

tels que la cinchonine, la papavérine, la narcéine, que les épuisements antérieurs n'auraient pas suffi à extraire en totalité. Le chloroforme dissout en outre une trace de morphine et la *chélidonine*, alcaloïde qui accompagne la sanguinarine dans la grande chélidoine.

6. — La liqueur ammoniacale est ensuite épuisée à la température de 70 à 80 degrés par de l'alcool amylique pur. Ce dissolvant s'empare de la *morphine* et de la *solanine* ainsi que de quelques glucosides dépourvus de propriétés toxiques.

L'alcool amylique est évaporé à la température du bain marie dans un courant d'air, et le résidu examiné de la façon suivante.

**Réactions données par l'addition au résidu de l'évaporation de quelques gouttes d'acide sulfurique à 66° pur.**

Solution incolore à froid, se colorant légèrement en rouge, puis en violet, enfin en vert sale sous l'influence de la chaleur: une goutte d'acide azotique étendu ajoutée à la solution refroidie lui fait prendre une coloration bleu violacé: le résidu de l'évaporation de l'alcool amylique est coloré en bleu par le chlorure ferrique, et en violet par le réactif de Fröhde — MORPHINE.

Solution jaune rougeâtre clair devenant ensuite brun clair: l'eau iodée colore en brun foncé le résidu de l'évaporation de l'alcool amylique; ce résidu, dissous dans l'alcool bouillant, donne une masse gélatineuse par le refroidissement — SOLANINE.

7. — Les diverses opérations qui viennent d'être décrites, bien que très compliquées, pourraient encore avoir laissé échapper à la recherche certaines substances toxiques, la *curarine* par exemple. Dans le but de déceler la présence de ce dernier corps, le résidu aqueux, après avoir subi ces épuisements successifs, est évaporé à siccité au bain-marie sur une couche de verre pilé: on épuise à plusieurs reprises la masse concassée par du chloroforme.

Il existe de la curarine dans le mélange lorsque le résidu abandonné par l'évaporation de la première portion du chloroforme, introduit sous la peau de la cuisse d'une grenouille, ralentit sa respiration, et que le résidu abandonné par l'évaporation d'une seconde et même d'une troisième portion de chloroforme se colore d'une part en rouge sous l'influence de l'acide sulfurique étendu, et d'autre part en bleu, passant au rouge persistant par l'action de l'acide sulfurique en présence d'un cristal de chromate acide de potassium. Cette dernière réaction possède une grande analogie avec celle fournie dans les mêmes conditions par la strychnine (Voy. p. 1524).

#### IV. — MÉTHODES SPÉCIALES

Qu'il ait choisi l'une ou l'autre des méthodes que nous venons d'exposer en détail, l'expert se trouve à présent en possession de renseignements suffisants pour pouvoir appliquer à la portion de matières suspectes qu'il a mise

en réserve le procédé le plus convenable pour la séparation et, s'il est possible, le dosage du composé toxique décelé par ses recherches antérieures. Il nous reste donc à passer en revue les composés toxiques que l'on peut le plus souvent rencontrer, et à décrire la marche la plus avantageuse à suivre pour l'isolement de chacun d'eux. Nous parlerons en même temps de quelques poisons dont il n'a pas été question dans les méthodes générales, parce que leur action toxique ne pouvant se manifester que pour des doses assez considérables ou dans certaines conditions en général bien déterminées, l'expert possédera toujours dans ces cas des renseignements suffisants pour lui permettre de procéder directement à la recherche de ces substances.

#### I. — RECHERCHE DES ACIDES

Ces corps font partie de la classe des poisons désignés par la dénomination d'*irritants* ou *corrosifs*. Cependant, plusieurs peuvent déterminer la mort sans produire d'action irritante, tel l'acide oxalique et les oxalates.

Les acides minéraux ne sont toxiques que dans un état suffisant de concentration, ils provoquent alors la destruction des tissus avec lesquels ils sont en contact. Leurs sels acides produisent des résultats analogues, tandis que les sels neutres, à bases non toxiques, peuvent, la plupart du temps, être absorbés en grande quantité sans qu'il en résulte d'effet nuisible. Toutefois le degré de dilution auquel les acides minéraux sont encore toxiques est assez considérable, comme on le verra plus loin (p. 1608) en lisant les résultats d'expériences pratiquées avec de l'acide chlorhydrique à 15 p. 100.

