

# LA CHROMATOGRAPHIE AU SERVICE DES RECHERCHES TOXICOLOGIQUES

par M. Jacques LOCARD,

*Sous-Directeur du laboratoire de Police technique de Lyon*

On assiste, depuis quelques années, à une recrudescence considérable des empoisonnements criminels en France.

Les causes en sont multiples: outre une augmentation générale de la criminalité, inhérente aux années cahotiques de l'après-guerre, des raisons particulières ont favorisé le développement des intoxications volontaires ou accidentelles.

Pour lutter contre les insectes et les parasites ennemis des cultures, l'industrie a mis à la disposition des agriculteurs toute une gamme de produits toxiques, qui, tout en rendant de précieux services pour la destruction des insectes et autres animaux nuisibles, constitue une arme redoutable et qui est malheureusement à la portée de tous dans les campagnes.

Ajoutons que les prescriptions légales, obligeant les fabricants d'insecticides à colorer leur produit et à lui adjoindre une substance fortement odorante, sont rarement respectées, à cause du manque de matière colorante et de pyridine ou de phénol dans l'industrie.

C'est ainsi qu'au laboratoire de police technique de Lyon, le nombre des affaires de toxicologie a cru depuis 1938 dans les proportions suivantes:

1938 . . . . .	2	1943	10
1939 . . . . .	3	1944	14
1940 . . . . .	1	1945	5
1941 . . . . .	8	1946	18
1942 . . . . .	7	1947	25

Nous ne faisons état, dans le tableau ci-dessus, que des analyses toxicologiques de viscères faisant suite à un cas d'intoxication mortelle. Nous avons pratiqué en outre un très grand nombre d'analyses d'aliments ou autres prélèvements suspects, sans compter un certain nombre d'analyses de viscères d'animaux empoisonnés.

Ainsi, il nous arrive maintenant de traiter certains mois plus d'affaires de toxicologie que nous n'en avons en un an avant la guerre. On conçoit, dans ces conditions, que les toxicologues soient amenés à essayer de perfectionner constamment leurs méthodes d'analyse et surtout de les rendre plus simples et plus rapides.

C'est surtout dans le domaine des poisons végétaux qu'il est souhaitable de voir des progrès se réaliser.

L'identification d'un alcaloïde à l'état pur est une opération délicate, qui ne peut être pratiquée que par un spécialiste expérimenté. Cette analyse peut être réalisée en quelques minutes. Il suffit d'observer un certain nombre de colorations avec quelques réactifs appropriés.

Au contraire, d'immenses difficultés apparaissent lorsqu'il s'agit d'extraire quelques milligrammes de poison disséminés dans plusieurs kilos de masse viscérale, dont l'état de putréfaction vient encore généralement gêner les recherches.

Le premier expert qui s'est attaqué à ce redoutable problème est le célèbre chimiste

belge Stas, qui, pour la première fois, a pu extraire de la nicotine des viscères, dans l'affaire Bocarmé et confondre ainsi l'empoisonneur.

Le procédé d'extraction de Stas, qui date de 1850, est encore utilisé à l'heure actuelle et n'a été modifié que dans quelques détails opératoires.

Cette méthode est trop connue des chimistes pour que nous y insistions, mais nous voudrions simplement en rappeler les grandes lignes, pour montrer à ceux qui ne sont pas spécialisés dans la toxicologie toutes les difficultés, et surtout la longueur du travail que nécessite l'extraction d'un poison végétal.

Il arrive souvent qu'un magistrat ou un policier qui nous a confié une recherche toxicologique au laboratoire, demande de lui donner le jour même une première indication sur la nature du poison. Or, comme nous allons le montrer par le résumé ci-dessous, les opérations d'extraction durent plusieurs jours, parfois même une semaine.

1) La fraction de viscères réservée à la recherche des poisons végétaux est réduite en fine pulpe par passage au hachoir.

2) La pulpe, légèrement acidulée, est mise à macérer pendant 24 heures dans l'alcool bon goût, à la température de 50 degrés.

3) L'alcool est chassé par distillation sous vide. On reprend par l'alcool et on distille à nouveau. On procède ainsi à trois distillations, en utilisant la dernière fois de l'alcool absolu. Avant chaque distillation on procède à une filtration.

4) Le dernier résidu, repris par l'eau, est soumis à une série d'épuisements:

par le pétrole léger  
par l'éther en milieu acide  
par l'éther en milieu alcalin  
par le chloroforme.

On est obligé de procéder à trois épuisements avec chacun de ces solvants. L'opération peut être fort longue car la séparation des couches liquides est quelquefois gênée par la formation d'émulsions.

5) Enfin, les solutions éthérées et chloroformiques sont évaporées à sec et on recueille les poisons végétaux.

