

## APPENDICE A LA RECHERCHE DES ALCALOÏDES

## EXPÉRIMENTATION PHYSIOLOGIQUE

A titre de complément à l'étude des alcaloïdes, nous croyons utile de reproduire ici le résumé des travaux de MM. G. Bergeron et Boutmy relativement aux conditions dans lesquelles doivent être pratiquées les expériences sur les animaux : nous emprunterons ce qui va suivre au résumé écrit par Boutmy dans le *Manuel de Médecine légale et de Jurisprudence médicale* de M. Lutaud.

Dans les recherches de chimie légale, la découverte des poisons minéraux n'offre que peu de difficultés. L'expert nommé par la justice retrouve sûrement les plus faibles traces de plomb, de mercure, de cuivre, d'arsenic, etc. ; et au point de vue technique les résultats de son travail sont irréfragables.

Mais lorsque la mort est le fait d'un empoisonnement par les alcaloïdes végétaux, il peut arriver que les réactions chimiques qui servent à caractériser cette sorte de poison ne présentent pas toutes la netteté désirable et qu'il reste quelques doutes sur la nature du toxique qui a agi.

On sait en effet que les réactions chimiques qui différencient entre eux les alcaloïdes végétaux consistent surtout en colorations spéciales que prennent ces divers alcaloïdes sous l'influence d'oxydants énergiques ou des acides concentrés. — Or ces colorations sont peu fixes par elles-mêmes et, ce qui est plus grave, elles varient profondément de teinte en présence de faibles traces d'impuretés. Il résulte de là qu'elles n'éclairent pas suffisamment l'opérateur et qu'elles le conduisent alors à des probabilités plutôt qu'à des certitudes.

D'autre part, on constate que la méthode indiquée par les savants pour procéder aux expériences physiologiques ne donne que des indications incomplètes sur la nature même du poison ingéré parce qu'on manque de règles précises pour l'employer, qu'on ignore la quantité de toxique nécessaire pour produire tel phénomène déterminé, et que dans cette ignorance on fait parfois agir sur l'animal des doses de poison qui le tuent d'une manière foudroyante. — On a vu même dans quelques occasions se produire des effets opposés à ceux qu'on s'attendait à obtenir.

Pendant le cours de nombreuses expertises médico-légales qui ont été confiées à MM. Boutmy et G. Bergeron dans ces dernières années, il est arrivé plusieurs fois à ces expérimentateurs de se trouver en présence d'alcaloïdes n'ayant fourni à l'analyse chimique que des résultats dont la netteté laissait à désirer. — Ils ont cherché alors à contrôler ces réactions par des effets physiologiques et à cette occasion ils ont entrepris de déter-

miner les conditions les plus favorables au succès de ce mode de recherches.

Nous résumons les travaux de MM. Boutmy et Bergeron.

Lorsqu'on étudie les ouvrages de toxicologie dans lesquels on traite de l'expérimentation physiologique, on y relève que les essais tentés jusque dans ces derniers temps avaient principalement pour but, soit de démontrer que la substance retirée du cadavre était un poison, soit de caractériser, en dehors de l'examen chimique, le poison rencontré par les phénomènes qu'il détermine chez l'animal.

Il est superflu d'insister sur la valeur du premier de ces résultats ; quant au second, il ne nous paraît pas suffisant, lorsqu'il est isolé, pour permettre à l'expert de conclure que la mort a été le résultat d'un empoisonnement par tel alcaloïde déterminé : ainsi le ralentissement des battements du cœur ne caractérise pas uniquement la digitaline. Il est d'autres poisons qui déterminent le même effet. Les convulsions tétaniques avec intervalles de rémittence, hyperesthésie, etc., ne sont pas exclusivement provoquées par la strychnine ; la brucine les amène également : l'atropine, l'hyoscyamine, la daturine, dilatent toutes la pupille, etc.

Par ces exemples dont il nous paraît inutile d'augmenter le nombre, l'on voit qu'il ne faut pas demander plus qu'un renseignement complémentaire à l'expérimentation physiologique ; en un mot que ces résultats ne doivent qu'ajouter une preuve nouvelle aux preuves déjà acquises par l'analyse chimique.

