

TRACES COMME INDICES POUR UNE ENQUÊTE POLICIÈRE

Alain Lamotte, ancien Directeur du laboratoire de la police scientifique à Lyon.

Résumé : « Chercher des traces », « Envoyer au laboratoire » sont deux des expressions employées par les policiers et les gendarmes lors des enquêtes sur un délit ou un crime.

Chercher quelles traces ? Toutes celles qui pourraient être exploitées par des experts, en laboratoire, pour fournir des indices à la justice. Elles peuvent être très différentes : des traces de pas ou une odeur, des résidus d'incendies ou d'explosions, du sang ou des cheveux, une arme ou un couteau, un verre ou un sous-vêtement...

Obtenir quels indices ? Le laboratoire peut fournir des indices très discriminants, empreintes digitales ou génétiques, des indices peu discriminants, résidus de tir sur des mains ou des vêtements ou simplement des indices informatifs ou complémentaires sur des traces de pas, de pneumatiques, de peintures...

Abstract : "Looking for traces", "sent to the lab" are two expressions used by detectives and policemen who investigate an offence or a crime.

Looking for what traces? All those that could be exploited by experts, in the laboratory, to reveal clues to the police. They may be very different: footprints, a smell, fire or explosion residues, blood, pieces of hair, a gun or a knife, a glass or piece of underwear...

Getting what clues? The laboratory can provide highly discriminating clues like fingerprints or genetic marks, slightly discriminating clues like bullet powder on hands or clothes, or more simply informative or complementary clues like paint, foot or tyre prints...

Edmond Locard, docteur en médecine lyonnais, élève d'Alexandre Lacassagne créateur de la médecine légale à Lyon, a été à l'initiative de la criminalistique. Il crée en 1910 le premier laboratoire de police scientifique dans les combles du palais de justice de Lyon. En 1920, il formalise son « principe de l'échange » :

« *Nul ne peut agir avec l'intensité que suppose l'action criminelle sans laisser des marques multiples de son passage (...), tantôt le malfaiteur a laissé sur les lieux des marques de son activité, tantôt par une action inverse il a emporté sur son corps ou sur ses vêtements les indices de son séjour ou de son geste.* »

Ce principe, adopté internationalement, est la base de l'investigation criminelle par exploitation des traces comme indices. L'utilisation de ces derniers, dans les affaires criminelles, date de l'Antiquité : se développent l'observation, l'interrogation, la déduction, le raisonnement pour rechercher des analogies et élaborer des présomptions. L'exploitation des traces démarre au XIX^e siècle, d'abord grâce aux médecins, herboristes et toxicologues à cause des nombreux meurtres par empoisonnement, puis aux scientifiques avec le développement des techniques physiques et chimiques. Deux grandes révolutions ont suivi : l'apport des empreintes digitales au début du XX^e siècle, puis celui des empreintes génétiques à la fin du siècle. Dans notre XXI^e siècle, l'exploitation des traces va encore plus loin avec les techniques de la biométrie qui permet l'identification des individus et leur traçabilité.

Il y a de plus en plus de traces diverses et variées exploitables avec des moyens techniques et scientifiques de plus en plus performants.

Alors, pourquoi encore des affaires criminelles non résolues ?

“ *Alain Lamotte, Ingénieur chimiste diplômé de l'ESCIL (École supérieure de chimie industrielle de Lyon), et docteur es Sciences physiques de l'Université de Lyon, a été directeur de recherche au CNRS et directeur du Service central d'analyse du CNRS, puis directeur du Laboratoire de police scientifique de Lyon jusqu'en 2002.* ”

La notion de trace dans une enquête policière

Avant la formalisation du principe de Locard, les mots *marques* et *indices* étaient le plus souvent utilisés dans les enquêtes, puis les mots *traces*, *empreintes*, *résidus*, apparurent, avec souvent des confusions avec *indices*.

Qu'est-ce qu'une trace ? Les définitions, descriptions et utilisations sont nombreuses et variées (voir les différents articles consacrés à cette thématique dans ce cahier n°4). Un mot peut globalement caractériser la notion de

trace, pour ne pas la confondre avec la traduction de quantité infime utilisée par les scientifiques. Ce mot est vestige ; en effet un vestige peut être considéré comme ce qui reste d'un passage (homme, animal, véhicule...), d'une action (délict, maladie, pollution...), d'une activité (commerciale, scientifique...) mais aussi d'une œuvre (artistique, littéraire, musicale...) ou d'une société, d'un pays, d'une vie (histoire, archéologie, paléontologie, muséographie...).

Dans les enquêtes policières, en France, le terme de vestige est peu utilisé car il a une connotation d'ancien-

neté, d'historicité ou d'antiquité alors qu'une enquête doit être diligentée, immédiatement après les faits, pour espérer le maximum de résultats. Les enquêteurs utilisent :

- le mot *trace*... de sang, de peinture, de terre,
- le mot *empreinte*... digitales, génétiques,
- le mot *résidu*... de tir, d'explosion, d'incendie.

Ces traces n'entraînent pas obligatoirement une notion de quantité, pas plus que les empreintes, les résidus ou autre vestiges tels que l'odeur, la voix, l'image, l'écrit... Le plus souvent, ils sont extraits d'objets, vêtements, véhicules, matériaux... saisis sur les lieux du délit, trouvés sur des victimes et des suspects. Mais comment appeler tous ces éléments : un verre (salive, traces de doigts), un couteau (sang, traces de doigts), un tapis et un siège de véhicule (terre, cheveux et fibres), un drap et un sous-vêtement (sperme, urine), un téléphone cellulaire (voix), etc ? Les enquêteurs enregistrent ces objets divers en termes de scellés.