Pour la recherche des acides, il faut opérer sur le tube digestif et son contenu, ainsi que sur les matières des vomissements. On épuise les matières suspectes, convenablement divisées, par l'eau distillée bouillante, jusqu'à ce que les liqueurs aqueuses ne rougissent plus le papier bleu de tournesol; on réduit le volume du liquide si cela est nécessaire, par une évaporation ménagée; on l'additionne de son volume au moins d'alcool à 95 p. 100 qui précipite la majeure partie des substances étrangères (il faut que le mélange hydro-alcoolique renferme au moins 75 p. 100 d'alcool) et c'est sur cette dissolution hydro-alcoolique que l'on essaie les réactions qui doivent faire connaître la nature de l'acide.

#### 1° Acides organiques.

**Acide oxalique. — Sel d'oseille.** — C'est l'acide organique qui produit le plus souvent des empoisonnements, soit à la suite de tentatives criminelles, soit à la suite de méprises ou d'accidents. Son emploi fréquent dans les arts et dans l'économie domestique le met en effet à la portée de tous sous les formes les plus différentes. Acide oxalique en nature pour le mordantage des étoffes d'indienne; encre bleue, solution de bleu de Prusse dans l'acide oxa-

lique; sel d'oseille, oxalate acide de potassium, pour l'enlèvement des taches de rouille, etc.

En solution étendue, son action irritante est à peu près nulle, elle ne se manifeste que lorsque l'acide est introduit dans l'économie à l'état solide ou en solution très concentrée. On observe le ramollissement et l'inflammation des muqueuses avec lesquelles il a été en contact.

La dose mortelle peut être assez faible, Tardieu rapporte la mort d'un jeune homme qui en avait absorbé seulement 2 grammes. Le plus souvent, cette proportion est dépassée de beaucoup et la majeure partie du toxique est rejetée par les vomissements.

Il faut tenir compte, dans les recherches de cette nature, de ce que les oxalates se trouvent normalement en petite quantité dans l'économie et peuvent y avoir été introduits par les aliments (oseille, épinards), mais leur proportion est, dans tous les cas, très faible et ne peut donner lieu à une erreur d'interprétation.

Pour déterminer l'acide oxalique, la solution hydro-alcoolique est évaporée et reprise par l'eau : cette liqueur aqueuse traitée par une solution étendue de chlorure de calcium donne un précipité blanc, pulvérulent, insoluble dans l'acide acétique et les alcalis, soluble dans les acides minéraux, et donnant lorsqu'on le chauffe dans un tube fermé avec de l'acide sulfurique, après l'avoir filtré, lavé et desséché, un gaz composé d'un mélange à volumes égaux d'oxyde de carbone et d'acide carbonique.

Si cet acide a été employé à l'état d'oxalate acide de potassium, on le recherche dans le précipité produit par l'addition d'alcool aux liqueurs aqueuses provenant de l'épuisement des matières suspectes. Mais dans ce cas, il vaut encore mieux agir comme s'il avait été administré de la craie ou de la magnésie à titre de contrepoison, et faire bouillir les matières suspectes avec de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique qui décomposera les oxalates alcalins et terreux. L'acide oxalique devenu libre passera dans la solution aqueuse qui sera évaporée à sec au bain-marie, et reprise par l'alcool acidulé d'acide chlorhydrique. Cette liqueur alcoolique renfermant tout l'acide oxalique sera évaporée à son tour, reprise par l'eau, et l'acide oxalique précipité et dosé par addition de chlorure de calcium à la dernière solution aqueuse.

**Acide tartrique.** — Ce composé n'est pour ainsi dire pas toxique : il faudrait pour amener un empoisonnement qu'il fût absorbé en quantité considérable. En revanche, il peut se rencontrer dans le contenu de l'estomac et les matières de vomissements, par suite de sa présence dans un grand nombre de fruits acides et de produits médicamenteux (tamarins, mûres, baies de sorbier, limonades, etc., etc.).

Pour isoler cet acide, les matières suspectes sont desséchées complètement au bain-marie et épuisées par de l'alcool à 95° bouillant. La solution alcoolique est filtrée et évaporée; on reprend par un peu d'eau, on filtre et divise

1. Nous avons décrit dans le chapitre *Des empoisonnements* les lésions anatomiques propres à chaque poison.

cette solution en deux parties. On sature l'une par de la potasse étendue, et on ajoute l'autre partie de solution : il se forme ainsi du tartrate acide de potassium (crème de tartre) très peu soluble et dont on favorise encore la précipitation par une addition d'alcool. Ce précipité a une forme cristalline caractéristique et dégage une odeur de caramel lorsqu'on le chauffe sur une lame de platine : il reste comme résidu un mélange de charbon et de carbonate de potassium.