La question ainsi ramenée sur son véritable terrain, voici à la suite des nombreux essais auxquels nous nous sommes livré les conditions dans lesquelles les recherches physiologiques doivent être exécutées pour arriver à un bon résultat.

Lorsque la base a été isolée des viscères, soit par la méthode de Stas, soit par celle d'Otto ou de Dragendorff, il faut la transformer en sulfate en la dissolvant dans la plus petite quantité possible d'acide sulfurique au centième ; on amène ensuite, par addition progressive d'eau distillée, la solution sulfurique au volume de 10 ou 20 centimètres cubes, suivant qu'elle paraît riche ou pauvre en toxique, ce que les réactions chimiques ont indiqué d'une manière suffisamment précise.

A l'aide d'une pipette graduée, on enlève 2, 3 ou 4 centimètres cubes de liquide à la masse totale, et on les met à part dans un vase à saturation pour servir à doser exactement la quantité d'alcaloïde qu'ils renferment.

Ce dosage a lieu soit par le procédé Mayer, soit par tout autre procédé chimique sensible et éprouvé.

On sépare alors en trois portions le reste de la solution sulfatée.

La première portion de liqueur est consacrée à établir chimiquement la nature de l'alcaloïde qu'elle contient. Cette détermination s'opère à l'aide des réactifs généraux et particuliers mentionnés dans les traités de toxicologie.

Quand la nature chimique du toxique existant dans les viscères est connue, on contrôle l'exactitude des résultats obtenus à l'aide d'essais comparatifs faits sur une solution de même richesse alcaloïdique que la précédente et qu'on

prépare à cet effet avec un sulfate pur de même base, qu'on dissout dans 10 ou 20 centimètres cubes d'eau distillée.

La quantité de sulfate à introduire dans cette liqueur est indiquée par le titrage qu'on a fait au commencement des expériences sur les 2, 3 ou 4 centimètres cubes qui ont été placés dans le vase à saturation.

Comme précédemment, un tiers de cette liqueur est traité par les réactifs qui ont servi à caractériser l'alcaloïde trouvé dans les viscères; et, si l'on n'a pas fait d'erreur, les essais auxquels on se livre donnent à peu de chose près les mêmes réactions chimiques que le poison existant dans le cadavre.

C'est seulement lorsqu'on est parvenu à ce résultat important qu'il convient de procéder aux expériences physiologiques.

A la suite des nombreux essais que nous avons exécutés, nous avons reconnu que ces expériences doivent être menées simultanément :

1° Avec la deuxième portion de liqueur contenant l'alcaloïde retiré des viscères;

2° Avec le deuxième tiers de la solution du sulfate alcaloïdique pur, préparé au laboratoire pour servir de terme de comparaison.

Comme les alcaloïdes sont toxiques à faible dose, qu'ils se diffusent dans l'organisme et que, de plus, dans toute expertise médico-légale, on ne peut disposer que d'une partie des organes afin de réserver les matières nécessaires à la contre-partie qui peut être demandée, il résulte de là que, le plus ordinairement, la quantité d'alcaloïde isolée est très faible.

Dans la plupart des cas on ne peut donc expérimenter sur de gros animaux tels que les chiens, par exemple, sur lesquels on n'obtiendrait pas d'effet sensible. On a recours alors aux lapins, aux cobayes et aux grenouilles. Ce dernier animal peut être considéré comme un réactif d'une grande sensibilité.

Il ne faut point faire ingérer le poison, mais employer la solution sulfatée par injections sous-cutanées, soit à l'aide d'un tube de verre effilé, soit par l'intermédiaire d'une seringue de Pravaz. L'endroit où a lieu l'introduction n'est pas indifférent, le bas des reins ou le haut de la cuisse doivent être préférés pour éviter d'atteindre quelque organe essentiel. On dirige toujours le trocart de l'instrument dans une direction qui s'éloigne du centre abdominal et l'on a soin de ne pénétrer jamais que dans le tissu cellulaire.