Les traces et les indices

Sous le vocable « enquête policière », dans cet article, sont concernés tous les délits majeurs et mineurs : assassinats, braquages, attentats, viols, agressions, enlèvements, vols, etc.

Sous le vocable « traces », dans cet article, sont concernés : traces, empreintes, résidus, trouvés sur les lieux du délit, sur les victimes et sur les suspects, mais aussi les traces, empreintes et résidus extraits des objets dans les scellés.

À partir de ces traces, les experts techniques, scientifiques et médicaux vont chercher des indices permettant à la police, à la gendarmerie et à la justice de compléter

leur enquête et d'envisager des présomptions ou établir des preuves. Quelques exemples.

Un couteau ensanglanté trouvé dans l'appartement d'une personne disparue : les traces de sang sur la lame peuvent permettre une analyse génétique et identifier la victime ; des traces digitales sur le manche peuvent permettre une réalisation d'empreinte et identifier un suspect.

Une cagoule et des mégots trouvés dans un véhicule abandonné : les cheveux dans la cagoule peuvent permettre des examens à l'œil nu ou au microscope et identifier le conducteur ou le propriétaire ; un extrait de salive sur les mégots ou au niveau de la bouche sur la cagoule peut permettre une analyse génétique à comparer avec celle des suspects.

Des résidus d'incendie prélevés sur les murs d'une maison brûlée : dans l'analyse chimique de ces résidus, l'expert peut détecter des produits accélérateurs du type hydrocarbures ou white-spirit ; l'origine criminelle de l'incendie est alors fortement envisagée.

Des étuis de munitions trouvés sur les lieux d'un braquage avec fusillade : les traces laissées sur ces balles ou douilles, mises en évidence par une puissante caméra, peuvent être comparées à celles relevées sur des munitions tirées par des armes saisies ou trouvées dans une cache d'armes. Les comparaisons peuvent montrer que la même arme a servi lors d'une autre attaque.

La recherche de traces et d'objets pouvant fournir des traces exploitables, pour obtenir des indices, est l'opération la plus importante dans l'enquête car elle conditionne la suite des opérations et notamment la mise en accusation d'une personne, sa liberté ou sa condamnation.

La recherche, le prélèvement et la préservation des traces

Les traces visibles ne sont pas toujours faciles à repérer et celles latentes nécessitent des opérations chimiques ou instrumentales sur les lieux du délit, appelés « scène de crime ». Les spécialistes qui interviennent sur place sont des policiers et gendarmes, appelés souvent « techniciens de scènes de crime ». Ces spécialistes en identité judiciaire, parfois accompagnés d'experts dans des cas très particuliers, opèrent à la demande d'un procureur, sur réquisition, ou d'un juge d'instruction, sur ordonnance ; ils sont sous la direction d'un officier de police judiciaire, garant de la qualité des opérations.

Ils s'appuient sur une méthodologie certifiée :

- protection des lieux, retenue des témoins ou suspects éventuels, relevé et photographie de la scène, sauvegarde et prélèvement des traces et objets, mise sous scellé de tout élément pouvant conduire à des indices.

Disposent des outils nécessaires :

- une mallette agréée contenant les outils permettant les prélèvements, sans détérioration ni contamination, et contenant des produits chimiques pour la révélation de traces latentes.

Sont équipés des tenues adéquates :

- des gants, des chaussures et des vêtements pour aller sur les différents terrains sans danger en préservant les lieux et l'intégrité des prélèvements.

Possèdent une sérieuse formation renforcée par l'expérience et l'intuition ; ils effectuent régulièrement des stages en laboratoire pour réaliser des opérations efficaces et dignes de confiance :

- mise en évidence de traces latentes sur les lieux et sur les objets non transportables au laboratoire (murs, portes, meubles, terrain extérieur, jardin...) ; certains objets encombrants, tels que des vêtements ou de la

literie, sont envoyés chez les experts pour révéler d'éventuelles traces de sang, salive, sperme, etc.

Peuvent traiter sur place les traces latentes :

- révélation, à l'argentorium, de traces digitales dans un appartement ou dans un véhicule ; révélation des traces de sang lavées, avec du luminol ; photographies de traces de semelles dans un appartement ou moulage de ces traces à l'extérieur.

Ont la responsabilité du conditionnement des objets mis sous scellés :

- choix d'un emballage adapté à leur conservation avec des sacs en papier, en plastique, des tubes avec conservateur pour les fluides biologiques, des bocaux hermétiques avec bouchon spécial pour les résidus d'incendie ou autres éléments pouvant contenir des substances volatiles ; un seul objet est mis dans chaque emballage pour éviter des échanges de traces entre eux.

L'officier de police judiciaire scelle l'emballage avec de la cire et joint une fiche renseignée avec la date, la nature de l'affaire, le nom de l'objet, la place du prélèvement numérotée sur le plan des lieux, puis signature sous son nom et « envoyer au laboratoire », c'est l'expression classique entendue dans les films et feuilletons policiers.

Exploitation des traces et déduction d'indices

Les scellés arrivent dans le laboratoire ou le service concerné, sont enregistrés par l'expert et font l'objet d'une traçabilité totale jusqu'à leur retour au greffe du tribunal, ou destruction après l'autorisation du magistrat instructeur. Ils sont conservés à l'air libre, au réfrigérateur ou au congélateur, sous température contrôlée, en

fonction de leur nature. Ils ne sont ouverts et les travaux ne peuvent débiter que lorsque la réquisition ou l'ordonnance sont arrivées.