**Acide citrique.** — Comme le précédent, cet acide peut se rencontrer normalement dans l'appareil digestif où il peut avoir été introduit par l'absorption de certains fruits (citrons, oranges, groseilles, cerises, etc.), de limonades, ou de citrates acides employés comme purgatifs. Son action irritante est encore plus faible que celle de l'acide tartrique, et, comme ce dernier, il est oxydé dans l'organisme et transformé en acide carbonique qui s'élimine à l'état de carbonate alcalin, principalement par l'urine, de telle sorte que, contrairement à ce qui arrive avec l'acide oxalique, on ne peut déceler dans cette excrétion la présence des acides tartrique et citrique soit en nature, soit à l'état de sel.

Pour la recherche toxicologique, il faudrait opérer comme nous venons de le dire, à propos de l'acide tartrique. La solution alcoolique provenant de l'épuisement des matières suspectes desséchées serait précipitée par une solution alcoolique d'acétate neutre de plomb : le précipité plombique serait, après filtration et lavage à l'alcool faible, mis en suspension dans l'eau et décomposé par un courant d'hydrogène sulfuré. On filtrerait pour séparer le sulfure de plomb produit, et l'évaporation au bain-marie de la liqueur filtrée donnerait l'acide citrique cristallisé.

Ce corps serait caractérisé par sa forme cristalline, sa saveur et la réaction suivante qui est très sensible : une solution de l'acide (et non d'un sel) n'est pas précipitée à froid par l'addition d'un excès d'eau de chaux, mais si l'on vient à porter le mélange à l'ébullition, il se forme un précipité blanc de citrate de chaux, moins soluble à chaud qu'à froid, et qui disparaît presque complètement par le refroidissement.

De plus, une solution de sulfate de potassium agitée avec une solution d'acide citrique ne donne pas lieu à la formation d'un précipité cristallin insoluble, comme cela se produit avec une solution d'acide tartrique.

**Acide acétique. — Acide pyroligneux.** — C'est principalement à l'état d'acide acétique cristallisable (très usité dans l'industrie actuellement) que ce composé manifeste des propriétés irritantes extrêmement énergiques : à cet état, il est susceptible de produire le ramollissement et la gélatinisation des muqueuses avec lesquelles il serait mis en contact.

Son emploi très fréquent à titre de condiment (vinaigre ordinaire) peut causer des indispositions plus ou moins graves lorsqu'il en est fait un usage abusif, mais l'irritation qu'il détermine alors est, dans tous les cas, incapable d'amener la mort. Comme la plupart des acides organiques, il est transformé dans l'organisme sain et ne peut se retrouver dans les excrétions.

Sa recherche, dans les cas où il aurait été absorbé en quantité suffisante

pour déterminer la mort, ne présente pas de difficultés bien grandes. Les matières organiques sont additionnées d'acide sulfurique dilué, de façon que la masse soit fortement acide (si elle ne l'est déjà suffisamment) et le tout est soumis à une distillation ménagée au bain d'huile : les produits volatils sont condensés dans un récipient fortement refroidi. On recueille le quart ou le tiers au plus de la masse totale du liquide qui passe à la distillation : on sature par le carbonate de soude, évapore à siccité au bain-marie, et reprend le résidu par l'alcool à 95° qui dissout l'acétate de soude. La solution alcoolique est évaporée, reprise par un peu d'eau distillée, et sur cette liqueur on essaie les réactions caractéristiques des acétates.

1° L'addition de quelques gouttes de perchlorure de fer étendu à une portion de la solution aqueuse la colore en rouge; par l'ébullition, il se dépose des flocons d'hydrate ferrique.

2° Quelques centimètres cubes de la solution aqueuse additionnés d'alcool et d'acide sulfurique et portés à l'ébullition dégagent l'odeur suave et caractéristique de l'éther acétique.

Lorsque la proportion d'acide acétique ingéré est un peu considérable, le liquide obtenu par la distillation des matières suspectes présente une odeur manifeste d'acide acétique.

Nous croyons utile de mentionner encore ici trois autres acides, l'acide salicylique, l'acide picrique et l'acide phénique dont les usages de plus en plus étendus peuvent justifier la recherche à la suite d'accidents, de confusions, ou même d'intentions criminelles.

**Acide salicylique.** — L'emploi de l'acide salicylique comme antiseptique pour les usages hygiéniques, médicaux, industriels, économiques, a pris dans ces dernières années une extension considérable et l'a mis à la portée de tous.

