des boissons huileuses et mucilagineuses, et on administre un vomitif (émétique), ou on provoque les vomissements en introduisant les doigts dans la gorge ou en chatouillant le gosier avec les barbes d'une plume. Suivant d'autres, il n'y a pas encore de véritable contre-poison de la strychnine. On a cité une guérison par les inhalations de chloroforme, dans un cas d'empoisonnée de 3 cuillerées de strychnine (V. *J. ph.* 1872).

Brucine. — Rougit par l'acide azotique, la solution azotique additionnée d'un peu de protochlorure d'étain passe au violet; donne avec le perchlorure d'or un précipité café au

lait, puis brun (*Snow*). Avec le réactif de *M. Schulze* ou acide phospho-antimonique (solution de 3 p. de phosphate de soude additionnée goutte à goutte de 1 p. de perchlorure d'antimoine), les sels de brucine donnent un précipité rose; la coloration rose apparaît encore dans une liqueur qui ne renferme qu'un dix-millième de brucine (*V. Rev. pharm.*, 1859-60). Dans une solution à 1/5000 de brucine l'iodure de bismuth et de potassium donne un précipité rouge orangé (*Pander*). La solution azotique de la brucine chauffée à 60° environ et agitée avec du sulfhydrate de sulfure de sodium en solution concentrée passe au violet, puis continuant l'addition du sel de soude prend une coloration verte persistante (*Cotton*) (*V. Un. ph.* 1869).

Digitaline. — Se colore en vert par l'ac. chlorhydrique (*V. p.* 415), la digitaline soluble plus lentement et moins fortement que la digitaline insoluble; le gaz ac. chlorhydrique colore en brun foncé la digitaline soluble, et en vert foncé la digitaline insoluble, avec développement de l'odeur spéciale de la poudre et de la teinture de digitale (*J. Lefort*). Se colore en brun terre de Siègne au contact de l'ac. sulfurique concentré, l'addition d'eau fait virer immédiatement la coloration au vert sale; humectée d'acide sulfurique et exposée aux vapeurs de brôme, elle se colore instantanément en violet, dont la teinte varie du violet-pensée le plus foncé au violet-mauve, suivant la proportion de digitaline (*Grandea*) (*V. J. Ph.* 1864).

Chloroforme (*V. Asphyxie*, p. 1123). — Recherches sur les cadavres. — Le sang, l'urine ou une partie du cadavre à examiner est mis dans un ballon muni d'un tube de verre coudé à angle droit, dont une partie est tenue chauffée au rouge, ou qui se relie à un tube de porcelaine chauffé au rouge. Un tube à boules, de Liebig, fixé à l'extrémité du premier et contenant un soluté de nitrate d'argent, communique avec un flacon de Woulf, mouillé avec le même soluté. En chauffant le ballon au B.-M. ou au bain de sable, la vapeur produite traverse le tube chauffé au rouge (si on opère sur de l'urine, il suffit d'y faire barbotter un courant d'air qui se charge de chloroforme); le chloroforme, s'il en existe, se décompose, le chlore et l'acide chlorhydrique, devenus libres, se rendent dans le tube à boules, où ils forment un précipité de chlorure d'argent de l'identité duquel on s'assure. *M. Snow* a pu déceler ainsi, et il croit sans chance d'erreurs, la présence du chloroforme dans des chats tués par l'inhalation de ce liquide, 6 jours après la mort, et aussi sur des membres de malades amputés sous l'influence du chloroforme (*V. Rev. ph.*, 1849-50 et 1852-53). Le chloroforme ne séjourne pas longtemps dans l'économie et

se retrouve bientôt dans les urines qui, additionnées de quelques gouttes de liqueur de Barreswil et chauffées, présentent une réduction due au chloroforme tout à fait semblable à celle que produit le glucose.

EFFETS TOXIQUES DES POISONS DE LA QUATRIÈME CLASSE.

Symptômes divers.

MORSURE DES VIPÈRES ET DES SERPENTS VENIMEUX (*V. Un. Ph.* 1867).

