

§ 2. — Méthode de Boutmy¹.

Les organes extraits du cadavre sont retirés des bœux dans lesquels on les avait placés au moment de l'autopsie. On coupe les ligatures faites à l'estomac et aux intestins et l'on recueille séparément le contenu de chacun d'eux dans des capsules de porcelaine pour les étudier ultérieurement.

Les parois des deux organes sont alors examinées soigneusement à la loupe afin de constater s'ils ont retenu soit des grains blancs d'acide arsénieux, soit des têtes d'allumettes ou des fragments de phosphore, soit des fragments d'ailes de cantharides, soit enfin des débris végétaux de plantes toxiques ou abortives.

Dans le cas de l'affirmative, on enlève lesdites matières et on les caractérise les unes par leurs propriétés chimiques, les autres par leur étude au microscope.

Quand ce premier essai n'a pas donné de résultats, on s'empresse de réduire les organes en pulpe à l'aide de ciseaux, puis, après les avoir pesés, on les divise en autant de parts égales qu'il y aura de toxiques à rechercher.

La première part est ordinairement destinée à la recherche de l'acide cyanhydrique et du phosphore, car malgré les résultats négatifs de l'examen à la loupe, il peut arriver que les viscères contiennent du phosphore très divisé et par conséquent invisible à l'œil.

Phosphore. — On emploie dans ce but l'appareil de Mitscherlich, avec cette modification toutefois, de verser de l'eau acide sur la matière au lieu d'eau pure, et de faire plonger quelque peu l'extrémité de l'appareil dans une solution d'azotate d'argent au dixième.

Si les organes contiennent du phosphore, la présence de ce toxique est de suite indiquée par des lueurs qui apparaissent dans le tube réfrigérant. Mais il peut arriver que par suite du temps qui s'est écoulé entre le moment où la victime présumée de l'empoisonnement a absorbé le toxique et celui où l'on peut procéder à l'examen, le phosphore ait déjà subi un commencement d'oxydation. Il ne se produit pas alors de phosphorescence, mais une partie du produit passe cependant à la distillation et vient donner naissance, dans la solution argentique, à un précipité brun de phosphure d'argent.

Il faut toutefois se garder de conclure à la présence du phosphore sur la seule apparition d'un précipité brun noir dans la solution d'azotate d'argent. Par suite d'un commencement de putréfaction, les organes peuvent en effet dégager une certaine quantité d'hydrogène sulfuré qui vient aussi former dans la liqueur argentique un précipité d'un noir quelquefois brunâtre et qui pourrait être confondu par son aspect extérieur avec du phosphure d'argent.

La preuve de la présence du phosphore ne sera certaine que lorsqu'on

1. Lutaud et Boutmy. *Manuel de Médecine légale et de Jurisprudence médicale*. Lauerweryns, 1881.

aura pu reproduire les réactions caractéristiques que nous exposerons plus loin en détail à propos du phosphore.

Acide cyanhydrique. — Dans les cas où cet acide (ou bien l'un de ses composés) existerait dans les organes traités dans l'appareil de Mitscherlich, on obtiendrait par la distillation la production d'un précipité blanc dans la solution d'azotate d'argent. Nous indiquerons en parlant de l'acide cyanhydrique comment on peut caractériser ce précipité de cyanure d'argent.

Acides corrosifs. — La deuxième part de matière sert à rechercher les acides corrosifs, acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique.

Ces divers acides produisent ordinairement sur les organes des lésions importantes et qui peuvent jusqu'à un certain point faire soupçonner leur emploi. Ainsi l'acide sulfurique détermine en général une violente irritation des muqueuses à laquelle se joint la perforation des intestins et de l'estomac. Les parois internes de ce dernier organe sont noirâtres et recouvertes d'un sang poisseux. On y constate des eschares et des plaques rouges, etc.

L'acide nitrique produit sur les lèvres et sur la peau des taches d'un jaune orangé caractéristique, pas d'eschares. Les cavités buccale et pharyngienne sont plissées et d'un blanc grisâtre. Le larynx et l'arrière-gorge sont tuméfiés et présentent des traînées grises ou jaunes. Rarement les effets dépassent le duodénum, et l'estomac n'est presque jamais perforé.

Au point de vue des lésions, l'empoisonnement par l'acide chlorhydrique ressemble beaucoup à celui par l'acide nitrique, seulement on n'observe pas de taches jaunes, mais une nuance grisâtre particulière des taches formées sur les lèvres ainsi qu'à l'intérieur de la cavité buccale.