Ingéré dans l'économie à dose même peu considérable, l'acide salicylique s'élimine presque immédiatement, en nature pour la majeure partie, par diverses excréctions et principalement par l'urine dans laquelle sa recherche est des plus faciles : une autre partie est transformée en salicine, acide salicylurique, et acide oxalique par la production duquel on a essayé d'expliquer son action toxique.

Pour découvrir la présence de l'acide salicylique, s'il s'agit d'un liquide, on l'additionnera d'un peu d'acide sulfurique ou chlorhydrique dilué, et on épuisera le mélange par de l'éther à 56°. La couche éthérée, évaporée après décantation, laissera un résidu dans lequel la présence de l'acide salicylique sera reconnue à l'aide des réactions suivantes :

1° Une portion de résidu sera touchée avec une baguette de verre humectée d'une solution étendue de perchlorure de fer : il se produira une magnifique coloration violette.

2° Une autre portion de résidu additionnée d'une goutte de solution étendue de sulfate de cuivre prendra une belle coloration vert émeraude.

S'il s'agit de rechercher l'acide salicylique dans un mélange pâteux ou renfermant des substances solides, on additionnera la masse, convenablement

divisée au préalable, d'acide chlorhydrique étendu, et on évaporera le tout au bain-marie après addition d'un corps inerte tel que du sable ou du plâtre. Le résidu de l'évaporation, épuisé par l'éther, donnera une solution dans laquelle on constatera la présence de l'acide salicylique par les réactions qui viennent d'être indiquées.

**Acide picrique.** — Fort employé dans l'industrie de la teinture à cause de sa belle coloration jaune, cet acide sert également à falsifier les bières, dans lesquelles on le substitue au houblon, à cause de sa grande amertume. Quelques picrates ont été employés en thérapeutique.

Ingéré dans l'économie en proportion relativement faible, l'acide picrique se diffuse avec une grande rapidité et cette diffusion s'accuse par une coloration ictérique de la surface cutanée et des muqueuses, très accentuée surtout aux points où cet acide s'est trouvé en contact avec les tissus. Il s'accumule dans le foie et le sang dont il détruit les globules.

Pour déceler la présence de l'acide picrique, on divise les matières suspectes, et après les avoir additionnées d'alcool aiguisé d'acide chlorhydrique, on soumet le mélange à une ébullition soutenue dans un ballon relié à un réfrigérant à reflux. Après une heure environ d'ébullition, on filtre le mélange bouillant, la liqueur est évaporée au bain-marie, et le résidu est repris par un peu d'eau distillée bouillante. La solution, dans le cas où il existerait de l'acide picrique dans les matières soumises à l'analyse, sera plus ou moins nettement colorée en jaune, et un faisceau de fils de laine blanche, mis en macération dans cette liqueur, se teindra en jaune persistant malgré lavage à l'eau bouillante et à l'eau savonneuse.

On pourrait encore opérer comme nous venons de le dire à propos de l'acide salicylique, évaporer au bain-marie le mélange suspect additionné d'acide chlorhydrique dilué, puis de plâtre, et reprendre le résidu solide par un dissolvant approprié de l'acide picrique, tel que l'éther, la ligroïne, la benzine, l'alcool amylique, le chloroforme.

La solution aqueuse de l'acide picrique présente les réactions suivantes :

1° Une trace de glucose ajoutée à une solution d'acide picrique étendue et alcalinisée par la potasse donne une coloration rouge de sang;

2° Le cyanure de potassium ou le sulfhydrate d'ammoniaque ajoutés à une solution alcaline étendue et chaude d'acide picrique donnent une coloration rouge intense;

3° Une solution ammoniacale de sulfate de cuivre donne dans la solution d'acide picrique un précipité vert, cristallin, qui, examiné au microscope à la lumière polarisée, présente de magnifiques reflets irisés.

**Acide phénique (Phénol).** — Dans ces dernières années, l'attention a été attirée sur ce corps par suite d'un certain nombre d'empoisonnements accidentels provoqués par des erreurs ou par l'abus du phénol comme antiseptique; il est donc nécessaire d'exposer brièvement les procédés pouvant servir à rechercher et à caractériser ce produit.

Pris à l'intérieur à la dose de 15 à 20 ou 30 grammes, l'acide phénique constitue un des poisons les plus énergiques et les plus rapides (Tardieu).