Toute expérience tentée sur un animal avec la solution sulfatée du toxique retiré des organes doit être exécutée simultanément sur un autre animal de même poids et de même taille, avec la solution tirée de sulfate pur, de même base, préparée au laboratoire.

Il est indispensable que les deux injections soient faites avec des doses égales des poisons à comparer.

Les quantités de sulfates toxiques employées doivent être toujours très faibles, afin de ne pas amener la mort rapide des animaux.

On commence, en général, par injecter une goutte de la solution dans le tissu cellulaire, puis on attend qu'un phénomène quelconque se produise. Ordinairement, c'est après quinze ou vingt minutes que l'effet du toxique se

manifeste, s'il y a identité entre l'effet produit par le poison retiré du cadavre et celui avec lequel on le compare, on constate également l'analogie la plus complète dans les effets produits. Pour rendre l'observation plus facile, on peut, quand on se sert de grenouilles, fixer les pattes de derrière des animaux sur une plaque de liège qui les immobilise. On étiquette soigneusement chacune des deux plaques employées.

Quant la première goutte de solution toxique n'a amené aucun trouble perceptible à l'extérieur on en injecte une seconde, puis une troisième et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on observe une action manifeste.

Alors, montre en main, on suit attentivement les deux animaux intoxiqués comparativement en notant avec soin la succession des phénomènes auxquels donne lieu le poison employé.

Il n'est pas nécessaire d'arriver par ces additions successives jusqu'à faire périr l'animal, car le nombre des phénomènes observés, tant sur celui qui a été intoxiqué par le poison type que sur celui qui l'a été par le poison retiré des viscères, est suffisant pour fournir les éléments d'une conclusion précise.

Cependant cette mort même peut amener un nouvel enseignement en permettant l'étude supplémentaire de l'état dans lequel se trouvent les organes. On observe, par exemple, si le cœur est en diastole ou en systole; si les poumons sont congestionnés, etc.

En tout cas, et ceci est un renseignement à noter, en opérant avec les mêmes soins, sans négliger aucune des précautions que nous avons indiquées, si la mort survient, elle a lieu après un temps égal (de deux à douze heures) chez les deux animaux soumis à l'expérience.

L'emploi de doses de toxiques toujours faibles et graduellement croissantes en comparaison avec un poison type constitue le côté nouveau de notre méthode d'investigation par voie physiologique.

Si l'on se reporte aux traités de toxicologie connus, l'on voit en effet que les animaux intoxiqués l'ont constamment été par des doses de poison qui ont amené la mort dans un temps trop court pour permettre l'observation graduelle des phénomènes qui ont précédé cette mort.

C'est une lacune que nous avons comblée. En opérant comme nous l'avons indiqué, l'animal devient en quelque sorte un réactif nouveau dont les indications donnent à celles fournies par la chimie une valeur beaucoup plus absolue.

On peut du reste répéter un grand nombre de fois les essais avec la deuxième portion de liqueur; et si celle-ci vient à s'épuiser, on a recours à la troisième portion qui a été mise à part dans ce but.

Il peut arriver que la quantité d'alcaloïde toxique retirée des organes soit si faible qu'il devienne impossible d'opérer le titrage de la solution sulfatée de cet alcaloïde.

Quand ce cas se présente, voici comment on tourne la difficulté.

La portion de solution destinée aux expériences physiologiques est divisée en deux parties. Avec l'une on fait un premier essai sur une très petite grenouille. On note minute par minute les accidents qui surviennent. L'autre

partie est mise en réserve pour parer aux accidents imprévus et pour pouvoir au besoin répéter l'expérience.