Traitement externe. — Pratiquez aussitôt une ligature pas trop serrée, immédiatement au-dessus de la morsure; laissez saigner la plaie; comprimez-la pour faciliter la sortie du sang et du venin, ou appliquez des ventouses; cautérisez-la, aussitôt après l'accident, avec le fer rouge, la pierre infernale, la pierre à cautère, le chlorure d'antimoine, le chlorure de zinc ou l'ac. azotique, l'acide sulfurique concentré, l'alcali volatil, la solution d'iode (1 gr., 25) et d'iodure de potassium (4 gr.) dans 50 gr. d'eau, l'acide phénique liquide, etc.

M. Dusourd, qui cite de nombreux cas de guérison à l'appui de son opinion, considère l'emploi intérieur et extérieur en grande quantité de l'huile d'olive comme le meilleur moyen pour combattre les accidents de la morsure de la vipère. Le Dr *Oré* a pratiqué avec succès l'injection intra-veineuse d'ammoniaque (10 gouttes dans 7 grammes d'eau distillée).

Traitement interne. — Calmants, sudorifiques, stimulants diffusibles, potions avec la teinture de quinquina, quelques gouttes d'ammoniaque; injection sous-cutanée d'ammoniaque (*Dr Halford*).

M. de la Gironnière, médecin de Manille, cite un cas de guérison d'une morsure de serpent, par la seule ingestion, à plusieurs reprises, de vin de coco (alcool de 14 à 16°). Le Dr *Dieder* a préconisé aussi le traitement des morsures de serpents venimeux, par l'alcoolisation (*V. J. Ch. m.* 1861).

Le venin des crotales, du Naja, etc. est plus violent dans ses effets; la mort survient souvent en quelques heures malgré les prétendus remèdes des nègres.

PIGURES FAITES PAR LES ABEILLES, GUÊPES, SCORPIONS TARENTELES, TAONS, ARAIGNÉES, FRELONS, COUSINS, ET AUTRES INSECTES.

Si les symptômes sont légers, frictionner la place avec de la teinture d'iode, le liniment volatil, ou avec quelques gouttes d'ammoniaque liquide dans une ou deux cuillerées d'eau de Cologne. Si les symptômes sont alarmants; si la chaleur est grande, si l'insecte a pu sucer des plantes vénéneuses, des cadavres putréfiés, des animaux morts du charbon; si enfin la pustule maligne est à craindre, cautériser comme ci-dessus, après avoir eu la précaution

de visiter la plaie et d'enlever avec des pincés l'aiguillon qui pourrait y être implanté. Dans ce cas, à l'intérieur, on pourra administrer des boissons et potions calmantes, diaphorétiques, etc. On aura utilement recours à l'application de l'acide phénique liquide sur la piqûre; l'eau de chaux paraît aussi très-efficace contre les piqûres de guêpes, abeilles, frelons (V. Un. ph. 1873).

EMPOISONNEMENTS PAR LES MOULES, LES DORADES, LES CONGRES, LES VIANDES GATÉES, etc.

Émétique, purgatif, éther sur du sucre (à dose assez forte), laudanum, boissons acides, eau sucrée vinaigrée; combattre les douleurs d'estomac par quelques sangsues. On a conseillé l'absorption d'une certaine quantité de liqueur alcoolique (eau-de-vie, rhum ou kirsch), contre l'empoisonnement par les moules qui se sont nourries du frai d'étoiles de mer, qui est très-vénéneux et très-caustique.

C'est ici le cas de mentionner l'empoisonnement véritable qui résulte de l'ingestion de viandes *trichinées*, c'est-à-dire de viandes (principalement celle du porc) infectées de vers microscopiques, tordus en spirale, appelés *trichines*, qui se multiplient avec une extrême rapidité dans l'estomac, l'intestin grêle, dans le système sanguin pour se rendre dans les muscles de toutes les parties du corps, particulièrement dans ceux du larynx; ils envahissent, en un mot, tous nos tissus. Quelques auteurs conseillent de prendre une boisson aqueuse d'acide phénique (8 pour 1000 d'eau). (V. Un. pharm., 1866; J. ph., 1867.)

MORSURES PAR DES ANIMAUX ENRAGÉS. (Hydrophobie.)