L'acide oxalique amène en général le blanchissement des muqueuses de la langue, de la bouche, de l'œsophage et de l'estomac. La surface interne de cet organe est décolorée et ramollie; la perforation est très rare, mais elle a été cependant observée; on constate enfin parfois un commencement de gangrène. Les matières contenues dans l'estomac sont brunes et gélatineuses.

Dans tous les cas, lorsqu'il y a empoisonnement par un acide corrosif, les matières extraites de l'estomac et de l'intestin ainsi que les organes eux-mêmes sont fortement acides au papier de tournesol.

Pour découvrir les acides sus-nommés, on réunit leur contenu aux organes et l'on épuise la masse par l'eau distillée. Le liquide est introduit, après filtration, dans un appareil distillatoire de verre dont le récipient est fortement refroidi. On chauffe lentement, et lorsque la cornue est à sec, on élève la température jusqu'à 110 degrés au maximum.

Il se produit des vapeurs rutilantes et le contenu de la cornue jaunit — *Acide nitrique.*

Il ne se produit pas de vapeurs rutilantes, mais il se dégage de l'acide sulfureux et le résidu noircit — *Acide sulfurique.*

On ne constate pas de formation d'acide sulfureux et le produit distillé donne avec le nitrate d'argent un précipité blanc, cailleboté, insoluble dans l'acide azotique et soluble dans l'ammoniaque — *Acide chlorhydrique.*

Il ne se dégage ni acide sulfureux ni acide chlorhydrique et le contenu de

la cornue, repris par de l'alcool, fournit une solution qui donne avec les sels de chaux un précipité blanc insoluble dans l'acide acétique et soluble dans l'acide nitrique — *Présence de l'acide oxalique libre.*

Si cet acide a été employé à l'état de bioxalate de potasse (sel d'oseille), on le recherche dans la matière insoluble dans l'alcool. Dans ce but, on reprend cette matière par de l'eau distillée bouillante, puis on traite la solution filtrée par un sel de chaux. S'il se forme comme ci-dessus un précipité blanc d'oxalate de chaux, insoluble dans l'acide acétique et soluble dans l'acide nitrique — *Présence du sel d'oseille.*

Alcalis caustiques. — La troisième part de matière sert à rechercher les alcalis caustiques (potasse, soude, ammoniacque). Dans les cas d'empoisonnement par ces substances, les matières contenues dans l'estomac et l'intestin ainsi que les parois internes de ces organes sont fortement alcalines.

Potasse. Soude. — En raison de la facilité avec laquelle la potasse et la soude se carbonatent au contact de l'air, les matières à examiner contiennent le toxique partie à l'état pur, et partie à l'état de carbonate.

Les organes réduits en pulpe sont mis en macération à une douce chaleur dans de l'eau distillée. On filtre au bout de douze heures, puis on évapore doucement au bain-marie. Lorsque le résidu paraît desséché, on le chauffe à 120 degrés pendant quelque temps, afin de chasser les sels ammoniacaux, puis on le reprend par un peu d'eau distillée. La liqueur ainsi obtenue est filtrée puis additionnée d'alcool à 90. Il se forme un précipité qu'on lave avec de l'alcool, qu'on dessèche et qu'on calcine finalement au rouge dans une capsule de porcelaine. Si les organes sont chargés de carbonate de potasse ou de soude, le résidu de la calcination fera effervescence avec l'acide chlorhydrique et colorera la flamme bleue d'un bec de gaz de Bunsen en violet s'il s'agit de potasse, en jaune s'il s'agit de soude¹.

Quand les organes contiennent de la potasse et de la soude libres, on recherche ces substances dans la solution alcoolique. Dans ce but, la liqueur est évaporée à sec, on calcine le résidu, puis on le reprend par de l'eau distillée. La solution renferme maintenant tout l'alcali à l'état de carbonate, que l'on caractérise par ses réactions particulières.

Si la potasse ou la soude sont ingérées à l'état d'hypochlorites (Eau de Javel, Liqueur de Labarraque), c'est l'action des bases qui prédomine, le chlore passe rapidement à l'état de chlorure et ce n'est que quand la dose de toxique ingérée est considérable qu'on perçoit l'odeur de ce métalloïde. Parfois il est possible de constater sa présence par l'action décolorante exercée sur une solution d'indigo par l'extrait aqueux des organes.

Ammoniacque. — Cette substance est mise en liberté par distillation de la masse des organes avec leur contenu en présence de l'eau. Le produit de la condensation possède une réaction alcaline manifeste : on le sature par l'acide sulfurique étendu, puis on dégagé, par l'action de la chaux à une température suffisante, l'ammoniacque contenue dans la solution et on caractérise

1. Nous donnons plus loin les caractères distinctifs de ces deux composés.

par ses réactions spéciales le gaz que l'on a recueilli par dissolution dans l'eau.