L'objectif de l'expertise est d'observer et de décrire minutieusement le contenu du scellé, d'en extraire et analyser toute trace, d'exploiter et d'étudier les résultats et de répondre aux questions du magistrat, seul habilité à en tirer des conclusions.

Quelle que soit la qualité des travaux de l'expert, les résultats ne sont vraiment exploitables que s'ils permettent de relier les indices sur les lieux, sur le (ou les) victime, sur le (ou les) suspect afin d'établir des probabilités, des concordances ou des exclusions. Le magistrat instructeur utilise les preuves scientifiques avec les résultats des enquêteurs, témoignages, perquisitions, interrogatoires... pour déterminer et proposer une présomption, une plausibilité ou une certitude.

Une revue des principaux indices fournis par l'exploitation des traces montre des degrés de discrimination très différents. Certains indices permettent des exclusions avec 100 % de certitude mais des concordances avec des moindres degrés de certitude. D'autres indices considérés comme peu discriminants peuvent servir à déclencher une enquête, à compléter les arguments des enquêteurs ou à pousser les suspects vers des aveux.

Les preuves indiciales dites preuves scientifiques

Au sens juridique du terme aucune preuve n'est parfaite en droit pénal : la flagrance, l'aveu, les témoignages, les documents écrits ou les pièces à conviction saisies peuvent être des éléments de preuve ; la preuve scientifique avec sa force probante reste cependant la plus souvent appréciée et parfois nécessaire. Pour être vraiment

probante la preuve par indices doit pouvoir être comparée entre l'élément « question » du terrain et l'élément « comparaison » du suspect sur lui-même ou dans un fichier.

Les indices les plus discriminants

Ils sont caractéristiques, anatomiques ou physiologiques d'une personne. Ils sont caractéristiques d'un objet ou d'une substance. Ils permettent en général de constituer des fichiers.

- Les empreintes digitales



La peau qui recouvre les doigts n'est pas lisse : elle porte des caractéristiques spécifiques d'un individu et sont inaltérables et immuables jusqu'à la mort. Les doigts laissent des empreintes sur tout ce qu'ils touchent et ces empreintes sont plus ou moins visibles. Il faut les révéler soit par attraction physique, saupoudrage et photographie, soit avec des réactifs chimiques en général toxiques, vaporisation sous hotte et réaction colorée ou luminescente. Le saupoudrage est utilisé dans les appartements et véhicules, sur les objets non transportables chez l'expert. Les vaporisations sont effectuées dans des laboratoires bien équipés à l'aide de réactifs adaptés au support : surfaces poreuses ou bois non traité ; surfaces non poreuses, verre, matières plastiques, vernis, peintures, adhésifs, caoutchouc, cuir, métal, papier, etc.

Les empreintes révélées sont comparées à celles des suspects ou transmises au fichier automatisé des empreintes digitales.

- Les empreintes génétiques



L'ADN, acide désoxyribonucléique, est le support du code génétique de notre génome. Il est situé dans les cellules de notre corps, dans le noyau pour l'ADN nucléaire, le plus couramment utilisé en criminalistique, et dans les mitochondries de la cellule pour l'ADN mitochondrial utilisé dans des cas particuliers en criminalistique mais très prisé par les paléontologues.

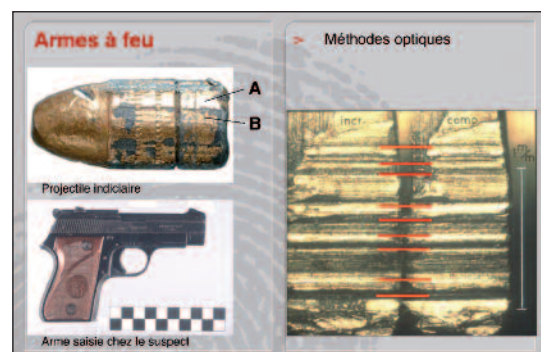
Quatre caractéristiques du génome offrent un grand intérêt en criminalistique : il est unique pour chaque individu sauf pour les vrais jumeaux ; il convient pour l'identification des personnes et les recherches de paternité car 50% du génome vient du père et 50% vient de la mère ; il est identique dans tous les noyaux des cellules de fluides et tissus biologiques, même à l'état de trace : sang (globules blancs), salive, sueur, liquide spermatique, pulpe des dents, bulbe des cheveux, etc. Le génome comporte des zones codantes, les gènes, conduisant à des informations plus physiologiques propres à un individu mais aussi, et heureusement, des zones non codantes sans aucune information de ce type et qui se prêtent, sur le plan de l'éthique, à l'obtention des empreintes recherchées.

Les techniques utilisées pour extraire l'ADN et réaliser les opérations scientifiques ont fortement évolué et évoluent encore depuis leur première utilisation en criminalistique en 1987. Les techniques sont automatisées et même robotisées pour la réalisation des empreintes des individus et l'alimentation du fichier. La grande sensibilité des techniques actuelles permet de travailler sur des micro-traces mais dans des conditions draconiennes pour éviter les contaminations par l'atmosphère et, par les opérateurs des laboratoires.

La fiabilité est quasi totale au niveau du traitement de l'ADN ; les difficultés peuvent provenir de la qualité des traces prélevées avec des contaminations, des putréfactions ou des mélanges.

Les performances des techniques sont devenues telles que des réussites ont été observées avec la salive restée sur des mégots, avec les traces de sueur laissées par les mains sur des volants de voitures, sur des combinés téléphoniques, sur des poignées de portes, avec des cheveux provenant d'un peigne...