Son action est principalement corrosive, comme l'attestent la coloration blanche du pharynx et de l'œsophage, l'état ratatiné et durci des muqueuses, parfois même la présence d'eschares plus ou moins étendues. Mais outre cette action corrosive, le phénol exerce encore sur le sang une action intense qui se traduit par la coloration de cette humeur et par une *mélanurie* spéciale : ce phénomène a été signalé après l'ingestion de un gramme seulement d'acide phénique, et il se produit d'une façon constante toutes les fois que l'emploi interne ou externe du phénol détermine des accidents graves. L'urine ainsi colorée (depuis la teinte vert olive jusqu'au noir brun) renferme de la méthémoglobine que l'on peut caractériser par son spectre d'absorption. Cette coloration de l'urine a été attribuée à l'hydroquinone. Le sang est noir ou noir brun, poisseux et incoagulable et renferme également une forte proportion de méthémoglobine. Ces symptômes (coloration noire du sang, urines colorées en vert olive ou en brun, formation de méthémoglobine) sont d'ailleurs communs à l'intoxication par un certain nombre de phénols, tels que l'acide pyrogallique, la résorcine, la pyrocatechine et l'hydroquinone. L'acide phénique agit également sur le système nerveux, et on lui a attribué la production de certains cas de tétanos survenus sans autre cause apparente dans son emploi pour les pansements.

Les phénomènes généraux présentés par les individus empoisonnés avec le phénol sont les suivants : visage décomposé, anxieux; peau couverte d'une sueur visqueuse; stupeur arrivant rapidement à l'insensibilité complète et même au collapsus; aspect livide des lèvres, des oreilles, des paupières; pupilles contractées et insensibles à la lumière; respiration très gênée, précipitée, stertoreuse, courte et parfois suspendue à des intervalles plus ou moins répétés; pouls très faible et généralement très fréquent; nausées et quelquefois vomissements; déglutition presque impossible; prostration excessive; résolution musculaire; abaissement notable de la température et mort dans le coma. Lorsque l'acide phénique est absorbé par la voie stomacale, le patient éprouve une sensation de brûlure s'étendant de la bouche à l'estomac, et la région gastrique est très douloureuse. A l'autopsie, les lésions autres que l'action irritante exercée localement sont peu caractéristiques, mais on perçoit le plus généralement l'odeur caractéristique du phénol. La putréfaction est retardée. Stéatose du foie et des reins.

Lorsque le malade ne succombe pas, la preuve de l'empoisonnement peut être faite par la recherche de l'acide phénique dans l'urine, pourvu que cette recherche soit faite assez tôt après la production des accidents : il faut dans ce cas se souvenir que le phénol s'élimine pour la majeure partie à l'état d'acide phénolsulfurique, diminuant ainsi dans une proportion parfois considérable l'acide sulfurique des sulfates normaux de l'urine.

Pour séparer et reconnaître l'acide phénique, on divise les matières suspectes, on les additionne d'eau acidulée d'acide sulfurique de façon, à ce que la masse possède une forte réaction acide et on distille au bain de sable jusqu'à ce que l'on ait recueilli le tiers du volume du mélange. Les vapeurs sont condensées dans un récipient fortement refroidi. Si la proportion du phénol

est un peu considérable, le liquide condensé possède l'odeur spéciale de l'acide phénique.

La liqueur est généralement louche par suite de l'entraînement d'acides gras peu solubles : on la rend très faiblement alcaline avec de la potasse, puis on l'épuise par de l'éther ou de la ligroïne qui dissolvent le phénol et l'abandonnent par évaporation spontanée sous forme de stries ou de gouttelettes huileuses.

Pour caractériser l'acide phénique, on a recours aux réactions suivantes :

1° Une portion du résidu d'évaporation est additionnée d'hypochlorite de chaux, puis d'ammoniaque : il se produit une coloration bleue.

2° Une autre portion du résidu d'évaporation est additionnée d'une goutte de perchlorure de fer neutre en solution très étendue : il se produit une coloration bleu violacé.

3° La majeure partie du résidu de l'évaporation est traitée par l'acide azotique concentré; une réaction violente se produit, et il se forme de l'acide picrique qui est soumis aux réactions décrites plus haut à propos de cet acide.

De plus, on peut essayer de teindre avec la solution aqueuse de l'acide picrique des brins de laine ou de soie blanches qui prendront une coloration jaune très marquée et que les lavages à l'eau pure ne feront pas disparaître.

Les recherches devront porter tout spécialement sur les vomissements, le contenu de l'estomac (ou des intestins s'il y a lieu de supposer l'administration par le rectum) les urines, le sang et le foie. Le cerveau a été signalé aussi comme renfermant du phénol après un empoisonnement, mais ce fait n'est pas constant.