(Ces procédés opératoires pour la recherche des acides et des alcalis sont identiques à ceux proposés déjà par Roussin et décrits par cet auteur dans « l'Étude médico-légale et clinique sur l'empoisonnement », de Tardieu et Roussin.)

Métaux et métalloïdes. — La quatrième part de matières est consacrée à la recherche des toxiques minéraux suivants : zinc, étain, plomb, cuivre, mercure, antimoine, arsenic.

Les viscères, organes, etc., sont introduits dans un appareil distillatoire de verre composé d'une cornue communiquant avec un ballon récipent convenablement refroidi. La cornue doit être tubulée pour faciliter l'entrée des matières, et bouchée à l'émeri pour éviter l'attaque des bouchons de liège par les acides qui vont servir à détruire les éléments organiques. Pour la même raison, l'on ne place pas de bouchon au col de la cornue, et l'on s'arrange pour que ce col entre profondément dans celui du ballon récipent et le bouche presque complètement vers la bague.

Une fois ces préparatifs terminés, à l'aide d'un entonnoir, on verse sur la matière à traiter le quart de son poids d'acide sulfurique chimiquement pur, puis on chauffe doucement la cornue au bain de sable. Au bout de vingt ou trente minutes, le contenu de la cornue est devenu noirâtre et parfaitement fluide. On laisse refroidir, puis on verse sur la matière 15 à 20 centimètres cubes d'acide azotique pur et concentré. Il se dégage de nombreuses vapeurs rutilantes qui viennent se condenser dans le ballon récipent, tandis que la masse se boursoffle et jaunit. Lorsque cette attaque tumultueuse s'apaise, on chauffe à nouveau la cornue et l'on maintient l'action de la chaleur jusqu'à ce que le dégagement de vapeurs rutilantes ait cessé. Une partie des éléments organiques se trouve ainsi annihilée. Comme il est indispensable d'arriver à une destruction absolue de ces éléments, on éteint le feu, et quand le refroidissement est complet, on répète l'addition des 15 à 20 centimètres cubes d'acide azotique. En chauffant, comme on l'a indiqué précédemment, une nouvelle portion de matière organique se brûle; de telle sorte qu'en répétant un nombre de fois suffisant les additions successives d'acide azotique, on parvient à détruire la totalité de cette matière.

Comme, par suite de la vivacité de la réaction, une partie de l'acide azotique distille sans avoir coopéré à la destruction, il est bon de coober de temps en temps. On évite ainsi l'emploi inutile d'un excès d'acide azotique.

La fin de l'opération est indiquée par la cessation des vapeurs rutilantes. Il faut en outre qu'en maintenant encore pendant quelque temps l'action de la chaleur, il se produise quelques vapeurs blanches d'acide sulfurique sans que le contenu de la cornue noircisse. Si ce noircissement survient, ce qui indique qu'il reste encore un peu de matière organique à décomposer, on fait agir encore une ou deux fois de l'acide azotique sur le résidu noir obtenu.

Ce traitement met l'opérateur en possession d'une liqueur couleur de mardère et qui ne renferme plus que les toxiques minéraux à caractériser.

Alcaloïdes organiques et composés analogues. — La cinquième partie des matières est consacrée à la recherche des alcaloïdes organiques et des corps analogues (digitaline, etc).

Boutmy se sert ici de la méthode de Stas qui lui paraît encore le procédé le plus sûr parmi tous ceux qui ont été proposés. Nous décrirons plus tard en détail cette méthode ainsi que les différentes modifications employées par plusieurs toxicologistes.

§ 3. — Méthode générale suivie par M. Pouchet.

Nous avons adopté pour la pratique de nos recherches toxicologiques une méthode générale différant par quelques points des procédés que nous venons de décrire. Il est de la plus évidente importance dans les expertises suscitées pour la recherche d'un empoisonnement de pouvoir déterminer le plus grand nombre possible de composés toxiques en se servant de la plus petite quantité possible de matières suspectes. Cela permet en effet de contrôler facilement les résultats auxquels on est arrivé, et de réserver une quantité de substance largement suffisante pour qu'il soit facile de pratiquer une contre-expertise. Lorsque, par l'emploi de cette méthode générale, l'expert est arrivé à une indication plus ou moins certaine relativement à l'existence de tel ou tel composé toxique, il peut alors consacrer à la recherche exclusive de ce composé une quantité assez considérable de matières suspectes pour pouvoir le caractériser avec une entière certitude. De plus, comme il faut toujours s'attacher à prouver, lorsqu'une substance toxique a été mise en évidence, que ce poison a pu à *lui seul* déterminer la mort, il est nécessaire de s'assurer par cette recherche générale de l'absence de tout autre composé délétère.

