

cueillir le précipité, en le laissant déposer dans le tube et le lavant par décantation avec de l'eau distillée, le dessécher, lui ajouter une trace d'iode, effiler à la lampe l'extrémité ouverte, et chauffer légèrement le mélange du précipité et d'iode pour provoquer la sublimation de l'iodure de cyanogène.

Cet iodure de cyanogène peut être lui-même transformé en bleu de prusse en le traitant par une solution de potasse, puis par le mélange ferroso-ferrique et enfin par l'acide chlorhydrique.

4° La quatrième portion du liquide condensé est traitée par une à deux gouttes de solution de potasse, puis on ajoute quelques gouttes d'une solution aqueuse saturée d'acide picrique et l'on chauffe au bain-marie : il se produit une coloration rouge intense lorsque la solution renferme une petite quantité d'acide cyanhydrique.

5° A la cinquième portion du liquide condensé on ajoute une à deux gouttes de solution au millième de sulfate de cuivre, puis quelques gouttes de teinture de gayac récemment préparée : il se produit une coloration bleue, encore manifeste avec des solutions diluées au cent millième.

Si l'on veut effectuer le dosage de l'acide cyanhydrique, il est important de modifier l'appareil de la façon suivante : le serpentín est relié à une fiole fermée par un bouchon à deux trous. L'un des trous donne passage à l'extrémité du tube formant le serpentín, et l'autre, à un tube à gaz raccordé par un tube de caoutchouc à un tube de Liebig renfermant une solution bien neutre d'azotate d'argent. La distillation, conduite très doucement au début, est activée ensuite et poussée jusqu'à ce que l'on ait recueilli les deux tiers au moins du liquide ajouté à la masse des matières suspectes. Malgré la volatilité de l'acide cyanhydrique, il est presque impossible de le séparer complètement des matières organiques, aussi le dosage donne-t-il toujours une évaluation minima. La distillation terminée, on ajoute au liquide condensé dans la fiole une certaine quantité de borax pulvérisé et on distille de nouveau au bain de chlorure de calcium en ayant soin de ne pas dépasser la température de 110 degrés. Cette rectification sur le borax a pour but de retenir l'acide chlorhydrique qui aurait passé lors de la première distillation. On ajoute alors au liquide condensé dans cette seconde opération la solution de nitrate d'argent du tube de Liebig qui doit, si la première distillation a été convenablement faite, être limpide et incolore. Il se forme un précipité de cyanure d'argent que l'on recueille sur un filtre préalablement taré et que l'on pèse après dessiccation à 110 degrés. Lorsque la proportion du cyanure d'argent est très faible, il est préférable de le laver par décantation et de le sécher sur un verre de montre taré. Cent parties du précipité argentique correspondent à 20,1492 d'acide cyanhydrique anhydre et à 49,4029 de cyanure de potassium pur et anhydre.

L'empoisonnement par l'acide cyanhydrique est très rare : la plupart des intoxications sont produites par le cyanure de potassium dont l'emploi dans les arts est très répandu. Il est impossible de déterminer, par la recherche toxicologique seule, si l'empoisonnement a eu lieu par l'acide cyanhydrique ou par le cyanure de potassium. Ce corps est en effet toxique à une dose très

faible, et le dosage de la potasse ne peut conduire à aucun résultat certain. Tout au plus est-il possible, dans quelques cas, de constater l'action causative exercée par la potasse sur les muqueuses des voies digestives ; car le cyanure de potassium du commerce renferme toujours un excès d'alcali. Cependant, nous avons observé, à plusieurs reprises, la coloration *acajou clair* de la muqueuse de l'estomac et du contenu de ce viscère, coloration qui avait été signalée déjà par Tardieu et Roussin. Il faut ajouter que ces caractères peuvent donner une présomption plus ou moins forte, mais non pas une certitude. On pourrait, par suite de la présence dans les matières suspectes d'un métal comme le zinc, l'argent, l'or, etc., reconnaître que l'empoisonnement a été déterminé par un cyanure métallique.

Un complément indispensable à toute recherche d'acide cyanhydrique consiste à démontrer que les viscères de l'individu empoisonné ne renferment pas de cyanures non toxiques tels que les ferro et ferricyanures. La distillation, en présence d'acide phosphorique, d'une solution aqueuse de ces sels, donne lieu à un dégagement d'acide cyanhydrique auquel on pourrait attribuer à tort l'empoisonnement.

La présence du ferro ou du ferricyanure de potassium pourrait être décelée facilement en ajoutant, à la décoction aqueuse des viscères ou des matières suspectes, quelques gouttes d'une solution ferroso-ferrique qui produirait alors un précipité bleu. Le sulfocyanate de potassium serait décelé par la coloration rouge intense que produirait l'addition à la décoction aqueuse de quelques gouttes de chlorure ferrique en solution acide.

