

La police scientifique

Frédéric Dupuch est directeur de l'Institut National de Police Scientifique (INPS)¹ à Ecully.

Les séries télévisées, même si les faits rapportés sont plus ou moins proches de la réalité, ont beaucoup contribué à ouvrir l'image de la police scientifique au grand public.

Mais au-delà de cette mode médiatique, le **Chapitre de P. Arpino** de *Chimie et expertise, sécurité des biens et des personnes* (EDP Sciences, 2014) montre le développement et les progrès extraordinaires accomplis par la chimie de base et mis au service de la police scientifique et des techniques associées. Cependant, ces nouvelles méthodes ont un coût élevé dont il faut tenir compte dans une période de crise.

L'objectif de ce chapitre est donc de montrer la vraie stratégie conduite par les acteurs de la criminalistique, la réalité

de ce qui se fait, les objectifs et les méthodes pour faire progresser la précision des enquêtes, et, dans tout cela, l'utilisation de la chimie au bénéfice de la lutte contre la délinquance.

1 La place de la chimie dans la lutte contre la délinquance

On distingue classiquement deux stades d'actions dans la lutte contre la délinquance : la prévention et la répression.

1.1. La prévention

La prévention consiste souvent en des mesures classiques de dissuasion telles que les patrouilles de police ou de gendarmerie, les agents de sécurité, ou en des protec-

1. www.police-nationale.interieur.gouv.fr/Organisation/Etablissements-publics/INPS

tions physiques telles que les portes et les alarmes électroniques.

La chimie y prend progressivement sa place sous l'angle des détections de substances suspectes, avec par exemple :

- l'introduction d'un test dans une boisson pour révéler la présence ou non de la « drogue du violeur »², occasion de rappeler aux jeunes filles qu'il faut se servir soi-même, ne pas lâcher son verre, vérifier que les canettes ou les petites bouteilles leur parviennent fermées et ne jamais accepter de verre non servi devant soi... ;
- l'utilisation de marqueurs codés, c'est-à-dire de produits invisibles à l'œil nu, apposés préventivement sur des objets, ou même vaporisés après un vol pour laisser des stigmates sur les auteurs d'infractions quittant les lieux.

1.2. L'investigation et la répression

C'est surtout au stade de la répression qu'intervient la chimie. Le terme « répression » n'a rien de péjoratif, il s'agit en matière de sécurité des biens et des personnes de la mission d'investigation que le code de procédure pénale considère comme intégrée juridiquement au métier de la police judiciaire.

2. La « drogue du violeur » qualifie le GHB (gamma-hydroxybutyrate), un psychotrope déprimeur se mélangeant facilement à l'alcool. Inodore et incolore, au goût très léger, il a été utilisé à partir des années 1990 pour provoquer chez les victimes de violeurs une désinhibition, voire un état hypnotique et une amnésie.

L'investigation est la constatation des infractions et la recherche des auteurs, dans le but de les présenter à la justice. C'est à ce niveau qu'intervient la police scientifique comme **outil d'aide à l'investigation** : elle n'existe que pour apporter son soutien à cette mission ; elle n'est pas une fin en elle-même, ne choisit pas ses dossiers et ne dirige rien, elle exécute ce que lui demandent les enquêteurs.

1.3. Les principes de la police scientifique

L'INPS suit toujours les principes de l'école d'Edmond Locard (*Figure 1*), père fondateur de la police scientifique et du premier laboratoire spécialisé en 1910, qui a su, voici cent ans, conceptualiser ce qu'est la police scientifique.

1.3.1. Le principe de l'échange

Lorsque vous allez et agissez quelque part, vous laissez des traces de votre passage : des empreintes de pas, des éléments biologiques, des traces papillaires (empreintes digitales ou palmaires), un bout de fil qui va tomber, un capuchon de stylo qui va choir... Et vous repartez emportant avec vous des traces des lieux ou de la personne au contact desquels vous vous êtes trouvé : de l'ADN, des cheveux (ou poils), des fibres, des morceaux de verre, de la terre... C'est **le principe de l'échange** qui est au cœur de la police scientifique, laquelle recherche les traces de ces échanges et les analyse pour montrer qu'il y a eu un contact. À charge pour l'enquêteur et le juge d'en tirer les conséquences. Dans



Figure 1

Edmond Locard, père fondateur du premier laboratoire de police scientifique.

bien des séries télévisées, y compris *Les Experts*, on parle fréquemment de ce principe d'échange de Locard, universellement prôné.