- Les empreintes des armes



Une arme à feu peut porter des traces laissées par celui qui a tiré ou manipulé l'arme mais elle laisse ses propres traces sur les munitions qu'elle a tirées. Sur

les balles, les stries sont spécifiques de l'usinage du canon de l'arme. Sur les douilles, les déformations observées aux niveaux du percuteur, de l'éjecteur ou de l'extracteur sont typiques de l'état de l'arme utilisée. Il est donc intéressant de comparer ces traces sur les munitions trouvées sur les lieux d'une attaque, d'un assassinat ou d'un braquage, après des tirs, avec celles des armes saisies chez des suspects, dans un autre délit ou dans une cache d'armes.

Les comparaisons à l'aide du macrocomparateur sont toujours d'actualité mais, dans les services de balistique bien équipés, cette technique sert principalement à la validation des résultats obtenus dans un système d'imagerie numérique. Ce système comporte une unité de visualisation et d'acquisition (un porte-échantillon spécifique, une caméra CCD numérique avec carte vidéo) et une unité de traitement et d'archivage (un serveur, un lecteur et une imprimante).

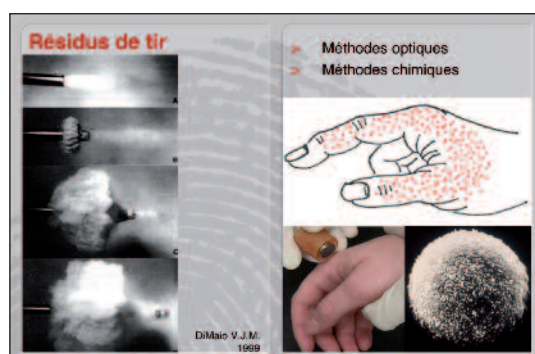
Ce système élaboré au Laboratoire de police scientifique de Lyon a équipé d'autres laboratoires et services de police et permis la mise en place d'un fichier appelé CIBLE.

Les données recueillies complètent les autres travaux des balisticiens. Les experts recherchent les munitions et l'arme : s'ils trouvent celle-ci, ils la décrivent, ainsi que son état, et effectuent des tirs pour comparer avec des munitions trouvées sur les lieux ou inventoriées dans le fichier. Une autre activité de l'expert, souvent réalisée en accord avec un médecin légiste, est d'évaluer les distances de tir, à bout touchant, à bout portant ou à quelques mètres. Il est souvent conduit à évaluer le poids de détente de l'arme et l'angle de tir, données souvent fort intéressantes dans les reconstitutions sur les lieux.

Les indices occasionnellement discriminatifs

Ils sont déduits de traces fugaces très difficiles à trouver et à exploiter. Elles peuvent concerner des délits ou des suicides, par arme à feu, poison, médicaments, drogues, alcool ou lors d'explosions et incendies.

- Les résidus de tir



Leur mise en évidence et leur exploitation indiciale nécessitent des moyens techniques très coûteux. Lorsqu'un tireur utilise une arme de poing, un revolver ou pistolet, ou une arme d'épaule, une carabine ou un fusil, il laisse des traces sur les mains et sur ses vêtements : en effet, à la sortie du canon, les gaz contenant les résidus solides de l'amorce et de la poudre refroidissent en une fraction de seconde ; les composés de l'amorce se condensent et forment des particules sphériques de 0,1 à 10 micromètres de diamètre, différentes de celles d'aérosols ou de gaz d'échappement. En outre, ces particules contiennent trois éléments spécifiques de la majorité des amorces : le plomb, le baryum et l'antimoine.

Les traces sont prélevées à l'aide de tamponnoirs constitués de bande adhésive double face avec application principalement sur les mains, sur les manches, le devant des vêtements et parfois sur la figure. Les tamponnoirs sont introduits dans un microscope électronique à balayage qui donne l'image et la forme des particules puis

dans un analyseur de rayons x qui détecte les éléments chimiques.

Il y a preuve de la présence de résidus de tir si les trois métaux, plomb, baryum et antimoine, sont présents dans une ou plusieurs particules. Il y a présomption si ces métaux sont présents en couple dans les particules. Il n'y a pas de conclusion si un seul des éléments est présent.

La preuve de la présence de résidus de tir est-elle une certitude que l'individu testé a tiré ? Oui, s'il est pris en flagrant délit de tir ; non, s'il a ramassé l'arme et l'a manipulée.

L'absence de résidus de tir est-elle une certitude de l'innocence du suspect ? Oui, s'il peut prouver son absence ou son non-passage sur les lieux ; peut-être, si les prélèvements ont été effectués plusieurs heures après le tir, ou si le tireur a pu se laver les mains ou changer de vêtements. Un individu peut n'avoir aucune relation avec l'affaire en question s'il exerce certains métiers où ces métaux peuvent être présents (dans les huiles, graisses, peintures, etc.).

La présence de résidus de tir n'est pas considérée comme une preuve probante si les circonstances entourant le tir ne sont pas en accord total avec cet indice, même dans le cas d'un meurtre maquillé en suicide.

- Les résidus d'incendies



L'objectif des experts est principalement d'en déterminer l'origine : accidentelle – avec un problème lié à une installation défectueuse, incidente, avec un feu déclenché par une personne endormie en fumant une cigarette, ou par une personne absente ayant laissé la cuisinière allumée sous une casserole – ou criminelle. Dans ce dernier cas, la mise en évidence d'accélérateurs, du type hydrocarbure ou white-spirit est révélatrice.