Un empoisonnement pourrait être masqué de cette façon par l'emploi d'un mélange de cyanures toxiques et non toxiques. Il importe donc de pouvoir connaître un procédé qui permette de séparer l'acide cyanhydrique afférent aux cyanures toxiques seuls. Parmi les méthodes qui ont été proposées dans ce but, nous donnons la préférence à la suivante, due à Jacquemin. Elle est fondée sur la propriété que possède l'acide carbonique de décomposer les cyanures, tels que le cyanure de potassium, tandis qu'il ne décompose pas les ferro et ferricyanures.

Les matières suspectes réduites en bouillie fluide sont introduites dans un ballon plongé dans de l'eau chauffée à 60 degrés au plus. Un courant d'acide carbonique lavé et purifié par passage dans une solution de bicarbonate de soude barbotte dans la masse, et le gaz sortant de l'appareil traverse deux tubes de Liebig contenant, le premier, de l'eau distillée, le second, une solution d'azotate d'argent. On fait passer le courant de gaz pendant quelques heures, et l'on dose, à l'état de cyanure d'argent, l'acide cyanhydrique entraîné et mis en liberté par le courant de gaz carbonique.

L'acide cyanhydrique doit être recherché plus spécialement dans le sang. Les observations de Lécorché et Meuriot, Hoppe-Seyler, Preyer, Schönbein, ont montré que ce corps formait avec l'hémoglobine une combinaison douée d'une certaine stabilité : ses caractères spectroscopiques ne sont pas, quoi qu'en aient dit certains auteurs, assez nets et assez stables pour pouvoir servir à reconnaître un empoisonnement par l'acide prussique. Après le sang, les

organes les plus importants à examiner sont l'estomac, les intestins et leur contenu, ainsi que l'urine, si l'intoxication a eu lieu par ingestion stomacale; et, dans le cas contraire, les organes fortement irrigués tels que les poumons, le foie, la rate, les reins.

Les centres nerveux ne renferment généralement que des traces de substance toxique.

**Huiles essentielles. Essences.** — La recherche de ces substances offre quelquefois un grand intérêt, lorsqu'on a lieu de supposer que la mort a pu être produite par l'ingestion de substances abortives, dont les plus employées sont la sabine, la rue, l'if, le genièvre. Ces plantes renferment des essences intéressantes au point de vue toxicologique par leur action drastique puissante; il existe quelques exemples d'empoisonnements, suivis de mort, déterminés par l'emploi soit des plantes en nature, soit des essences que l'on en retire. Dans certains cas, la mort, sans être directement produite par le composé drastique, peut être la conséquence plus ou moins éloignée des troubles occasionnés dans l'organisme par l'absorption de ces substances d'une activité toujours dangereuse. C'est ainsi qu'une péripéritonite mortelle peut être la conséquence de l'expulsion, dans ces conditions anormales, d'un produit de conception dont la mort aurait été déterminée par l'usage répété de certaines préparations qui, si elles ne sont pas abortives dans le sens strict du mot, n'en compromettent pas moins d'une façon plus ou moins immédiate la vitalité du produit de la conception. Dans tous les cas, ces substances réputées abortives nous paraissent, à bon droit, pouvoir être considérées comme portant une atteinte grave à la santé de l'individu; mais en raison de l'état encore très imparfait de nos connaissances toxicologiques à leur égard, l'expert ne saurait apporter trop de réserve dans les conclusions motivées par l'examen des différents cas qui lui seraient soumis.

Pour isoler ces essences, on a recours à la distillation: la vapeur d'eau les entraîne en effet avec assez de facilité, et leur faible solubilité dans ce véhicule permet de les en séparer assez facilement.

Les matières suspectes, finement divisées et mélangées à une quantité d'eau distillée suffisante pour faire une bouillie très fluide, sont acidifiées avec de l'acide tartrique ou citrique, et soumises à la distillation.

L'ébullition doit être assez vive afin de faciliter l'entraînement des vapeurs d'essences. On condense les produits volatils dans un serpentin fortement refroidi, et l'on pousse la distillation jusqu'à ce que les produits condensés soient limpides. Les premières portions qui distillent ont un aspect trouble, quelquefois même lactescent, par suite de la division extrême de l'essence au sein du liquide, division comparable à une émulsion et persistante comme elle. Pour séparer les essences du liquide aqueux, on utilise leur grande solubilité dans les dissolvants hydrocarbonés, éther, ligroïne, benzine, chloroforme. Celui que nous employons de préférence est la ligroïne (éther de pétrole), à cause de sa grande volatilité et de son insolubilité dans l'eau. On agite à plusieurs reprises le liquide condensé avec son volume environ de

ligroïne, on décante après séparation complète des couches liquides, et l'on évapore à la température ambiante. L'essence restée comme résidu de l'évaporation et se présente sous forme de liquide plus ou moins huileux (ou de stries huileuses quand sa proportion est très faible) de coloration variable, et doué d'une odeur *sui generis* qui permet presque toujours de reconnaître immédiatement la nature de l'essence.