1.3.2. Le principe du croisement des sciences

Le second principe est celui du **croisement des sciences**, qui, pour Edmond Locard, mène à la vérité et consiste à utiliser toutes les techniques contemporaines disponibles. Avec cent ans de moins, Locard serait sûrement aujourd'hui un adepte du numérique car c'était un homme tourné vers l'avenir et l'utilisation de toutes les opportunités offertes par la science.

1.3.3. Une structure adaptée : l'INPS

Enfin, Edmond Locard avait compris que pour appliquer ces concepts, il fallait disposer d'une structure adaptée, un laboratoire. C'est ainsi qu'il créa, en 1910 à Lyon, le premier laboratoire de police scientifique, avec quatre

ou cinq personnes, un bec Bunsen et un microscope, dans les combles du palais de Justice. L'**INPS** en est l'héritier.

2 L'Institut National de Police Scientifique (INPS)

2.1. Enquête et police scientifique

Avant de parler de l'INPS et de son utilisation de la chimie, il convient de percevoir comment, très schématiquement, s'organisent l'enquête et la police scientifique en France. (*Figure 2*) :

- les **services enquêteurs** recueillent les traces **sur le terrain** et réalisent les exploitations les plus simples, par exemple les recherches de traces papillaires par des méthodes relativement classiques. Il existe trois grandes « institutions » d'enquêteurs en France : la Direction Générale de la Gendarmerie Nationale (**DGGN**), la Direction Générale

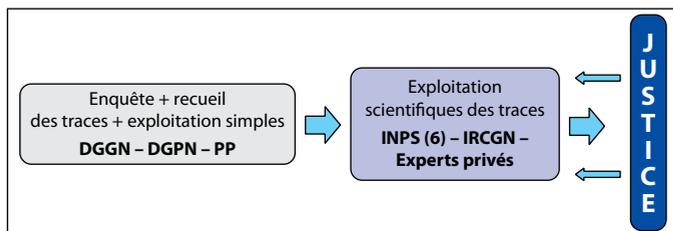


Figure 2

Les étapes de l'enquête.

de la Police Nationale (**DGPN**) et la Préfecture de Police (**PP**), qui couvre avec une certaine autonomie Paris et les trois départements de la petite couronne ;

- **l'exploitation scientifique des traces** : si les services enquêteurs réalisent un certain niveau d'analyses, il faut parfois passer à un second niveau d'exploitation scientifique. C'est là qu'interviennent les laboratoires plus spécialisés en criminalistique avec, dans le service public, deux entités : l'INPS avec ses six laboratoires, et l'Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale (**IRCGN**) de Rosny-sous-Bois (voir le [Chapitre de P. Tournon](#) dans *Chimie et expertise*, EDP Sciences, 2014).

Ce niveau est le seul domaine de l'activité régalienne de sécurité qui ne soit pas exclusivement réservé au pouvoir étatique, et des experts privés interviennent également tous les jours dans le domaine de la criminalistique ;

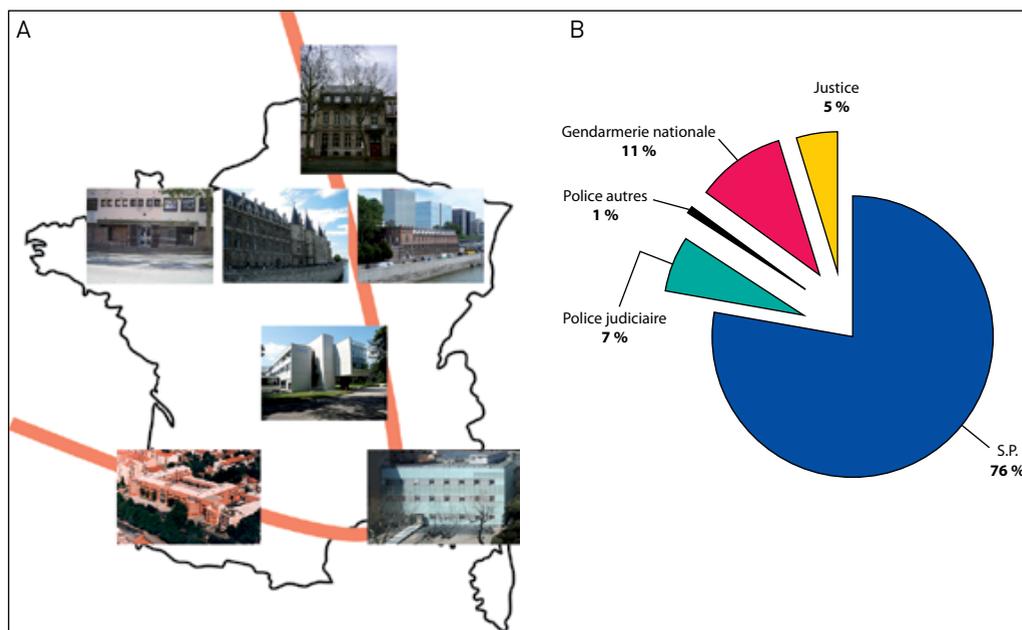
- **l'enquête et la justice** : services enquêteurs et laboratoires travaillent tous pour éclairer la justice, c'est-à-dire les magistrats qui sont destinataires de tous les documents d'analyse ou d'expertise. Ces magistrats peuvent également saisir directement des laboratoires et des experts pour obte-