La seule modification importante apportée à ce procédé date déjà de 1912. Elle est due à M. Kohn-Abrest qui était alors directeur du laboratoire de toxicologie de Paris. Elle consiste à purifier la première solution alcoolique par de l'aluminium activé, ce qui réduit le nombre des distillations à une seule au lieu de trois et économise ainsi des quantités importantes d'alcool.

L'usage de puissantes centrifugeuses permet aussi de gagner du temps dans la séparation des émulsions.

Malgré ces quelques modifications la méthode de Stas reste longue et pénible.

Il apparaissait jusqu'ici comme indispensable de recueillir les alcaloïdes à l'état pur. L'un des pionniers de la toxicologie, le professeur Jules Ogier, faisait très justement remarquer qu'il était plus facile de caractériser un centième de milligramme de morphine à l'état pur que plusieurs décigrammes de cette substance, lorsque celle-ci est souillée de matières organiques.

Cependant, il pouvait sembler extrêmement séduisant de rechercher une méthode directe d'identification des alcaloïdes, dans laquelle on pourrait se passer de la phase si coûteuse de l'extraction.

« On ne bâtit pas sur le sable », dit un vieux dicton, qui, pour une fois, se révèle faux, car c'est précisément en opérant dans un tube rempli de sable blanc très fin, ou plus précisément d'un gel de silice, que l'on peut arriver à percevoir, d'une manière très claire,

les réactions colorées des alcaloïdes, sans qu'il soit besoin de leur faire subir une purification préalable.

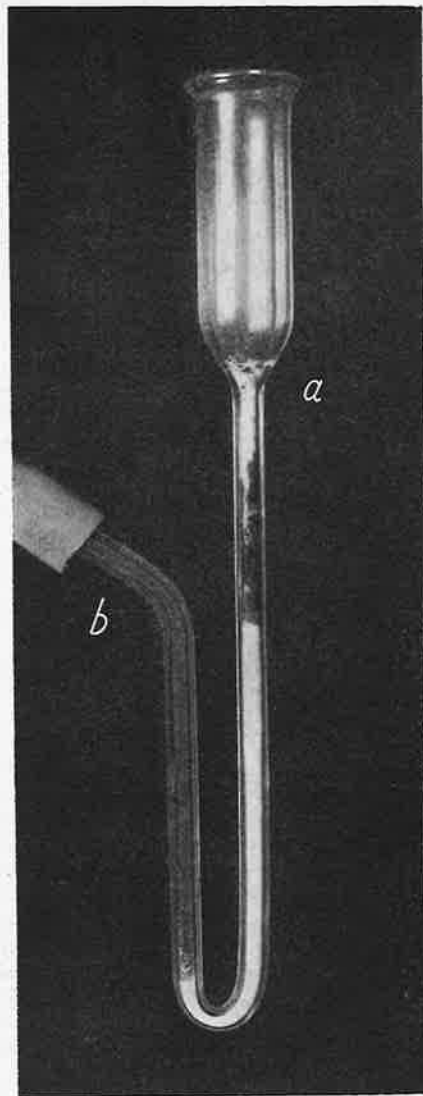
L'appareil utilisé est extrêmement simple. Il est constitué par un tube en U, rempli de sable aux trois quarts de sa hauteur. L'extrémité « a » comporte un entonnoir permettant de verser un liquide. L'extrémité « b » peut être reliée, par un caoutchouc à une pompe à vide, si l'on désire activer la vitesse de passage du liquide.

Le prélèvement de substance à analyser est placé au sommet de la colonne de sable du côté « a ». On introduit alors, par l'entonnoir, le réactif qui doit donner avec l'alcaloïde une réaction colorée. Le liquide descend à travers le sable. Grâce aux propriétés filtrantes de la colonne, et aux différences relatives de vitesses d'imbibition, on peut observer dans la colonne une série d'anneaux, parmi lesquels le colorant que l'on veut apprécier se trouve isolé, ce qui peut entraîner des conclusions immédiates sur la nature du poison recherché.

L'idée d'une telle séparation chromatographique est loin d'être nouvelle. Déjà en 1907, le chimiste et botaniste russe TSWETT s'était servi d'une colonne de carbonate de calcium pour isoler la chlorophylle. Mais il ne semble pas que la chromatographie ait, jusqu'à présent, suffisamment retenu l'attention des toxicologues.

Nous avons eu l'occasion de faire une application pratique de cette méthode dans un cas réel, avec des résultats entièrement satisfaisants.