Le feu se propageant verticalement, les traces sont recherchées le plus bas possible sur des murs, boiseries ou autres matériaux plus ou moins calcinés et le plus près possible du ou des foyers. Cette localisation et la recherche de traces exploitables sont difficiles, demandant l'expérience d'experts confirmés et la collaboration des pompiers. Les traces peuvent être prélevées avec des tampons en coton et certains objets peuvent être saisis : ils sont enfermés dans des bocaux avec des bouchons spéciaux autorisant des extractions avec des seringues.

La recherche des coupables est difficile, hors du flagrant délit, car il y a peu de traces sur les vêtements et les accélérateurs sont très volatils. Au laboratoire, plusieurs techniques scientifiques sont utilisables pour analyser les prélèvements, les experts interviennent dans les cas mineurs, incendies de poubelles, comme dans ceux « classiques », de maisons, magasins, véhicules incendiés, et des cas majeurs, sinistre dans un entrepôt de produits chimiques et toxiques.

- Les résidus d'explosions

Si, lors d'attentats ou autre délit, l'explosion a été violente et efficace, aucune trace des produits utilisés, des substances minérales, chlorates, nitrates... ou organiques, peroxydes, nitroamines, hydrocarbures nitrés, polyalcools nitrés, n'est décelable.

Si l'explosion a été partielle et peu efficace, il est possible de retrouver les explosifs dans leur emballage, bonbonnes, bouteilles, sachets, bâtons... Les prélèvements sont effectués par des spécialistes en présence de démineurs et l'analyse est réalisée dans un laboratoire compétent.

L'objectif est de déterminer l'origine de l'explosif : artisanal, de chantier, militaire, de groupuscule terroriste.

Les experts recherchent également les composants du détonateur pour le reconstituer : cet engin est spécifique, parfois, de groupes de terroristes et peut orienter l'enquête. Les auteurs sont morts dans l'explosion ou ont disparu sans porter de résidus de l'explosion.

Les traces conduisant à des indices informatifs

Lors des enquêtes, ces traces ne sont pas à négliger. Elles peuvent permettre de déclencher ou d'orienter une enquête. Elles peuvent aussi fournir des indices complémentaires à ceux obtenus lors des interrogatoires de témoins et de suspects.

- Les indices issus de traces matérielles

Les traces sont innombrables : peinture (artistique, domestique, de véhicule), encres (à base aqueuse ou organique), sols (terre, moquettes, graviers), fibres (synthétiques ou naturelles), poils (animaux, duvets), documents (dactylographiés, écrits), pas, pneumatiques, graisses, métaux, cordes, ficelles, emballage, cire, éclats de verre, plantes (de jardin, de sous-bois), numéros estampés et grattés (moteurs de véhicules, armes). La liste n'est pas exhaustive et les experts peuvent chercher à faire « parler » ces traces, mais elles sont plus exploitées dans les romans et fictions que dans la réalité. Leur exploitation est difficile et onéreuse car il faut le plus souvent mettre en œuvre des techniques chimiques et physiques très lourdes ; leur intérêt est loin d'être négligeable.

Un exemple intéressant : un accident de la circulation avec délit de fuite et sans témoin. Le véhicule est parti en laissant des éclats de verre de pare-brise sur les lieux ; le piéton est mort. La police arrive sur les lieux pour les constatations : le technicien prélève des éclats de verre sur le sol, sur le véhicule et sur le mort. Quelques heures plus tard, le véhicule est localisé, abandonné dans une rue voisine ; le propriétaire est retrouvé et conduit au commissariat, mais il dit que sa voiture a été volée. L'enquêteur remarque des microparticules de verre dans ses cheveux. Une perquisition au domicile du suspect permet de trouver un blouson lavé mais avec des microparticules de verre fixées dans le tissu des poches. Tous ces éclats de verre, de quatre origines, sont scellés et envoyés au laboratoire de police. Les examens effectués par l'expert donnent le même indice de réfraction à 0,001 % près de l'analyse élémentaire, par microscopie couplée à l'analyseur, montre une composition chimique identique des éclats dans les quatre scellés. Le suspect est passé aux aveux.

- Les indices fournis par les traces biologiques

Les traces laissées par des fluides biologiques doivent d'abord être correctement identifiées par des tests ou des réactions chimiques pour : le sang, la salive, la sueur, le sperme et l'urine. La pulpe doit être extraite des dents. Il est préférable de travailler sur des cheveux avec bulbe que sur des cheveux tombés morts. Actuellement, toutes ces traces sont traitées sur l'ADN nucléaire, si elles sont en quantité suffisante, ou sur l'ADN mitochondrial. Quelques possibilités moins discriminantes sont encore mais rarement utilisées : par exemple, la comparaison des groupes sanguins pour le sang ou celle de cheveux au microscope. L'empreinte génétique est devenue un des indices les plus utilisés en criminalistique.

- Les traces exploitées en toxicologie et médecine légale

En toxicologie, les traces d'alcool, de drogues, stupéfiants et substances dopantes, de médicaments, psychotropes et autres, et de poisons, sont recherchées sur les auteurs et victimes d'accidents de la circulation et sur toute personne décédée de mort non naturelle. Les analyses sont effectuées dans le sang, l'urine, le bol gastrique. Pour les drogues et les poisons, les enquêteurs cherchent à relier utilisateur et fournisseur.

En médecine légale, les légistes utilisent les traces dans trois cas :

- recherche des causes de la mort à partir de traces de coups, d'étranglement, de plaies liées à une arme à feu ou à une arme blanche, de piqûres,
- identification des cadavres à partir de cicatrices, d'empreintes génétiques, de reconstitution faciale, de l'odontologie,
- datation de la mort à partir de traces sur les tissus du corps et dans les yeux, ou de celles laissées par différentes colonies d'insectes « fossoyeurs » en entomologie.