nir un nouvel éclairage dans certains dossiers, mais c'est une situation moins fréquente. Il s'agit alors d'*ordonnances de commissions d'experts* qui viennent de juges d'instruction, ou parfois de réquisitions du procureur de la République.

2.2. L'intervention de l'INPS : une expertise nationale en réseau de proximité

L'INPS est un établissement public administratif (EPA) sous tutelle du ministre de l'Intérieur créé par la loi sur la sécurité quotidienne de novembre 2001 et actif depuis 2005. C'est une institution implantée dans les cinq plus grands bassins de criminalité et qui regroupe six laboratoires : Lille, Paris (pour deux laboratoires), Lyon (le berceau d'origine), Marseille et Toulouse ([Figure 3A](#)).

Sa mission et ses compétences sont nationales, mais les six implantations ont le mérite d'une offre de semi-proximité à travers la France. L'INPS emploie 750 agents dont 154 sont habilités à réaliser des missions particulièrement spécialisées ; ce sont généralement des ingénieurs, qui ont tous un niveau de formation, de diplôme, d'ancienneté et d'expérience leur permettant d'être les signataires au nom de la personne morale INPS, elle-même expert agréé par la Cour de Cassation. L'INPS travaille pour tous les demandeurs, qui sont majoritairement les services de police, pour 84 %, ([Figure 3B](#)), mais également pour 5 % des ordonnances de commission d'experts, donc



de réquisitions de parquet, et pour 11 % des sollicitations par des réquisitions de la gendarmerie, en particulier dans la moitié sud de la France où les implantations toulousaine et lyonnaise sont très sollicitées par les groupements de gendarmerie locaux.

2.3. Les différents domaines de la criminalistique

L'INPS est sollicité de plus en plus, pour des réponses toujours plus rapides et dans de très nombreux domaines de compétences (Figure 4, de gauche à droite et de haut en bas) :

– les **incendies-explosions** : avec intervention sur place pour comprendre d'où est parti le sinistre et trouver les substances accélératrices (voir les **Chapitres de F. Fontaine** et

P. Charrue/B. Vanlerberghe dans *Chimie et expertise*, EDP Sciences, 2014) ;

– la **balistique lésionnelle**, comme sur la **Figure 4** où l'on peut voir une nuque qui a subi quelques atteintes préjudiciables à la santé ;

– l'**analyse des traces de pneus, de pas ou d'outils**, et tout ce que l'on peut faire avec des systèmes de moulage, de photos, de mesures, etc. ;

– la **balistique/munitions** : étude des munitions, des stigmates laissés par les perceurs, les extracteurs, les rayures et autres, afin d'établir des liens avec les armes appréhendées ;

– les **billets**, qui ne sont pas que de l'argent, mais aussi le support de traces d'encre de maculage laissées par des valises sécurisées ou des distributeurs de billets. Les

Figure 3

A) Les six laboratoires de l'INPS en France ; B) répartition des demandes d'analyses de l'INPS.

de nombreux éléments pour déterminer la réalité ou non d'une fabrication artisanale dangereuse, ou pour orienter l'enquête à partir de l'identification de la composition explosive utilisée (voir le **Chapitre P. Charrue/B. Vanterberghe**, dans *Chimie et expertise*, EDP Sciences, 2014) ;

- les **scotchs, les adhésifs**, retrouvés dans les agressions à domicile, appelées en jargon policier les « saucissons », quand les victimes sont ficelées. Si, lors d'une perquisition, des rouleaux de scotch sont retrouvés chez des malfrats ou des suspects, l'étude des colles peut établir une correspondance ;

- les **cheveux** : c'est un autre angle du médico-légal et de la toxicologie. La mémoire chimique est différente selon que l'on étudie du sang, de l'urine ou des cheveux. Ces derniers ont la mémoire très longue, d'où peut-être certaines modes de tonsure !