Ceci fait, en se basant sur les résultats de l'analyse chimique qui a fait connaître la nature de l'alcaloïde trouvé dans les viscères, on prépare une solution sulfatée pure du même alcaloïde, puis on injecte sous la peau d'une seconde petite grenouille quelques gouttes de cette solution. Des accidents beaucoup plus énergiques que ceux obtenus dans la première expérience se manifestent. Alors on prépare avec le poison type des solutions cinq fois, dix fois moins actives; on injecte à d'autres grenouilles, toujours de petite taille, cinq gouttes, puis dix gouttes, etc., du toxique et l'on multiplie ces essais, jusqu'à ce qu'on arrive par tâtonnements successifs à reproduire sensiblement les accidents observés chez la première grenouille. Le but se trouve ainsi atteint et l'on peut par suite conclure à l'empoisonnement avec la même certitude que lorsqu'on emploie la méthode que nous avons précédemment décrite.

En opérant comme il vient d'être indiqué, on peut évaluer avec une certaine approximation la quantité d'alcaloïde existant dans la solution provenant des viscères.

L'étude de l'action physiologique des poisons ne doit jamais être négligée lorsqu'on constate dans la solution provenant des organes les caractères dénotant une base organique.

L'expérience doit être faite selon des règles rigoureuses et avec une précision que nécessite la faible quantité de substance dont on peut disposer.

Il est certain que, par le résultat de l'expérience physiologique, on ne pourra jamais, en l'absence des réactions chimiques caractéristiques, affirmer avec une certitude absolue qu'il y a eu empoisonnement, mais on aura par le fait de l'expérience, ajouté aux réactions chimiques, une preuve qui, sans être de même ordre, n'en a pas moins une grande valeur.

L'importance des essais tentés sur les animaux s'est beaucoup accrue depuis les travaux de MM. Selmi, Brouardel et Boutmy qui ont découvert que des alcaloïdes très vénéneux (ptomaines) et présentant le plus souvent les réactions chimiques des alcalis végétaux (strychnine, vératrine, morphine, etc.), peuvent se développer dans les cadavres par le fait de la putréfaction.

## CHAPITRE II

### APPLICATIONS DE LA MICROGRAPHIE A LA MÉDECINE LÉGALE

#### EXAMEN DES TACHES

**Préliminaires.** — L'étude des taches au point de vue médico-légal est de date récente; ce n'est en effet que par le développement de la micrographie que ce chapitre si intéressant de la médecine légale pouvait acquérir l'importance considérable qu'il possède aujourd'hui. On ne trouve dans les auteurs anciens que des indications très vagues relatives aux taches: Donné, Bayard et Devergie, comprirent les premiers l'utilité que cette étude pouvait présenter au point de vue pratique; mais il faut arriver jusqu'aux remarquables et classiques travaux du professeur Charles Robin pour avoir des données précises qui ont servi de base aux recherches ultérieures. Nous allons exposer dans ce chapitre l'état de la science actuelle relativement à l'examen des taches de toute espèce qui peuvent être soumises à l'appréciation des médecins légistes. Nous devons à l'obligeance de M. le professeur Lacassagne la communication de documents tout récents que le lecteur trouvera dans l'article TACHES écrit par le savant médecin légiste pour le *Dictionnaire de Dechambre*. Mentionnons également comme document utile à consulter l'article TACHES du *Dictionnaire de Jaccoud*, dû à M. le Dr Vibert.

M. Lacassagne donne la définition suivante des taches au point de vue médico-légal: *Toute modification de coloration, toute souillure, toute addition de matières étrangères, visible ou non, à la surface du corps, d'un vêtement, d'un instrument, d'une étoffe, etc., déterminée par le dépôt d'un produit solide, mou, ou le plus souvent liquide et dont la nature ou l'ancienneté peuvent servir à établir l'identité d'une personne, les relations ou l'intervention d'un objet quelconque dans une affaire criminelle.*

Toutes les taches sont loin d'avoir la même importance en médecine légale; les taches de sang et celles formées par les liquides pouvant provenir des organes génitaux (sperme surtout) sont certainement les plus indispensables à connaître; cependant les circonstances dans lesquelles un crime s'est accompli peuvent donner à des taches quelconques, produites même par une substance des plus communes, une importance capitale. C'est alors que les caractères chimiques des taches interviennent souvent avec utilité pour déterminer leur nature que l'étude microscopique seule serait impuissante à établir avec certitude.

Les conditions extérieures auxquelles les taches sont exposées exercent sur