Il s'agissait d'une intoxication par la strychnine. Il était possible de localiser le poison dans certaines parties du tube digestif, grâce à la présence d'un colorant vert qui l'accompagnait. Nous avons pratiqué des prélèvements aux endroits où cette coloration était la plus intense, et, au lieu de purifier le produit par la méthode de Stas, on s'est



contenté d'en mettre un petit échantillon au sommet du tube à sable, puis de faire passer du réactif de Mandelin (sulfovanadate d'ammonium). Au bout de quelques dizaines de secondes, on eut le plaisir de voir apparaître dans la colonne les couches successives (en commençant par le bas): une magnifique coloration violette caractéristique de la strychnine, puis au-dessus, une couche brun foncé provenant de l'action de l'acide sulfurique

sur les matières organiques, qui aurait évidemment masqué la coloration violette, si on n'avait pas opéré dans ces conditions, et enfin, au-dessus, une coloration verte due au colorant qui accompagnait le produit.

On fit ensuite passer dans le tube une petite quantité d'eau, ce qui permit d'observer le virage du violet au rose, indispensable pour compléter la caractérisation de la strychnine.

Dans un autre tube, on pratiqua une autre réaction colorée. Le produit avait été au préalable traité par le bichromate de potassium évaporé à sec puis introduit dans le tube. On fit passer de l'acide sulfurique et on obtint là encore une coloration violette, ce

qui représente une autre réaction caractéristique de la strychnine.

On a pu ainsi arriver en quelques minutes à des conclusions précises sur une affaire pour laquelle il aurait fallu plusieurs jours par la méthode habituelle.

Même dans les cas moins favorables, où il faut opérer sur l'ensemble des viscères, la chromatographie reste intéressante, car sans éviter complètement les opérations d'extraction des alcaloïdes, elle permet de les simplifier à l'extrême puisque l'on peut se contenter d'un résidu impur.

Les résultats obtenus sont infiniment plus rapides sans que la précision en souffre.

---

---

## Informations

### BELGIQUE.

L'important journal belge « *Le Soir* » a publié une série d'articles dus à la plume de M. Albert Bouckaert et intitulés: « Que faut-il penser des nouvelles sciences ? ».

L'importance de la campagne entreprise par « *Le Soir* » contre le charlatanisme sous toutes ses formes mérite d'être relevée, car d'autres journaux et même la radio ne craignent pas de faire de la propagande pour la radiesthésie, contre laquelle s'élève avec vigueur le Professeur Bessemans, directeur du laboratoire de criminalistique de Gand, et qui fut interviewé par M. Albert Bouckaert, déjà cité. Vu l'importance du problème soulevé, nous pensons utile de donner connaissance de certains passages de ces articles<sup>1</sup>.

« Dans l'un des articles que j'ai récemment consacrés aux « nouvelles sciences » en général et à la radiesthésie dite « médicale » en particulier, il est fait allusion à deux séries d'expériences faites en Belgique et qui tournèrent à la confusion des radiesthésistes.

Soucieux d'en savoir plus long à cet égard, de nombreux lecteurs m'ont écrit. Les uns souhaitent savoir si les expériences furent entourées d'un contrôle suffisant. D'autres demandent en quoi, exactement, consistèrent ces expériences. Il m'est facile de donner satisfaction aux uns et aux autres, en empruntant les détails qui suivent aux articles publiés dans l'excellente revue « *Bruxelles Médical* » (n° 6, février 1948) par les enquêteurs.

<sup>1</sup> Voir LE SOIR de Bruxelles des 10, 11, 13, 14 et 18 avril 1948.

Précisons tout d'abord que les expériences en cause furent conjointement décidées par la Société de Médecine légale de Belgique et par la Société Belge de Médecine mentale qui, au cours de leurs réunions, avaient examiné « dans quelle mesure et de quelle manière il y aurait lieu d'envisager la vérification soigneuse de certaines affirmations publiées par des personnes de différents milieux, au sujet de la possibilité d'effectuer des déterminations précises qui relèvent, dans l'état actuel de nos connaissances, des seules méthodes de l'exploration, de l'analyse, du contrôle et de la déduction scientifiques. Il s'agit des pratiques réunies sous le terme générique de « radiesthésie ».

Après avoir entendu un exposé du Dr Hougardy, « qui conclut à l'absence de tout caractère sérieux et de toute valeur acceptable de ces pratiques » et un autre exposé de M. Guében, professeur de physique nucléaire à l'Université de Liège, « qui décrivit quelques observations personnelles d'un caractère très net », les deux sociétés savantes décidèrent « de charger une Commission de contrôler certains faits ou moyens déclarés valables par les praticiens de la radiesthésie ». Et, conformément aux suggestions d'un des expérimentateurs, le protocole suivant fut établi:

« Le dix-neuf août 1947 se sont réunies dans le cabinet de M. le professeur De Laet, de l'Université de Bruxelles, les personnes suivantes:

» M. le professeur Albert Bessemans, de l'Université de Gand; M. le professeur De Laet, précité; M. le Dr Emile De Nayre, de Casteau; M. Georges Discry, prospecteur à Houssonlogne par Aywaille.

» Ces personnes, soussignées, ont convenu qu'une expérimentation serait entamée avec la réunion de