Le médecin légiste agit dans une enquête policière comme un expert, avec les mêmes devoirs fixés par les magistrats ; il collabore beaucoup avec les balisticiens et les toxicologues.

- Les traces liées aux moyens de communication et d'information

L'exploitation des traces vocales (téléphones cellulaires et fixes, enregistrements divers), des images (caméras dans les lieux protégés), et des échanges sur ordinateur a déjà beaucoup évolué au niveau des performances mais pose de véritables problèmes sur le plan de l'éthique. Jusqu'où peut-on aller ? Le traitement des traces vocales et visuelles est basé sur différents modes d'acquisition, optiques, capacitifs, radiothermiques, et s'effectue avec des logiciels aux

algorithmes complexes et une électronique de traitement fournissant un classement des possibilités de rapprochement de 100 à 0, comme pour les autres fichiers. L'exploitation des voix, des images, des échanges informatiques a beaucoup d'avenir, mais il reste encore des problèmes à résoudre en mathématique et informatique, sur les risques de fabrication, et dans le domaine de l'éthique et des libertés individuelles. On rejoint les problèmes liés à la biométrie.

Pourquoi encore des affaires criminelles non résolues ? Le crime parfait sans aucune trace existe-t-il ?

Le nombre et la nature des traces potentiellement exploitables dans une enquête sur des délits majeurs et mineurs sont considérables, elles n'ont pas toutes été citées dans cet article. La police et la gendarmerie disposent de méthodologies confirmées et normalisées ; les techniciens de l'identité judiciaire bénéficient de formations permanentes de haut niveau pour leurs recherches, les experts scientifiques, mieux choisis et formés, disposent de méthodes et techniques de plus en plus adaptées pour l'exploitation des traces ainsi que de fichiers de plus en plus fournis et élaborés.

La justice reconnaît l'apport des experts et comprend que la preuve scientifique ne remplace pas le travail du magistrat instructeur. Les juges admettent l'intérêt des indices pour conforter leur ultime conviction après interrogatoires, aveux et témoignages.

Cependant...

Les traces trouvées sur les lieux ne sont pas souvent aussi nettes et aussi « propres » sans dégradation, contamination ou altération, que celles trouvées dans les « cas d'école », des romans policiers ou des fictions télévisées (*Les experts, NCIS, RIS, Police scientifique...*). Seule la série des ouvrages de Patricia Cornwell sont proches de la réalité des diverses expertises.

Les malfaiteurs informés dans les médias et les prisons effacent du mieux possible leurs traces, les voitures sont volées et brûlées après des attaques à main armée, des enlèvements et des viols ; ils introduisent sur les lieux de faux indices, des mégots prélevés dans un lieu public sont placés sur les lieux du délit...

Les enquêteurs trouvent de moins en moins de suspects pour obtenir des traces de comparaison, la police et la gendarmerie n'ont plus souvent à faire avec des gangs organisés ; ils sont face à des bandes de voyous, petites, nombreuses et évolutives ; ils ne disposent plus de beaucoup d'indicateurs, donc de moins de suspects.

Des traces d'un délit peuvent révéler un crime mais il n'y a pas de victime donc pas d'identification possible ; l'enquête va être longue chez les personnes disparues.

L'exploitation de traces en indices ne se révèle intéressante que lorsqu'elle permet des comparaisons, immédiates ou ultérieures au délit, entre celles des lieux et celles des suspects.

Edmond Locard disait, dans les années 1930 : « Le crime parfait est quotidien mais il n'est pas dû à l'intelligence. En

règle générale, c'est uniquement la résistance qui sauve les tueurs. »

À cette époque les témoignages et les aveux étaient la base de la « preuve » et du jugement ; les truands n'avouaient pas et ne dénonçaient pas. C'est un des aspects de la justice que Locard a commencé à combattre en apportant des preuves scientifiques.

Un certain nombre de délits sont considérés comme des crimes parfaits : des affaires non résolues car occasionnelles, sans préparation ni relation avec la victime, des affaires sans victime avec ou sans traces, des affaires criminelles maquillées en accident ou en suicide, des affaires résolues mais non révélées pour « raison d'état » ou autres.

Cependant beaucoup de ces crimes dits parfaits se trouvent résolus plusieurs années ou décennies après grâce à un nouveau fait ou témoignage, à une bonne conservation des traces, au développement d'une nouvelle technique d'exploitation et à un fichier bien alimenté – cas des criminels et violeurs en séries et des récidivistes. Inversement, un prisonnier peut se retrouver innocenté – cas de prisonniers et même des condamnés à mort aux États-Unis, libérés avec l'apport des empreintes génétiques.

GLOSSAIRE

Appendice n° 1

Glossaire détaillé de certains termes ou expressions liés à la thématique

La criminalistique et la criminologie

La criminalistique est reconnue comme une science multidisciplinaire, basée sur les sciences dites « exactes » : physique, chimie, biologie, toxicologie, médecine... Son objectif est de rechercher, recueillir, examiner et analyser des traces dans une enquête judiciaire. Elle sert d'auxiliaire à la police et à la justice pour établir l'existence d'un crime ou d'un délit, identifier le ou les auteurs et mettre en évidence le mode opératoire. Elle est mise en œuvre par des experts pour rechercher des indices à partir des traces et proposer des présomptions ou des preuves scientifiques.

Il y a, dans les médias, confusion avec la criminologie, autre science multidisciplinaire basée sur celles dites « humaines » : la psychologie, la sociologie... mais aussi la médecine. Son but est la recherche de criminels « en séries », les responsables d'actes sexuels et viols « en séries » et les auteurs d'attentats, souvent dans des affaires difficiles à élucider et anciennes. Mise en œuvre par des experts, elle sert à établir les profils psychologiques et l'environnement social des suspects éventuels et des criminels – le profilage – pour aider à l'élaboration d'une stratégie d'enquête.