Après avoir effectué, comme nous l'avons indiqué précédemment, un examen histologique minutieux des liquides et des solides contenus dans l'estomac et les intestins, ainsi que des parois de ces organes, nous divisons ces viscères et leur contenu en quatre portions : nous divisons également, en quatre parties, le foie, la rate et les reins, et nous réservons le cerveau pour la recherche des toxiques volatils (anesthésiques notamment) et pour certaines expériences de contrôle relatives à l'existence de poisons se localisant plus spécialement dans les centres nerveux. Le sang et l'urine, lorsqu'on a pu se procurer ces liquides, sont soigneusement réservés pour les expériences de contrôle, principalement pour la recherche des alcaloïdes; et, afin d'éviter l'altération ou même la destruction de ces composés pendant la fermentation putride, nous additionnons ces humeurs de la quantité strictement suffisante d'acide citrique parfaitement pur pour donner au papier de tournesol une réaction franchement acide, et nous leur ajoutons ensuite trois ou quatre fois leur volume d'alcool fort. Dans ces conditions, les mélanges alcooliques et acides peuvent être abandonnés pendant la durée des opérations nécessitées par l'examen au moyen de la méthode générale de recherche, sans qu'ils subissent d'altérations.

Il faut avoir soin, pendant la durée des essais chimiques, de placer les matières suspectes qui ne sont pas en traitement dans des flacons bien bouchés et de mettre ces vases dans un endroit froid, pour éviter autant que possible la décomposition putride, qui peut déterminer des altérations telles, que l'existence de certains composés toxiques peu stables ne puisse plus ensuite être démontrée. Une glacière convenablement disposée réaliserait à cet égard toutes les conditions désirables.

Toutes ces précautions prises, nous abordons les investigations chimiques en mettant en œuvre à la fois la recherche des toxiques minéraux et celle des alcaloïdes. La première portion des matières suspectes est consacrée à la recherche des toxiques minéraux et de certains composés volatils; la seconde, à la recherche des alcaloïdes. La troisième portion est réservée pour les expériences de contrôle : c'est avec cette partie des matières suspectes que nous effectuons la séparation et, s'il est possible, le dosage de la substance toxique dont l'existence aura été reconnue précédemment. Quand à la quatrième portion, elle est mise sous scellés et conservée pour servir au besoin à pratiquer une contre-expertise.

Recherche des toxiques volatils. — La première portion des matières suspectes est traitée de la façon suivante : après avoir réduit en pulpe les parties solides, on les mélange aux liquides et le tout est additionné d'une quantité d'eau distillée telle, que la masse soit très fluide. Ce mélange est alors rendu légèrement acide, s'il ne l'est déjà, par l'addition d'une quantité suffisante d'acide citrique, puis on l'introduit dans un appareil de Mitscherlich installé dans une chambre noire. L'appareil est chauffé d'abord avec ménagements, puis l'on mène plus vivement la distillation jusqu'à ce que l'on ait condensé de la moitié aux trois quarts du volume de la masse totale. La distillation peut être poussée jusqu'à ce que le contenu du ballon de l'appareil Mitscherlich soit à l'état pâteux, mais il est préférable d'arrêter l'opération un peu avant que ce point soit atteint.

Cette distillation doit être conduite avec le plus grand soin si l'on veut en tirer tous les renseignements qu'elle est susceptible de fournir. Nous la pratiquons généralement en deux fois : le ballon de l'appareil Mitscherlich est chauffé d'abord au bain d'eau saturée de chlorure de calcium en réglant la flamme du gaz chauffant le bain-marie de façon à maintenir une ébullition lente et régulière dans le ballon. Le liquide condensé dans le réfrigérant fortement refroidi est reçu dans un récipient tubulé hermétiquement clos et communiquant avec un tube à boules (tube de Liebig ou tube de Mohr à double soudure et à 5 boules) contenant une solution d'azotate d'argent au dixième dans laquelle viennent barboter les gaz et vapeurs qui ont échappé à la condensation. Après deux heures environ, le feu est éteint, l'appareil refroidi, et la distillation est reprise en chauffant cette fois au bain de sable et de façon à entretenir une ébullition tumultueuse : le récipient dans lequel on reçoit les produits de la condensation est changé, s'il y a lieu, et dans ce cas on examine à part chacun des liquides distillés. Le premier liquide est surtout intéressant au point de vue de la détermination du phosphore et de