Si la plaie est récente, on la pressera dans tous les sens pour la faire saigner, on appliquera, s'il y a lieu, des ventouses; on la lavera ensuite avec de l'eau salée ou de savon; la morsure est-elle sinieuse, on l'agrandit avec le bistouri, puis sans perdre de temps, on la cautérise profondément, et toutefois avec ménagement, au fer rouge, ainsi que toutes les écorchures qui pourraient exister. Sept ou huit heures après la cautérisation, on recouvre l'eschara d'un large vésicatoire et on entretient la suppuration. Si la morsure était ancienne, il faudrait ouvrir la cicatrice, la cautériser et la faire suppurer. On peut encore cautériser avec l'acide sulfurique concentré, le chlorure d'antimoine, etc.

Il ne faut considérer et employer les spécifiques internes contre la rage que comme moyens accessoires.

On a préconisé, contre la rage et contre la morsure des serpents venimeux, les infusions d'aya-pana, de guaco, et de *baneset* (*Eupatorium perfoliatum*), de la famille des Eupatoriées, avec beaucoup d'autres plantes inutiles.

SECOURS A DONNER AUX ASPHYXIÉS.

(V. J. ph. 1857).

On nomme *asphyxie* l'état particulier qui résulte de la suspension de la respiration.

L'asphyxie peut avoir lieu: 1° par des gaz délétères; 2° par submersion; 3° par strangulation; 4° par le froid; 5° par les boissons fermentées; 6° asphyxie des nouveau-nés.

ASPHYXIE PAR LES GAZ DÉLÉTÈRES.

Acide carbonique. — Cet acide peut être produit par la combustion du charbon, du bois, par la calcination de la chaux, par la fermentation vineuse (dans les cuves de vendanges), par celle du fumier, de la tannée, de la drèche; en général dans l'altération des matières organiques accumulées; il peut exister dans des excavations naturelles (*grotte du Chien*; source d'acide carbonique, près d'Aigueperse, en Auvergne).

Soustraire le malade à la cause de l'asphyxie, l'exposer au grand air, le déshabiller ou du moins faire en sorte qu'aucune partie de son corps, surtout la poitrine, ne soit comprimée par les vêtements: il sera couché sur le dos, la tête et la poitrine un peu plus élevées que le reste du corps pour faciliter la respiration. Affusion d'eau froide sur le visage et la poitrine; frictionner le corps, et surtout la poitrine, avec des linges trempés dans l'eau vinaigrée, ou dans un liquide alcoolique, eau de mélisse, eau de Cologne, etc. Essuyer les parties mouillées avec des serviettes chaudes, puis recommencer les frictions avec de la flanelle sèche ou une brosse, irriter l'intér. des narines avec du tabac, avec les herbes d'une plume, avec des vapeurs de soufre, de l'ac. acétique ou du vinaigre radical, de l'éther; administrer un lavement à l'eau froide avec un tiers de vinaigre, et, quelques minutes après, un autre fait avec de l'eau froide, 60 ou 80 gr. de chlorure de sodium et 30 gram. de sulfate de magnésie.

On insufflera de l'air dans les poumons soit avec la bouche, soit avec le soufflet de Gorcey, le tube de Chaussier, ou la sonde laryngienne; dans tous les cas, cette insufflation doit être faite doucement, car, mal pratiquée, elle peut être funeste; électrisation des intercostaux et du diaphragme; dilatation et diminution alternative de la capacité thoracique par l'élévation et l'abaissement rapide des bras, etc.

Si l'assouplissement continue, que le malade ait de la chaleur, on le saignera à la jugulaire ou au pied; enfin, lorsque les symptômes alarmants sont dissipés, on couche le malade dans un lit chaud et on lui fait prendre quelques cuillerées de vin chaud sucré ou la potion cordiale.

Tous ces moyens doivent être continués lorsqu'on a vu l'individu paraître être mort, car on a vu des asphyxiés ne reprendre connaissance qu'au bout de douze heures.

L'asphyxie par l'oxyde de carbone, le gaz des marais, par celui des mines de charbon, par défaut d'air respirable, par le gaz de l'éclairage, sera traitée de la même manière.

L'asphyxie par le gaz d'éclairage, par le charbon, a été traitée aussi avec succès par l'inhalation de l'oxygène. (V. J. Ph. 1869, 1870).

ASPHYXIE PAR LE GAZ DES FOSSES D'AISANCES, DES PUISARDS, DES ÉGOUTS.

