

À la recherche de la preuve moléculaire

Patrick ARPINO*

Les applications de la chimie dans les sciences criminelles sont en effet nombreuses, notamment dans le domaine analytique. Une image rénovée de cette science s'en dégage, même si celle donnée par les séries télévisées actuelles reste encore très imparfaite. Souvenons-nous de ce qu'il en fut jadis, au hasard : «Starsky et Hutch» et le collaborateur chimiste en blouse blanche (au milieu d'un assortiment d'ustensiles en verre coloré, dans un sous-sol obscur), auquel on a demandé de fournir dans l'instant le résultat de l'examen d'un indice et qui manipule ses Erlenmeyers d'un air entendu, s'exprimant en termes incompréhensibles pour le grand public – tous les archétypes d'une chimie obscure qui ont pu détourner de nombreux étudiants de cette discipline. Tout ceci a évolué ; de simples auxiliaires dans le passé, les experts de la chimie sont aujourd'hui devenus des acteurs de premier plan, et il faut s'en réjouir. Sans surprise, tous les laboratoires de police scientifique, ainsi que la seule école francophone qui décerne un diplôme qualifiant – l'École des Sciences Criminelles (ESC) de Lausanne en Suisse – reçoivent un nombre grandissant de candidats qui devront apprendre et maîtriser de nombreuses méthodes d'investigation utilisant la chimie.

Cette science permet en effet d'obtenir un vaste ensemble de données pouvant ensuite servir aux besoins d'une enquête criminelle. Comme dans d'autres domaines (pharmacie, biochimie, sciences des aliments, sciences de l'environnement...), la détection de traces de substances chimiques, minérales ou organiques, à des niveaux de détection extrêmement bas, et des moyens d'identification de plus en plus sûrs et

La police scientifique est aujourd'hui à la mode, que ce soit au travers de séries télévisées (les experts, NCIS, ...) ou des nombreux articles de presse qui lui sont régulièrement consacrés. Effet de curiosité passagère ou, peut-être, fascination d'une société devenue violente pour le crime et les moyens de le combattre. Elle est illustrée par le succès au printemps dernier de l'exposition sur ce thème au Musée d'Orsay. Un dossier sur ce sujet, que j'ai coordonné, est récemment paru dans le numéro 342-343 de l'actualité chimique, magazine de La Société Chimique de France. Des extraits de ce dossier sont publiés dans CHIMIE PARIS à l'initiative d'Yves Dubosc.

précis, conduisant à de vastes banques de données facilement interrogeables, ont procuré aux enquêteurs de nouvelles armes pour confondre les criminels : **les preuves moléculaires**. Elles complètent désormais les preuves orales – témoignages – qui ont longtemps prévalu dans les enquêtes et les procès.

1. Les experts de « La chimie mène l'enquête » de l'actualité chimique

Ce dossier, tout comme celui dont il s'inspire, ne peut être exhaustif, tant la chimie est utilisée pour la recherche d'indices. L'un de ses objectifs fut de redonner la parole aux principaux acteurs du secteur public de l'enquête scientifique. Ils sont souvent méconnus ou confondus par les médias, n'ont généralement pas vocation à diffuser leurs activités en dehors de leurs murs ou sont astreints à des réserves de stricte confidentialité quand les procédures judiciaires ne sont pas totalement refermées. La France est divisée, pour des raisons moyenâgeuses, en zones sécurisées soit par la Police Nationale (essentiellement dans les villes et leurs

banlieues proches – 25% du territoire, 50% de la population), soit par la Gendarmerie Nationale (les campagnes, mais aussi parfois des agglomérations proches des zones urbaines – 75% du territoire, 50% de la population). La capitale est une entité à part, du ressort de la Police Parisienne (PP). Cette répartition des compétences ne concerne pas les trois centres publics français de polices scientifiques : l'Institut National de Police Scientifique (INPS), l'Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale (IRCGN) et le Laboratoire Central de la Préfecture de Police (LCPP). Bien que respectivement rattachés organiquement à la Police Nationale, à la Gendarmerie et à la Police Parisienne, ces laboratoires n'ont pas de compétences territoriales particulières et peuvent répondre aux sollicitations de tous les magistrats ou enquêteurs.