Dans tous les pays, ces sciences existent sous différentes appellations : sciences forensiques, sciences légales, sciences judiciaires, *forensic sciences*, *wissenchalte kriminalistik*. Leur développement conduit à des recherches concrétisées par des nombreuses publications.

La police technique et scientifique

C'est un organisme présent dans presque tous les pays et qui se met en place dans les autres ; l'organisation et les statuts sont propres à chaque état et permettent de mettre en œuvre la criminalistique et éventuellement la criminologie.

En France, c'est une sous-direction de la police judiciaire dont les services et la direction sont regroupés à Écully. Elle accueille plusieurs services : Identité judiciaire, Documentation criminelle et Fichiers nationaux ainsi que des services techniques : portraits robots, exploitation d'enregistrements téléphoniques, de vidéos, d'ordinateurs... Elle abritait également les activités de cinq laboratoires à Paris, Lyon, Lille, Marseille et Toulouse. Actuellement, ces derniers ont intégré l'Institut de police scientifique qui regroupe l'ensemble des activités scientifiques : balistique, graphologie, chimie des stupéfiants, physique des traces, toxicologie, exploitation des résidus de tirs et incendies et explosions, géologie, biologie, etc. La gendarmerie a une organisation différente : elle rassemble, dans l'Institut de recherche criminelle de la Gendarmerie nationale, à Rosny (région parisienne), des services techniques et des activités scientifiques.

Les expertises et experts

Les services techniques et les laboratoires de police et gendarmerie, responsables des activités sur la « scène de crime » au niveau de la recherche des traces, n'ont pas l'exclusivité de leur exploitation en expertise.

Les experts, spécialiste d'un domaine, sont inscrits sur une liste d'aptitude auprès de la Cour de cassation ou d'une cour d'appel. Le magistrat choisit l'expert sur cette liste mais peut aussi nommer, pour l'affaire en question, un spécialiste compétent dans un domaine très particulier s'il n'y a pas d'expert disponible ou d'expert inscrit. Ceux-ci peuvent appartenir à la police ou à la gendarmerie, mais aussi dépendre du secteur public (universités...) ou du secteur privé (industrie, cabinets d'experts...).

Ils peuvent être convoqués par un procureur sur « Réquisition à personne qualifiée », ou un juge d'instruction par « Ordonnance de commission d'expert » suivant la nature, l'importance et la médiatisation du délit, ou en fonction de l'état de l'enquête.

Les méthodes et les techniques

Pour les données à introduire dans un fichier, les méthodes sont formalisées et normalisées.

Le domaine des traces est vaste, celui des techniques physiques et chimiques offre de multiples possibilités. Il est recommandé de suivre une séquence de méthodes pour obtenir des résultats incontestables sur le plan qualité, évidemment, mais aussi sur le plan de la légalité. Il faut d'abord débiter par des observations et descriptions visuelles puis par des examens optiques, au microscope, au macrocomparateur avec toutes les possibilités d'éclairage offertes, et enfin par des photographies. Ces méthodes ne doivent pas être destructives, ni altérer les traces.

Il est possible ensuite d'utiliser des techniques de séparation chromatographiques, d'identification spectrométriques ou des réactifs chimiques. Ces méthodes destructives ne peuvent être utilisées qu'avec l'accord du magistrat si la quantité de traces disponibles est trop faible pour une seconde expérimentation et empêcherait une contre-expertise.

Les scellés

Dans une enquête, le scellé est à la fois le contenu de tout support de traces trouvées sur les lieux, les victimes et les suspects, et également du contenant approprié fermé et cacheté.

Les fichiers

Il existe plusieurs fichiers légaux en criminalistique :

- le fichier national des empreintes digitales et le fichier national des empreintes génétiques. Ils sont installés dans les locaux de la direction de la police technique et scientifique à Écully.
- le fichier de rapprochement des armes et munitions (CIBLE) et celui des drogues saisies (STUPS) localisés dans le Laboratoire de la police scientifique de Lyon.
- le fichier des peintures automobiles et celui des optiques de phares et feux, situés dans le laboratoire de la Gendarmerie.

Ces fichiers automatisés possèdent des équipements spécifiques pour l'acquisition et le traitement des images, mais les logiciels utilisés pour les comparaisons ont des configurations voisines. En quelques minutes, les microprocesseurs classent les rapprochements par ordre de valeur avec des pourcentages de probabilités décroissants. L'expert doit ensuite étudier les résultats les plus probants et valider la confirmation et la décision par les expériences complémentaires « manuelles ». La recherche automatisée ne permet que l'élimination rapide de discordances.

La preuve scientifique

Son utilisation est sous la responsabilité du magistrat instructeur. Elle conduit à la probabilité, expression statistique, ou à la discrimination positive ou négative, certitude, ou à la plausibilité, entre le relatif de la probabilité et l'absolu de la certitude. Le choix est lié au jugement et à la conviction du magistrat ; il est un des éléments dans la délibération des jurys.

La biométrie

C'est un ensemble de techniques mises en œuvre pour identifier une personne, assurer sa sécurité et sa traçabilité, à partir de l'un ou plusieurs de ses caractères biologiques et comportementaux.

Une partie du champ d'application de la biométrie concerne l'identification judiciaire et utilise les mêmes indices que ceux de l'enquête policière : l'empreinte digitale, l'empreinte génétique, la reconnaissance faciale, la voix, la vidéo, l'écriture, l'odeur.