Le gaz des fosses d'aisance est l'hydrogène sulfuré mêlé à du sulfhydrate d'ammoniaque. L'hydrogène sulfuré se rencontre aussi dans les égouts, et autres cloaques contenant des matières organiques en décomposition putride; il se dégage des eaux de féculerie déjà altérées, des eaux de savon en putréfaction; il se produit aussi par la décomposition du sulfate de chaux, au contact des substances organiques en dissolution ou en suspension dans les eaux séléniteuses, lorsqu'on décompose des sulfures par des acides; il accompagne le gaz d'éclairage mal épuré, etc., etc.

On exposera le malade au grand air; on lui mettra avec précaution sous les narines des compresses chloro-vinaigrées (nouet de chlorure de chaux imbibé de vinaigre). On lotionnera légèrement les narines avec du chlorure de soude, ou du chlorure de chaux étendus; on aspergera la figure avec de l'eau vinaigrée froide, on frictionnera, on saignera, enfin on mettra des sinapismes aux extrémités.

Dans les laboratoires où les émanations d'hydrogène sulfuré sont fréquentes on peut combattre l'empoisonnement par ce gaz délétère, au moyen d'affusions d'eau chlorée. L'opérateur peut se mettre à l'abri du danger à l'aide du chlore gazeux ou en solution dans l'eau. Le chlore peut aussi servir à neutraliser l'action de l'hydrogène arsénié, ce gaz si éminemment délétère qui a causé la mort de plusieurs chimistes.

PROCÉDÉ POUR RECUEILLIR LES GAZ.

Lorsqu'on veut connaître la nature d'un gaz au point de vue de la médecine légale, il faut en recueillir une portion; pour cela on peut se servir d'un flacon plein d'eau ou de mercure que l'on vide dans le lieu même renfermant le gaz que l'on veut soumettre à l'expérience; lorsqu'il est complètement vide du liquide et que le gaz le remplit, on le bouche aussitôt en le maintenant renversé, et on le plonge ainsi dans l'eau jusqu'au moment de l'analyse.

Lorsqu'il y a du danger à entrer dans le lieu infecté, ou pour ne pas y faire entrer l'air du dehors, on pratique à la porte une ouverture dans laquelle on place un bouchon percé d'un trou que traverse un tube coudé qui entre par son extrémité dans un bouchon fixé sur un flacon plein d'eau. Dans ce dernier bouchon on a placé un autre tube, mais droit, qui dé-

passé au dehors le coude du tube précédent, et qui ne déborde pas le bouchon dans l'intérieur du vase. En tenant ce vase renversé, l'eau s'en écoule et l'air de l'appartement vient le remplacer.

ASPHYXIE PAR SUBMERSION. (Noyés.)

On déshabille promptement le noyé, ou mieux on coupe ses habits pour avoir plus tôt fait, on le revêt d'une chemise et d'un bonnet de laine, on le couche sur le dos, un peu tourné sur le côté droit, on débarrasse la bouche, le nez et les oreilles des mucosités qui peuvent s'y trouver, en tenant la tête un peu penchée pour laisser écouler le liquide muqueux qui souvent est contenu dans la trachée, mais on se garde bien de mettre en usage la coutume populaire de pendre le noyé par les pieds.

On fait aspirer des odeurs fortes, on réchauffe lentement et progressivement le malade en promenant sur toutes les parties de son corps des briques chauffées, des fers à repasser chauds et enveloppés dans des torchons, des sachets remplis de cendres chaudes, en pratiquant des frictions avec de la flanelle chaude que l'on enduit quelquefois d'un liniment ammoniaçal, puis d'autres avec des liqueurs alcooliques ou éthérées; on exerce encore avec méthode des compressions alternativement sur la poitrine et sur le bas-ventre, afin de rétablir la respiration. Si ce moyen échoue, on insuffle de l'air dans les poumons (V. *Asphyxie par l'acide carbonique*), on donne un lavement purgatif. La nécessité de la saignée ne peut être reconnue que par un médecin.

Les poudres sternutatoires, le tabac, le poivre, l'euphorbe en poudre, introduits dans les narines; la fumée de tabac introduite dans l'anus, le lavement de tabac et de sel marin, le galvanisme, l'électro-puncture, l'urtication, la flagellation, l'ustion même, ont encore été mis en usage, et avec succès, dans l'asphyxie par submersion.