À côté de ces acteurs incontournables, ont été également associés : l'École des Sciences Criminelles (ESC) de Lausanne, dirigée par Pierre Margot (seule université francophone à délivrer une qualification diplômante en sciences criminelles), le service de criminalistique

de la division de l'identité judiciaire de la Sûreté du Québec et un laboratoire du Centre du Ripault du Commissariat à l'Énergie Atomique, car ses activités sur la caractérisation des explosifs par exemple, pour prévenir le risque d'attentats terroristes, rejoignent celles des autres laboratoires de police scientifique.

Les lecteurs trouveront dans le présent dossier un éclairage plus complet dans les articles rédigés par Stéphane Calderara, de l'IRCGN, Thierry Soto, de l'INPS, et Pierre Margot de l'ESC Lausanne.

2. Principaux thèmes abordés

Si tous les acteurs du secteur de la 'Police Scientifique' n'ont pu être réunis, il en va de même pour les thèmes présentés, même s'ils recouvrent de vastes pans des sciences criminelles utilisant la chimie et la physico-chimie.

Les analyses toxicologiques sont fréquemment mises en œuvre pour rechercher les causes de la mort. Ce furent l'une des toutes premières approches chimiques, remontant au XIX^e siècle, utilisées pour étayer ou infirmer des preuves dans plusieurs affaires criminelles célèbres, avec leurs succès et parfois leurs erreurs retentissantes. Il est utile, comme le rappellent Nathalie Milan et Ericka Disa de l'INPS dans l'actualité chimique, et dont un extrait est repris plus loin, de se les remémorer et de les replacer dans le contexte des connaissances et des moyens de leur époque, pour apprécier le chemin parcouru depuis. Deux articles du dossier furent consacrés à la caractérisation de quelques stupéfiants majeurs : cocaïne, amphétamines, cannabis, et de leurs impuretés, permettant de mettre en évidence les filières de leurs trafics, une démarche que les auteurs de l'INPS dénomment profilage. Un autre article a concerné la préoccupation du Centre Technique de Sécurité Intérieure (CTSI) envers la part croissante d'accidents routiers impliquant des conducteurs sous l'influence du cannabis, et que des tests efficaces de dépistage permettraient de dépister de manière préventive.

Caractériser les traces corporelles laissées par les criminels ou les victimes est aussi une démarche criminalistique qui remonte au XIX^e siècle. Les empreintes digitales du temps de Bertillon sont toujours d'actualité, mais elles bénéficient

aujourd'hui des recherches sur les nanoparticules, ou sur des nouveaux réactifs chimiques permettant de mieux les révéler en toutes circonstances, comme nous l'ont montré les articles d'Andy Becue, de l'ESC-Lausanne et d'Alexandre Beaudoin, de la Sûreté du Québec, dans l'actualité chimique. La recherche des traces papillaires est aujourd'hui complétée, et parfois supplantée, par la mise en évidence des empreintes génétiques. Un thème que nul n'ignore désormais (même s'il n'en connaît pas toujours les méthodes), tant les preuves qu'elles constituent ont clarifié bien des enquêtes. Mme Emmanuelle Briant de l'INPS a présenté en détail les principes et les protocoles opératoires mis en œuvre pour retrouver et séquencer les empreintes ADN retrouvées sur une scène de crime, et abordé le sujet des bases de données constituées à partir des résultats de ces analyses ; un extrait de cet article figure aux pages suivantes.

Un autre volet du dossier fut consacré à la détection et à la caractérisation des substances explosives, rendues nécessaires par les menaces et les conséquences d'attentats. Il s'agit d'une part de pouvoir déceler à l'avance des substances cachées mais présentes en grande quantité. Un « faux négatif » certes conduit à des conséquences dramatiques, mais celles d'un « faux positif » sont tout aussi contraignantes si elles conduisent, par exemple, à faire évacuer à tort une gare ou un aéroport. D'autre part, il s'avère tout aussi utile de retrouver des traces de résidus après attentat : ils sont toujours présents mais en quantités très faibles, et dans des matrices d'échantillons très difficiles à prélever, mais dont la caractérisation peut servir à retrouver les auteurs. Lionel Hairault et col. ont décrit dans l'actualité chimique, ainsi que dans le présent dossier, les moyens de déceler à des fins préventives des traces d'explosifs dans l'atmosphère. La recherche après explosion, utilisant un ensemble de méthodes séparatives et de caractérisation, tant sur la partie organique que minérale des résidus retrouvés, fut illustrée au travers d'un exemple précis, dans un article rédigé par les collaborateurs du Laboratoire Central de la Préfecture de Police de Paris (LCPP) – un centre de référence mondialement connu.