#### 2° Acides minéraux.

**Acide sulfurique.** — Universellement employé dans les arts et l'industrie, le plus souvent dans un grand état de concentration, l'acide sulfurique est encore fréquemment usité à l'état de dilution plus ou moins considérable pouvant néanmoins donner lieu à des accidents d'une certaine gravité; tels sont : l'eau de Rabel, l'élixir acide de Dippel, la liqueur acide de Haller, la limonade sulfurique, l'eau à *décaper* des chaudronniers en cuivre, etc., etc.

C'est le plus souvent pour l'accomplissement d'un suicide que l'acide sulfurique est absorbé par les voies digestives : depuis quelques années il en a été fait un très fréquent usage criminel par aspersion à l'extérieur et surtout par projection au visage. Il s'agit toujours dans ce derniers cas d'acide concentré qui détermine alors des brûlures d'une extrême gravité, par suite de la grande avidité de l'acide sulfurique pour l'eau. Mis au contact de matières organiques quelconques, l'acide du commerce (acide à 66° Baumé, D = 1,842) provoque la formation d'eau aux dépens de l'hydrogène et de l'oxygène entrant dans la composition de la substance organique et il produit, en même temps que la carbonisation des tissus, leur désorganisation rapide.

L'acide sulfurique est de la sorte quelque peu dilué par l'eau dont il a dé-

terminé la formation et très partiellement saturé par les sels dont il déplace les acides moins stables que lui, mais il reste mélangé, sans éprouver de décomposition, aux organes avec lesquels il s'est trouvé en contact : il peut en conséquence se retrouver soit dans les matières de vomissements, soit dans le tube digestif, soit à la surface des plaies, ou même extérieurement sur les vêtements, les linges, etc., dont il détermine également la carbonisation.

En général, les matières soumises à l'examen ont une très forte réaction acide, à moins que l'on n'ait essayé de saturer l'acide par l'emploi de composés alcalins (magnésie, bicarbonate de soude, etc.) ce à quoi l'on n'arrive jamais d'une manière complète. Cependant, s'il s'agit d'un empoisonnement accidentel par de l'acide sulfurique dilué, il pourrait arriver que la saturation fut complète, et ce serait seulement par le dosage de l'acide sulfurique contenu dans les substances soumises à l'analyse que l'expert pourrait arriver à démontrer l'absorption de l'acide sulfurique, les sulfates contenus normalement dans les tissus et les humeurs n'y existent en effet qu'en faible proportion.

Dans le cas où les matières à analyser manifestent une forte réaction acide, on les mélange avec de l'alcool aussi concentré que possible et on fait digérer la masse pendant quelques heures à une température de 50 degrés.

On filtre, et la liqueur filtrée est saturée par de la potasse, puis évaporée à sec. Lorsque la proportion d'acide sulfurique est un peu considérable, la saturation détermine aussitôt la formation d'un précipité cristallin de sulfate de potassium presque complètement insoluble dans la liqueur alcoolique. Le résidu est calciné pour détruire le sulfovinat de potassium qui aurait pu se former et repris par l'eau qui dissout le sulfate de potassium que l'on peut faire cristalliser et conserver comme pièce à conviction.

Roussin a proposé de saturer par de l'hydrate de quinine qui formerait ainsi du sulfate soluble dans l'alcool et qui serait enlevé par épuisement, au moyen d'alcool à 95 degrés bouillant, du mélange préalablement desséché au bain-marie. Ce procédé ne nous paraît pas offrir d'avantages bien marqués.

Lorsque l'acide sulfurique aura été totalement ou partiellement saturé, l'insolubilité des sulfates minéraux dans l'alcool s'oppose à l'emploi du manuel opératoire qui vient d'être décrit : il faudrait dans ce cas mélanger un poids déterminé de substance à du nitrate de potassium bien pur, sécher le mélange et le projeter par fractions dans un creuset de platine chauffé au rouge pour détruire complètement la matière organique. Le résidu de la calcination, repris par l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, fournirait une dissolution dans laquelle on doserait l'acide sulfurique par précipitation au moyen du chlorure de baryum<sup>1</sup>.

**Acide chlorhydrique.** — Vulgairement connu sous les dénominations d'*acide muriatique* ou d'*esprit de sel*, cet acide est presque aussi fréquemment employé que l'acide sulfurique, mais il ne possède pas de propriétés

<sup>1</sup> Nous renvoyons pour tout ce qui a trait à des dosages, manipulations particulières, préparations de réactifs purs, etc., aux traités spéciaux d'analyse chimique.

aussi énergiques. Cependant, lorsqu'il est au maximum de concentration, c'est-à-dire en solution saturée<sup>1</sup>, ses effets corrosifs se rapprochent beaucoup de ceux de l'acide sulfurique, et il détermine comme lui la carbonisation des matières organiques en leur enlevant les éléments de l'eau. Thomson a montré qu'en solution diluée l'acide chlorhydrique possède une acidité double de celle de l'acide sulfurique.