Cependant, lorsque par suite d'une décomposition putride assez avancée, les matières soumises à la distillation renferment des produits odorants et entraînés par la vapeur d'eau, phénol, scatol, indol notamment, l'odeur du résidu d'évaporation de la ligroïne n'a plus rien de caractéristique et ce résidu peut même être constitué uniquement par les produits dont il vient d'être question. Cela peut être reconnu de la façon suivante. Le résidu odorant est redissous dans une petite quantité d'éther, et l'on ajoute à cette liqueur son volume d'une solution éthérée, saturée d'acide picrique: il se forme, soit immédiatement, soit après évaporation partielle, un picrate cristallisé, insoluble dans l'eau, de couleur orangé avec l'indol, rouge vif avec le scatol, tandis que les essences de rue, de sabine, d'if, de genièvre, etc., ne fournissent pas de combinaisons et peuvent être ainsi reconnues et séparées.

L'essence de rue, est une huile jaunâtre, fluide, de densité égale à 0,84; constituée par un mélange d'acétone méthylonylique, qui en forme presque la totalité, et d'un carbure qui paraît être un isomère du bornéol. A 2° au-dessous de zéro, elle se prend en une masse cristalline formée de petits feuillets brillants. Elle bout vers 228°. Son odeur est forte et aromatique, sa saveur est très âcre et très amère. Elle dévie de 5° à gauche le plan de la lumière polarisée. On ne lui connaît pas de réactions absolument caractéristiques. Les oxydants énergiques (acide nitrique, chromate acide de potassium additionné d'acide sulfurique) l'attaquent vivement et fournissent un mélange d'acides acétique et pèlargonique. Elle se combine avec les bisulfites alcalins et donne des combinaisons cristallisées. L'addition à l'essence d'acide sulfurique concentré produit une élévation notable de température, le mélange est trouble et de couleur rouge foncé; par addition d'alcool, il s'éclaircit et prend une couleur framboise: sous l'influence de la chaleur, la solution devient tout à fait limpide.

L'essence de rue est peu soluble dans l'eau, un peu plus soluble dans l'alcool faible, très soluble dans l'alcool absolu et les dissolvants hydrocarbonés.

L'essence de sabine présente la composition, les propriétés et le point d'ébullition (155-160) de l'essence de térébenthine. Elle est colorée en jaune plus ou moins foncé, neutre au papier de tournesol, dévie à gauche le plan de la lumière polarisée, possède une odeur forte et désagréable et une saveur résineuse, âcre et amère. Elle est très peu soluble dans l'eau, un peu soluble dans l'alcool faible, très soluble dans l'alcool absolu et les dissolvants hydrocarbonés. Au contact de l'iode, elle produit une réaction violente, accompagnée d'une petite explosion et de production de vapeurs violettes d'iode volatilisé par suite de l'élévation de la température, caractère qui la distingue de l'essence de rue qui dissout lentement l'iode en donnant une solution

visqueuse. L'acide sulfurique réagit sur elle comme sur l'essence de rue; seulement la solution reste trouble à chaud après addition d'alcool.

L'Essence de genièvre et les huiles essentielles obtenues par entraînement au moyen de la vapeur d'eau avec les autres conifères (if, oxycèdre, cèdre rouge de Virginie, thuya, cyprès) possèdent les mêmes caractères.

Si l'on songe que, dans une expertise médico-légale, ces huiles essentielles ne sont obtenues qu'en très petite quantité, et si l'on a égard au peu de netteté des réactions de ces composés, on comprendra facilement qu'il n'est guère possible d'acquiescer une certitude absolue que lorsque l'examen du contenu des viscères aura permis d'isoler quelques débris végétaux caractéristiques dont la constatation acquiert, dans ces cas, une bien plus grande valeur que la recherche chimique. Il faudra donc procéder avec le soin le plus minutieux à l'examen à la loupe du contenu de l'intestin et de l'estomac pour essayer d'y découvrir quelque fragment végétal dont la nature une fois déterminée ne laisse plus planer le moindre doute sur les résultats des recherches chimiques.

Les huiles essentielles doivent être recherchées dans l'estomac et les intestins ainsi que leur contenu, dans les matières de vomissements, l'urine, les reins, le foie, et même le sang, d'où nous avons pu extraire une trace de substance dans un cas d'empoisonnement par l'essence de sabine.