Il ne faut pas se laisser trop tôt d'administrer des secours à un noyé, quelque peu nombreuses que puissent être les chances de succès. Les auteurs s'accordent tous à dire qu'on a vu des noyés revenir à la vie après être restés un quart d'heure, une demi-heure, et même quelques heures sous l'eau, et sept ou huit heures après en avoir été retirés.

Voy. à l'Appendice la composition de la boîte de secours.

ASPHYXIE PAR STRANGULATION. (Pendus.)

On coupe le nœud, on pratique une saignée à la jugulaire ou au pied, et on se comporte du reste comme précédemment.

ASPHYXIE PAR LE FROID.

On déshabille l'asphyxié, on le plonge dans de l'eau froide dont on élève peu à peu la température par de l'eau d'abord moins froide,

puis dégourdie, et enfin tiède. Du reste, on traite la maladie comme dans les cas précédents.

Quand la congestion n'est que partielle, on localise le traitement et on donne des sudorifiques à l'intérieur.

ASPHYXIE PAR LES BOISSONS FERMENTÉES. (Ivresse.)

L'excès des boissons fermentées cause une asphyxie qui peut aller jusqu'à la mort. Certaines eaux-de-vie, mélangées d'alc. butylique et amylique, sont déplorablement toxiques. L'eau qui étend le liquide alcoolique, administrée abondamment en boisson, l'ammoniaque ou son acétate, qui agit comme stimulant diaphorétique, administré à la dose de 8 à 10 gouttes dans un verre d'eau, l'eau froide appliquée sur la tête pour détourner la congestion cérébrale, sont les moyens les plus habituellement employés contre ce genre d'asphyxie.

Les accidents qui résultent de l'éthérisation ou chloroformisation sont généralement considérés comme une asphyxie.

On a conseillé, pour rappeler à la vie les asphyxiés par éthérisation, les inhalations d'oxygène, d'ammoniaque, l'aération, l'inspiration buccale, etc.

Il peut être important en médecine légale de reconnaître l'éther ou le chloroforme dans le sang. Pour reconnaître le chloroforme on fait chauffer au B.-M., pendant un temps assez long, 30 gram. du sang à examiner dans un ballon. On fait passer les vapeurs dans un tube abducteur chauffé au rouge en un point et dont l'extrémité est enduite intérieurement d'un mélange d'iodure de potassium et de colle d'amidon ou d'empois très-léger. De plus, on introduit dans l'ouverture une bande de papier imbibé du même mélange. S'il y a production de chlore par suite de la décomposition du chloroforme, il y aura formation d'iodure d'amidon bleu. On peut découvrir ainsi jusqu'à 1/10000 de chloroforme.

Pour l'éther, on introduit le sang à examiner dans un flacon à large ouverture et que l'on peut fermer à volonté; au moyen d'une ficelle on suspend dans le flacon, au-dessus du sang, de l'acide chromique placé dans un verre conique; enfin on chauffe le liquide au B.-M.; les vapeurs d'éther, en se dégageant, se feront aussitôt reconnaître par la teinte noirâtre qu'elles communiqueront aux cristaux d'acide chromique.

L'alcool et l'hydrogène carboné agissent de la même manière sur l'acide chromique.

ASPHYXIE DES NOUVEAU-NÉS.

On placera le corps de l'enfant sur le côté, la tête un peu élevée et la face découverte; le reste du corps sera enveloppé dans un linge de laine; on s'assurera de la liberté de la bou-

che et des narines, on insufflera avec beaucoup de précaution de l'air dans les poumons à l'aide d'un petit soufflet, d'une sonde de femme, ou mieux de bouche à bouche; on pratiquera des frictions sèches sur le dos et la plante des pieds, on frictionnera les autres parties du corps avec des flanelles imbibées de vin, on exercera de légères pressions sur le cordon ombilical, le ventre et la poitrine, on donnera un lavement très-légèrement irritant, et enfin, si ces moyens échouent, on mettra l'enfant dans un bain tiède additionné d'un peu de vin.

SIGNES DE LA MORT RÉELLE.