Cet acide fume à l'air en émettant des vapeurs piquantes, et ces vapeurs deviennent blanches et très denses quand on en approche une baguette de verre imprégnée d'ammoniaque.

L'acide chlorhydrique existe normalement dans le suc gastrique, qui en contiendrait 3 millièmes d'après Smith : les chlorures, et principalement le chlorure de sodium, se rencontrent dans l'organisme sain en quantité notable, mais l'empoisonnement ne pouvant se produire que sous l'influence de proportions assez fortes de cet acide, le dosage du chlore total contenu dans les matières suspectes peut permettre dans la grande majorité des cas de décider s'il y a eu mort par intoxication.

Les recherches ont pour but soit de déceler la présence d'acide chlorhydrique libre dans le contenu de l'estomac ou les matières vomies, soit de séparer la totalité du chlore des chlorures normaux et anormaux pour le doser et constater ainsi la possibilité d'un empoisonnement.

La séparation de l'acide chlorhydrique libre se fait très facilement en plaçant les organes, préalablement divisés et mélangés d'eau distillée, dans un ballon relié à un réfrigérant et que l'on fait traverser par un courant d'air ou de gaz carbonique pour entraîner les vapeurs acides. On distille environ les trois quarts du mélange ; on ajoute une solution d'azotate d'argent au liquide condensé, puis on rend la liqueur acide au moyen de l'acide nitrique ; l'acide chlorhydrique se trouve précipité à l'état de chlorure d'argent qui est filtré, lavé, desséché et pesé.

Lorsqu'à la suite de l'administration de contrepoisons (magnésie, craie, eau de chaux), ou bien à cause du temps écoulé entre le moment de l'ingestion de l'acide chlorhydrique et celui de la recherche toxicologique, l'acide a pu se transformer plus ou moins complètement en sel neutre, il faut alors doser la totalité du chlore contenu dans un poids connu de matières suspectes (vomissements, estomac), et comparer la quantité de chlore ainsi déterminée à la proportion existant dans un même poids de produits semblables normaux. Pour cela, les matières suspectes sont additionnées d'azotate de potasse, puis d'une solution de potasse très pure ; on évapore le mélange à siccité, puis on projette le résidu, par petites fractions, dans un creuset de platine chauffé au rouge. Le résidu de la fusion est redissous dans de l'eau aiguisée d'acide nitrique ; et la solution traitée par l'azotate d'argent donne un précipité de

<sup>1</sup> L'eau dissout dans ce cas environ 500 fois son volume de gaz acide chlorhydrique, la solution a une densité de 1,212 = 25,2 Baumé et renferme 41,7 p. 100 d'acide anhydre : l'acide concentré en usage dans les arts marque 22 Baumé (D = 1,179) et renferme 34 à 35 p. 100 d'acide HCl.

chlorure d'argent d'où l'on déduit la proportion du chlore. On ne peut conclure avec quelque certitude que lorsque la quantité du chlore ainsi évalué est de beaucoup supérieure à celle qui se trouve normalement dans des matières de vomissements ou dans les parois et le contenu de l'estomac.

Un certain nombre de chlorures acides constituent des poisons corrosifs au même titre que l'acide chlorhydrique : le procédé d'évaluation du chlore dont il vient d'être question permettrait, dans ce cas, non seulement de doser le chlore, mais encore de rechercher et de doser l'autre élément du chlorure acide, s'il s'agissait d'un chlorure métallique par exemple.

**Acide azotique.** — C'est un des acides les plus usités dans l'industrie, notamment dans la fabrication des acides sulfurique, oxalique et picrique, des composés explosifs (nitro-glycérine, fulminates), de l'aniline (préparation de la nitro-benzine) dans la gravure sur cuivre, pour le dérochage des métaux, etc, etc.

Son action est extrêmement énergique, il désorganise profondément les tissus et amène rapidement la mort, même à très faible dose.

Son absorption à l'intérieur est généralement le résultat d'un suicide; mais il a encore été employé, dans un but criminel, en aspersion à l'extérieur, comme l'acide sulfurique.

L'aspect extérieur des lésions anatomiques qu'il détermine indique immédiatement la nature de l'agent employé par suite de la coloration jaune plus ou moins intense qu'il communique à toutes les substances avec lesquelles il a été mis en contact, toutefois cette coloration n'est pas toujours aussi nette et aussi visible sur les parois du tube digestif.