Les deux autres champs d'application concernent la sécurisation et l'accès à certains lieux, d'une part, et les titres (passeport, carte d'identité...) délivrés par les États.

Appendice n° 2

« Les Français qui ont posé les bases de la criminalistique, de l'expertise et de la police technique et scientifique, à partir de l'exploitation de traces »

Alphonse Bertillon (1853-1914)

Il travaillait à la préfecture de police de Paris où il était plus particulièrement chargé de repérer les récidivistes.

En 1879, il crée un système d'identification des criminels, par leurs mensurations, basé sur 9 mesures osseuses aux niveaux de la face et des membres. Ces renseignements étaient consignés sur des fiches individuelles complétées par des informations sur l'individu et ses méfaits : il a créé le premier fichier anthropométrique.

En 1887, il participe au développement de l'utilisation de la scène de crime et des individus mis en cause ; ces photos complètent ses fiches. Il a créé le Service d'identification des détenus, devenu Service d'identité judiciaire responsable de la récolte des traces sur les lieux, les victimes et les suspects.

En 1895, il collabore à la mise en place d'un enseignement professionnel et officiel en police judiciaire. Ce service de formation

a pris de plus en plus d'importance dans la recherche d'indices : il a plus spécifiquement contribué à imposer aux policiers des examens sérieux des lieux des délits.

Une certaine opposition a existé entre A. Bertillon et E. Locard sur l'intérêt des empreintes digitales par rapport aux empreintes anthropologiques. C'est pourquoi l'utilisation des empreintes digitales en criminalistique, qui débute dès 1880 avec l'Anglais Sir Galton et l'Argentin I. Vucevitch, n'a été officialisée en France qu'à partir de 1907.

Dans ces domaines, il ne faut pas négliger, à l'époque, les travaux de Gross à Gratz, de Reiss à Lausanne, de Licefora à Naples et de Lacassagne à Lyon.

Alexandre Lacassagne (1843-1924)

Il était médecin-major, agrégé de la faculté de médecine, professeur de médecine légale et il créa la Médecine légale à Lyon.

En 1878, il écrit un *Précis de Médecine Judiciaire*, absolument novateur pour l'époque : les devoirs du médecin comme expert, responsabilité criminelle, aliénation mentale, problèmes médico-judiciaires relatifs au cadavre, etc. Sans compter les domaines de la mort subite, de l'asphyxie, de l'hygiène sociale... purement médicaux. En utilisant les connaissances médicales de l'époque, rattachées à des délits, empoisonnements, suicides, avortements, attentats aux mœurs et viols, infanticides, il les applique à la loi et rédige, pour les officiers de police judiciaire, les indices médicaux utiles à la justice : constatations du décès, datation de la mort, levée de corps et tâches anormales sur le corps.

Il profite de quelques progrès en sciences physiques (microscopie) et en sciences chimiques (réactions spécifiques) pour s'intéresser aux taches de sang, de sperme, de boue... aux poussières et aux empreintes de pas, aux papiers et écrits.

Il a créé la médecine légale et judiciaire qui, très en avance, a peu évolué ensuite, mais son élève Edmond Locard a repris une partie de ses travaux en créant la criminalistique.

Edmond Locard (1877-1966)

Il créa en 1910 son premier laboratoire, avec deux collaborateurs non scientifiques. En 1936, il a déjà posé la fondation de cinq pôles de la criminalistique : chimie et toxicologie, biologie, balistique, graphologie et dactyloscopie.

En 1951, il prend sa retraite du laboratoire mais poursuit ses activités de grand communicateur : écriture de romans, conférences, émissions radiophoniques. Il était connu internationalement ; il a correspondu avec A. Conan Doyle dont il admirait le héros Sherlock Holmes.

Au cours de sa carrière, il a systématisé la recherche et le relevé des traces pour en exploiter le maximum d'indices. Il impose l'utilisation des empreintes digitales, le regroupement des fiches et leur classement à l'origine d'un fichier national.

Il a fondé la criminalistique, reconnue internationalement, et a posé les bases de l'expertise scientifique. Il a fait entrer la science dans les tribunaux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Lacassagne (A.)

Précis de médecine judiciaire, Masson, Paris, 1878.

Locard (E.)

Policiers de romans et romans policiers, Payot, Paris, 1924.

L'auteur a également écrit entre 1930 et 193... un traité en 7 volumes sur les applications criminalistiques de l'époque, ainsi que de nombreux romans populaires et policiers.

Ceccaldi (P.F.)

La criminalistique, Collection Que sais-je, Presses Universitaires de France, 1962.

Fombonne (J.)

La criminalistique, Collection Que sais-je, Presses Universitaires de France, 1996.

Diaz (Ch.)

La police technique et scientifique, Collection Que sais-je, Presses Universitaires de France, 2000.

Lamotte (A.)

« La chimie et la police scientifique », *L'actualité chimique*, 1998.

Lamotte (A.)

« La physique et la police technique et scientifique », *Bulletin de la Société française de Physique*, 1999.

Lamotte (A.)

« L'expertise en criminalistique », *Mémoires de l'académie des Sciences et Belles-lettres et Arts de Lyon*, 4^e série, tome 4, 2004.

Références pour recherches en criminalistique : une bibliographie importante figure toutes les deux années impaires dans la revue Analytical Chemistry et la domaine Forensic Science.

Cabel (Ch.)

Les méthodes scientifiques d'identification des personnes à partir des données biométriques et les techniques mises en œuvre, Rapport pour le bureau de l'Assemblée nationale à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.