Absence de battements du cœur et conséquemment de circulation et de respiration, relâchement simultané de tous les sphincters, raideur du corps (*rigidité cadavérique*), aspect cadavérique de la face, si bien décrit par Hippocrate (*face hippocratique*): front ridé et aride, yeux caves, nez pointu, bordé d'un cercle violet ou noirâtre, tempes affaissées, oreilles redressées, lèvres pendantes, pommettes saillantes, menton racorni, couleur de la peau plombée ou violette, poils des narines ou des cils parsemés d'une espèce de poussière blanc-jaunâtre. A quoi il faut ajouter la flaccidité et l'obscurcissement du globe oculaire par une toile glaireuse, le froid glacial de toutes les parties du corps, l'abolition de la contractilité musculaire, l'insensibilité aux incisions, aux cautérisations, aux excitations électriques, l'absence d'aurole, et de phlyctène dans les brûlures cutanées, etc.; tels sont les signes généraux de la mort.

La réunion de tous ces signes indique formellement la mort réelle. Mais comme le médecin seul est apte à reconnaître quelques-uns de ces caractères, les personnes étrangères à la médecine ne devront se prononcer qu'avec réserve, et prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas enterrer des vivants, sans cependant attendre la putréfaction générale, qui serait le signe le plus certain de la mort. L'œil est l'organe qui se putréfie le premier, sa décomposition devance celle de l'abdomen; un nouveau signe certain de la mort, précédant à longue date la putréfaction générale, semble être une tache ombrée et grisâtre qui apparaît sur la sclérotique (membrane d'un blanc nacré formant l'enveloppe extérieure de l'œil), s'étend peu à peu et envahit ainsi toute sa circonférence. Il faut y ajouter la décoloration du fond de l'œil à l'ophthalmoscope.

Comme moyen secondaire pour constater la mort réelle, M. J.-B. Borelli a proposé l'action myosique de la fève de Calabar et l'action mydriatique de l'atropine (*V. Un. Ph. 1869; J. Ph. 1871*).

MARCHE A SUIVRE DANS LES RECHERCHES TOXICOLOGIQUES

(FRÉD. WURTZ)

Dans ces recherches, on examine successivement l'aspect (1), la couleur, la réaction aux papiers réactifs, l'action de la chaleur, les produits de la distillation, et les résultats fournis par la dialyse.

Réaction acide	Forte...	Chauffer dans une cornue au B.-M. les substances suspectes, pendant une demi-heure environ, à 50 ou 60°c, avec de l'alcool à 90° c.; filtrer, saturer avec du carbonate de soude; la liqueur filtrée peut renfermer...	AC. CHLORHYDRIQUE. — NITRIQUE. — SULFURIQUE. — PHOSPHORIQUE. — TARTRIQUE. — OXALIQUE. AC. ACÉTIQUE.		
	Faible...	Distiller au B.-M. Chauffer les substances à l'ébullition, avec alcool aiguisé d'acide chlorhydrique, filtrer bouillant, évaporer au B.-M.; le résidu repris par l'eau bouillante, colore la laine en jaune. Aciduler légèrement les substances suspectes avec un peu d'acide tartrique, y ajouter du carbonate de chaux récemment précipité qui fixe les acides ferro et ferricyanhydriques qui pourraient provenir de cyanures non toxiques.	AC. PICRIQUE. AC. CYANHYDRIQUE		
Réaction alcaline	Faire digérer les matières suspectes avec alcool d'un degré peu élevé, filtrer, distiller une demi-heure à une température modérée.	Produit de distillation.....	AMMONIAQUE. CARBON. D'AMMON. SULFURE D'AMMONIUM. CHAUX. BARYTE. STRONTIANE. POTASSE. SOUDE. CARBONATES ALCAINS. SULFURES ALCAINS.		
Matières suspectes essayées au papier de tournesol	Peu ou point de réaction	Résidu dans la cornue, filtré et traversé par un courant d'acide carbonique	Précipité soluble dans l'acide chlorhydrique..... Partie soluble évaporée à sec et reprise par l'alcool.	Soluble.... Insoluble...	
		Distiller les substances après addition d'un peu de soude, pour retenir l'acide acétique s'il y en a..... Faire macérer pendant 24 heures dans l'alcool fort, les substances faiblement acidulées par l'acide sulfurique; distiller les 5/6 du liquide.....	Nitrobenzine. Nitroglycérine. AC. PHÉNIQUE. ÉTHER ACÉTIQUE. SULFURE DE CARBONE. ALCOOL AMYLIQUE. ESS. DE TÉRÉBENTHINE. CHLÔRE, BROMÈ, IODE (libres).		
	Distiller.....	Distiller 1/6 des substances, en faisant passer les vapeurs dans un tube en verre chauffé au rouge, puis les recueillir dans de l'iodure de potassium renfermant de l'amidon; coloration bleue..... Distiller les substances avec de l'acide sulfurique étendu, dans l'appareil de Mitscherlich; traînée lumineuse..... Distillation en présence d'acide sulfurique et de bioxyde de manganèse.....	CHLOROFORME. PHOSPHORE. CHLÔRE, BROMÈ, IODE (combinés).		
	Gaz délétères.....	Recherche dans le sang..... Examen physique du sang, des muqueuses..... Analyse de l'air du lieu où s'est produit l'accident (V. plus loin <i>Tableau de l'analyse de gaz</i> , page 1206).	Epuiser par l'eau bouillante les substances, exprimer, aciduler avec l'acide chlorhydrique, ajouter du perchlorure de fer; coloration rouge de sang..... Couche étherée.....	SULFOCIANURES. COLCHICINE. DIGITALINE. PICTOGENINE. ACONITINE. ANILINE. ATROPINE. BRUCINE. CONIGINE. NARCOTINE. NICOTINE. STRYCHNINE. VERATRINE. MORPHINE.	
			Faire digérer les matières suspectes additionnées préalablement de 0 gr. 50 à 2 gr. d'acide tartrique, dans le double de leur poids d'alcool absolu, filtrer, distiller à sec; reprendre par l'alcool absolu, filtrer, évaporer à sec; le résidu repris par de l'eau et de l'éther donne deux couches:	Couche aqueuse additionnée de soude caustique en excès; agiter avec de l'éther.	Couche étherée. Couche aqueuse
			Chauffer au B.-M. les substances suspectes avec de l'eau et un poids d'acide chlorhydrique égal à celui de ces substances supposées sèches; ajouter peu à peu du chlorate de potasse, chauffer jusqu'à cessation d'odeur de chlore et disparition des matières organiques; filtrer:	Résidu.....	CHLORURE D'ARGENT. SULFATE DE BARYTE. SULFATE DE PLOMB. SELS ARSENICIAUX, ANTIMONIAUX, D'ÉTAÏN, DE MERCURE, DE PLOMB, DE CUIVRE, ETC. LES POISONS MÉTALLIQUES.