Sa recherche s'effectue en saturant par du carbonate de chaux précipité les matières suspectes qui présentent toujours une forte réaction acide : on évapore à siccité au bain-marie, et on reprend la masse par l'alcool bouillant dans lequel l'azotate de chaux est soluble. La solution alcoolique est évaporée au bain-marie et reprise par l'eau qui dissout presque exclusivement l'azotate de chaux.

On peut en séparer l'acide azotique en ajoutant de l'acide sulfurique et distillant presque à sec : on fait un titrage alcalimétrique du produit de la distillation sur lequel on constate en outre les caractères des azotates.

Il est encore possible de séparer l'acide azotique par simple distillation des matières suspectes : le liquide condensé est reçu dans un récipient fortement refroidi, et la distillation, qui doit se faire au bain d'huile, à une température ne dépassant pas 150 degrés, est poussée jusqu'à siccité. Vers la fin de la distillation, on voit apparaître des vapeurs rutilantes d'hypoazotide.

La solution contenant l'acide extrait des matières soumises à la recherche ou le sel préparé avec cet acide doit offrir les réactions suivantes :

1° En présence du cuivre métallique et de l'acide sulfurique, on doit obtenir, en chauffant, un dégagement de vapeurs rutilantes.

2° Le liquide supposé contenir l'acide azotique ou un azotate, ajouté à un mélange de sulfate ferreux et d'acide sulfurique, doit le colorer en rose ou en rouge brun, suivant la proportion d'acide nitrique.

3° Avec une solution sulfurique de carbazol (diphénylénimide), on doit obtenir une coloration verte.

4° Une partie de la solution additionnée de potasse pure doit dégager de l'ammoniaque en présence de l'aluminium.

5° Une partie de la solution chauffée doucement avec une goutte ou deux de solution sulfurique d'indigo doit la décolorer.

Le nitrate acide de mercure, fort employé dans l'industrie pour le secrétage des poils, peut donner lieu, lorsqu'il est ingéré par la voie stomacale, à des empoisonnements dus à l'acide nitrique en excès qu'il renferme et qui ne diffère en rien de ceux provoqués par l'acide nitrique seul. Ce liquide, même très dilué, est encore très corrosif, et dans ce cas l'action toxique du mercure est tout au moins très secondaire, sinon même complètement nulle.

**Examen des taches que l'on suppose produites par l'acide nitrique.**

— Cet examen peut présenter, dans une affaire criminelle, une très grande importance. Ces taches ne peuvent d'ailleurs être confondues qu'avec celles produites par l'acide picrique ou la trinitrorésorcine (acide styphnique). L'eau et les dissolvants organiques neutres (alcool, éther, benzine, etc.) ne modifient et ne dissolvent pas la couleur jaune des taches : les alcalis, la potasse notamment, foncent leur nuance qui passe à l'orangé, tandis qu'ils font disparaître les taches produites par l'iode et colorent en rouge intense celles dues à l'acide chrysophanique et à la chrysarobine. Les tissus animaux ou végétaux, de même que les fibres textiles, ne sont pas désorganisés par l'acide picrique ou la trinitrorésorcine comme ils le sont par l'acide nitrique même étendu, pour peu que le contact ait eu une certaine durée.

II. — RECHERCHE DES ALCALIS CAUSTIQUES

Les alcalis caustiques, potasse, soude, ammoniaque ; les bases alcalino-terreuses, baryte, strontiane, chaux ; les carbonates, silicates, sulfures, hypochlorites des bases alcalines et alcalino-terreuses, les cyanures alcalins déterminent, lorsqu'ils sont introduits dans l'organisme par la voie gastro-intestinale, des désordres qui les font classer parmi les poisons irritants ou corrosifs. A ces phénomènes généraux d'irritation locale viennent s'ajouter pour certains d'entre eux des symptômes spéciaux, afférents soit à la nature de l'élément combiné à la base alcaline, comme dans le cas des sulfures, hypochlorites, cyanures ; soit à l'action toxique spéciale du métal formant la base, comme cela se produit pour le baryum et le potassium. On sait en effet que si, d'une part, la potasse et la baryte sont de violents corrosifs, les sels de baryum et de potassium et plus spécialement les chlorures sont, d'autre part, des toxiques violents caractérisés par leur action sur le cœur et surtout sur le système musculaire.

La potasse, la soude, la chaux et quelques uns de leurs sels existent toujours dans l'organisme en proportion assez considérable, et leur présence normale vient compliquer beaucoup l'interprétation des résultats de l'analyse