**Alcool. — Éther. — Chloroforme.** — Il est extrêmement rare que l'on soit appelé à effectuer une recherche chimique dans les cas d'empoisonnement par l'alcool, l'éther et le chloroforme. En général, dans ces circonstances, les faits sont absolument évidents et ne nécessitent pas l'intervention de la chimie. Il s'agit toujours alors d'accidents ou de suicides.

La distillation pratiquée comme nous venons de le dire pour les huiles essentielles permettra de séparer facilement ces composés. Il faut seulement avoir soin de ne pas additionner d'eau les matières suspectes, opérer la distillation au bain-marie ou au bain de chlorure de calcium, à une température ne dépassant pas 120 degrés, et surmonter le ballon d'un tube à distillation fractionnée de Le Bel et Henninger. L'odeur spéciale à chacun de ces corps, odeur manifeste surtout avec le chloroforme et l'éther, peut suffire à faire reconnaître sa nature, qui sera d'ailleurs confirmée par les propriétés chimiques et physiques pour l'énumération desquelles nous renvoyons le lecteur aux traités de chimie.

La recherche du chloroforme s'effectue mieux au moyen du procédé employé par MM. Lallemand, Perrin et Duroy pour l'étude des localisations et de l'élimination du chloroforme introduit dans l'économie. Ce procédé consiste à décomposer la vapeur de chloroforme par la chaleur rouge, et à reconnaître et doser le chlore dans les produits de cette décomposition.

On introduit les matières suspectes additionnées d'eau et réduites en bouillie claire dans une fiole fermée par un bouchon percé de deux trous: l'un de ces trous donne passage à un tube plongeant dans le mélange jusqu'au fond du ballon, et librement ouvert à l'extérieur; tandis que le second livre passage à un tube de dégagement relié à un tube de porcelaine que l'on peut

chauffer au rouge soit à l'aide d'un fourneau *ad hoc*, soit à l'aide d'une grille à gaz. A l'autre extrémité du tube de porcelaine est installé un tube de Liebig renfermant une solution d'azotate d'argent acidulée avec de l'acide azotique pur. On relie, à l'aide d'un tube de caoutchouc, l'extrémité libre du tube de Liebig à un aspirateur ou à une trompe à eau qui sert à provoquer le passage de l'air extérieur à travers tout l'appareil: cet air, pénétrant par le tube qui plonge dans les matières soumises à l'essai, barbotte dans la masse et entraîne les produits volatils qui subissent dans le tube de porcelaine l'action d'une température élevée. Le ballon est plongé dans un bain-marie chauffé à 60° et l'on a soin que l'introduction de l'air se fasse bulle à bulle. Le chlore produit par la décomposition du chloroforme est retenu dans le tube de Liebig, et, à la fin de l'opération, lorsque le précipité de chlorure d'argent n'augmente plus, son poids permet de calculer la proportion de chloroforme qui existait dans les matières suspectes. Il est nécessaire bien entendu de s'assurer que le précipité ainsi produit est bien constitué par du chlorure d'argent.

Il faut commencer par faire passer de l'air dans l'appareil sans chauffer le tube de porcelaine, afin de constater que la solution argentique du tube de Liebig ne précipite pas, ce qui arriverait si les matières suspectes contenaient du chlore ou de l'acide chlorhydrique libres. Dans ce cas, on ajouterait au contenu du ballon un peu de solution de potasse, de façon à avoir un mélange légèrement alcalin qui retiendrait le chlore ou l'acide chlorhydrique.

Ce procédé est très délicat, mais il a l'inconvénient de donner les mêmes résultats avec le chloral et tous les dérivés chlorés des hydrocarbures.

Le chloroforme et l'éther se localisent principalement dans les centres nerveux et le foie; cette localisation est moins accentuée pour l'alcool: Voici les quantités qui ont été données par MM. Lallemand, Perrin et Duroy, la proportion qui existe dans le sang étant prise pour unité.

	Alcool.	Éther.	Chloroforme.
Sang.....	1.00	1.00	1.00
Cerveau.....	1.34	3.25	3.92
Foie.....	1.48	2.25	2.08
Tissus.....	traces	0.25	0.16

Rappelons en terminant que Musculus et de Mering ont signalé, dans l'urine des individus soumis à l'action du chloroforme et surtout du chloral, l'existence d'un dérivé particulier, l'acide urochloralique, qui possède la propriété de réduire à l'ébullition le tartrate cupropotassique ainsi que d'autres réactions caractéristiques de la glucose, mais qui se distingue de ce dernier corps par son pouvoir rotatoire gauche et l'impossibilité de fermenter.

Lorsque la mort a été déterminée par le chloroforme, la putréfaction des cadavres est retardée, et la rigidité cadavérique persiste au delà des limites ordinaires. Ritter a pu retrouver du chloroforme, dans les viscères d'un animal tué par ce produit, dix jours après la mort.