NOTA. — A la liste des toxiques ci-dessus il faut ajouter ceux dont la recherche n'a pas de règles déterminées, comme l'acide fluorhydrique, les champignons, les poisons septiques, etc. (V. p. 1122).

(1) L'aspect a beaucoup d'importance, en ce que l'on peut quelquefois isoler des parties d'organismes végétaux ou animaux et reconnaître ainsi que l'intoxication a été produite par une plante, par exemple, et non par l'alcaloïde de cette plante.

EXHUMATIONS JURIDIQUES.

Des exemples nombreux d'empoisonnements reconnus longtemps après la mort et après que les cadavres étaient restés au sein de la terre ont démontré l'importance et la nécessité des exhumations juridiques quand la clameur publique fait soupçonner un crime.

On ne peut procéder aux exhumations juridiques qu'en vertu d'un ordre du procureur de la république ou d'un juge d'instruction, et c'est en présence de ces magistrats ou d'un délégué que l'on vérifie avec soin le lieu de la sépulture et tous les indices qui peuvent servir à constater l'identité.

Précautions à prendre. — S'il ne s'agit que de l'exhumation d'un cadavre enterré dans une fosse particulière, il faut faire l'exhumation de grand matin en été, en raison du dégagement des gaz; se munir de linges, d'éponges, d'eau de chlorure de soude ou de chaux, que l'on répandra autour et non sur la bière; faire enlever rapidement le cercueil de la fosse par des hommes se relayant souvent; procéder à l'autopsie aussitôt après la sortie du cercueil, puis aux expériences chimiques, s'il y a lieu.

Pour les fouilles nombreuses à exécuter dans un cimetière, il faudra employer un grand nombre d'ouvriers. Les précautions sont les mêmes.

Dans les cas d'exhumation des caves sépulcrales, outre l'observation des indications précédentes, on aura soin d'établir des courants d'air et une ventilation très-forte au moyen d'un fourneau disposé à l'ouverture de la cave. Avant de laisser descendre les ouvriers, on s'assurera qu'une bougie allumée, plongée jusqu'au fond, continue à brûler, et on leur passera une corde sous les aisselles, afin de pouvoir les faire remonter aussitôt qu'ils en manifesteront la nécessité. Pour la suite, on se conduit comme précédemment.