La dernière partie a regroupé des articles utilisant des méthodes physico-chi-

miques innovantes à des fins d'études criminalistiques.

La spectrométrie infrarouge, considérée à tort comme une technique banale appartenant au passé, révèle tout son potentiel moderne, comme l'a décrit Philippe Marion de l'INPS. Elle constitue l'une des principales méthodes d'investigation de prélèvements de carrosserie – vernis, peintures – utilisés pour ficher et retrouver les véhicules impliqués dans des affaires criminelles.

La balistique est un domaine d'étude majeur de tous les laboratoires de police scientifique, consacré à l'étude des armes à feu, de leurs munitions et des traces qu'elles peuvent laisser sur une scène de crime, afin de les identifier et rechercher leurs propriétaires. Les sciences séparatives modernes permettent par exemple de prélever rapidement et simplement des échantillons au moyen de fibres extractives afin de déterminer si une arme a pu ou non servir lors d'un crime, comme l'illustre l'article de Bertrand Frère et collaborateurs de l'IRCGN.

Les progrès impressionnants de la spectrométrie de masse, sous ses formes multiples, au cours des années récentes sont rappelés dans plusieurs études. L'analyse isotopique souvent utilisée dans les sciences des aliments pour dépister des fraudes, des falsifications, ou au contraire certifier leur authenticité, trouve naturellement sa place dans les laboratoires criminalistiques, par exemple pour révéler des billets de banque falsifiés, comme l'ont illustré Georges Pierrini et Bertrand Frère de l'IRCGN.

La spectrométrie de masse à pression atmosphérique, et les mesures de mobilités ioniques ont été récemment « redécouvertes » et sont en plein essor dans les sciences de la vie. Elles sont depuis longtemps utilisées par les laboratoires de Police, notamment à des fins préventives pour déceler en temps quasi réel, les traces de plusieurs catégories de substances dans l'atmosphère. L'article de Christine Fuche et Julie Deseille du CSTI fut présenté sous l'angle de ses applications à l'analyse de stupéfiants, mais il aurait pu l'être aussi bien pour l'analyse d'explosifs dans l'atmosphère, et à ce titre, des appareils utilisant cette technique sont présents dans de nombreuses enceintes aéroportuaires.

Le dernier article du dossier a illustré les applications conjointes de la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse, et de la chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse, pour détecter et identifier des traces de substances lacrymogènes présentes dans les bombes aérosol présentées comme des armes d'autodéfense, mais qui sont parfois utilisées à des fins criminelles.

Ce dossier pour le magazine CHIMIE PARIS ne reprend qu'une partie des articles parus dans « l'actualité chimique n° 342-343 (juin-juillet-août 2010), et souvent sous forme d'extraits. Je ne peux donc qu'inciter ceux qui se seront intéressés à ces quelques pages à se reporter au dossier dans sa version intégrale.

3. Remerciements

Tout au long des deux années nécessaires pour réunir les informations publiées dans le dossier de l'actualité chimique, ce fut une suite ininterrompue d'échanges fructueux avec de nombreux interlocuteurs, auxquels je renouvelle ici tous mes remerciements, ainsi qu'à Yves Dubosc qui a présenté au Comité de rédaction de CHIMIE PARIS les applications de la chimie dans les sciences criminelles.

***Patrick Arpino**, coordinateur du dossier paru dans l'actualité chimique, est ingénieur ENSCS (Chimie Strasbourg), ancien directeur de recherche au CNRS au LECIME de Chimie-ParisTech®, ancien président de la division de chimie analytique de la SCF. Il est membre du comité éditorial de l'Actualité Chimique.



patrick-arpino@chimie-paristech.fr