EXPERTS ET EXPERTISES.

L'expert est l'homme dont les connaissances spéciales sont invoquées par les magistrats ou par les personnes lésées dans leurs intérêts, dans le but d'être éclairés sur l'état de pureté ou la falsification d'une marchandise, la nature d'un alliage, l'altération d'une écriture, la présence ou l'absence d'une matière toxique dans des substances alimentaires, les empoisonnements, etc. On distingue plusieurs sortes d'experts, d'après leur spécialité. Ainsi les tableaux dressés par ordre du Tribunal de première instance de la Seine indiquent des experts médecins, chirurgiens, accoucheurs, chimistes, pharmaciens, vétérinaires; des experts archivistes, paléographes, ingénieurs, teneurs de livres, interprètes; des experts tapissiers, armuriers, etc., etc. Ces experts, après avoir prêté le serment voulu par la loi, examinent les questions qui leur sont soumises, font un rapport qu'ils déposent entre les mains des personnes désignées pour recevoir cet acte.

L'expert chimiste qui a obtenu la confiance des tribunaux, comprenant l'importance de la mission qui lui est imposée, doit, lorsqu'il manque de pratique, se livrer à l'étude spéciale de toutes les questions qui se rattachent à la chimie judiciaire; il ne doit jamais se prononcer sans que sa conviction soit entière; s'il conçoit quelque doute, il doit mettre de côté toute fausse honte, et demander au besoin qu'un second expert lui soit adjoint afin d'éclaircir la question. (*Chevallier et Baudrimont.*)

Nous avons connu des experts qui, pour éviter toute erreur, ont fait faire à Paris des expertises dont ils avaient été chargés en province, et qu'ils n'avaient pas osé refuser dans la crainte d'être taxés d'ignorance. L'expertise, en effet, n'est pas toujours chose facile, et les fonctions d'expert exigent, de la part de celui qui les remplit, un savoir profond joint à une extrême prudence.

M. Collard de Martigny qui, après avoir étudié la chimie, fut appelé à remplir diverses fonctions dans la magistrature, a publié dans les *Annales d'hygiène*, t. VII, un mémoire intéressant sur ce sujet; il y établit:

1° Qu'il faut avoir recours à des experts dans un grand nombre de cas;

2° Que le choix des experts a une grande importance;

3° Que les titres d'un homme ne peuvent donner au magistrat les garanties nécessaires sur son mérite comme expert;

4° Que des experts incapables ont commis ou fait commettre de graves erreurs.

Des citations qu'on pourrait multiplier démontrent la nécessité des contre-expertises. En 1833, M. Collard de Martigny publia un *Mémoire sur l'instruction des faits de médecine légale*, dans lequel il établissait qu'un attentat contre les personnes étant commis, et des experts ayant été désignés, un rapport fait, l'accusé a le droit, de son côté, de faire dresser un procès-verbal et d'obtenir que la discussion entre les signataires de l'un et de l'autre rapport ait lieu devant le jury.

Cette opinion a été adoptée, et très-souvent les contre-expertises ont été ordonnées.

Ce que l'on peut dire relativement aux expertises en matière criminelle s'applique aussi bien aux expertises en matière correctionnelle dans lesquelles de nombreuses erreurs ont été commises. Quant aux devoirs des experts, ces devoirs sont tout tracés par le serment que les experts prêtent de remplir avec honneur et conscience la mission qui leur est confiée. Mais la médecine légale est hérissée de problèmes et de difficultés; elle suppose une érudition vaste, un ensemble de connaissances, une étendue d'expériences et d'observations qui se rencontrent rarement, et qui même ne sont ni exigées ni indispensables pour l'exercice de la médecine ou de la pharmacie. Aussi arrive-t-il souvent que les experts auxquels est confié le soin de prononcer sur l'honneur et sur la vie des citoyens sont loin d'être à la hauteur de leur mission. On ne peut leur en adresser des reproches: la bonne foi et le zèle les dirigent; mais l'inexpérience et l'impéritie dictent souvent leurs arrêts.

Selon nous, pour être habile expert, il faut avoir beaucoup vu et beaucoup pratiqué.