- les **documents sécurisés** sont un axe particulier du travail exercé par les spécialistes des traces papillaires, avec des méthodes physique de révélation ;

- les **caméras de surveillance**, produisent parfois des images de mauvaise qualité lorsqu'elles sont grossies, il faut donc les retravailler ;

- les **drogues de synthèse**, avec des nouveautés chaque année, créées par des modifications de structure suffisantes pour échapper à la liste des produits prohibés ;

- les **insectes** : on peut par exemple étudier le développement des mouches sur les cadavres afin de situer le stade

de putréfaction et remonter à la date de la mort (très peu de saisines) ;

- les **aérosols** et leur contenu, que ce soit de la peinture ou du gaz ;

- les **verres**, qu'il s'agisse d'optique automobile, pour établir, comme à partir des peintures, des liens dans le cadre d'accidents graves ou de délits de fuite, ou encore les vols au véhicule bélier quand une vitrine est enfoncée.

2.4. L'évolution des domaines d'enquêtes

La sphère de compétence de la police scientifique dépasse aujourd'hui largement celle de la police criminelle. En 2013, l'INPS a traité 78 000 réquisitions ou ordonnances de commissions d'experts pour analyser les traces récupérées sur des scènes d'infraction (**Figure 5**), dont la grande majorité (80 %) concernait des délits.

Il y a en France une généralisation du recours à la police scientifique. La courbe ascendante des saisines dans les laboratoires commence en 2005 (**Figure 5**), ce qui démontre une pratique débordant largement l'évolution de la criminalité qui, en France, n'a heureusement pas eu une ascension aussi fulgurante. La « vulgarisation » de la police scientifique est due au gros bloc bleu de la **Figure 6 : l'analyse des traces ADN, base de cette énorme évolution quantitative**.

Le reste demeure cependant important comme par exemple la toxicologie, qui, avec 11 000 dossiers, est ma-

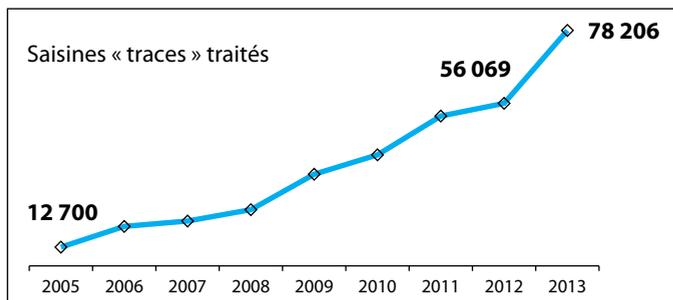


Figure 5

Évolution du nombre de saisines depuis 2005 : les actions de la police scientifique font intervenir toujours plus de chimie au service de la sécurité.

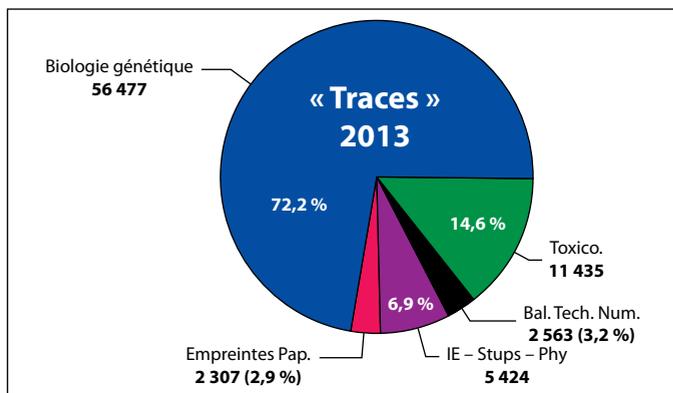


Figure 6

La part de l'analyse des traces « biologiques » dans les enquêtes criminalistiques en 2013 est largement majoritaire.

majoritairement liée à la sécurité routière pour les recherches non pas d'alcool – car elles se font plutôt dans les services de police et les unités de gendarmerie par l'analyse de l'air expiré à l'aide d'un éthylomètre étalonné –, mais plutôt de psychotropes, pour lesquelles il faut toujours, s'agissant d'une confirmation dans la matrice sanguine, passer à des analyses en laboratoire.

La croissance des autres domaines est moindre mais réelle. La balistique augmente particulièrement, passant de 1 500 dossiers annuels dans la première décennie du siècle à 2 300 aujourd'hui.

3 Les méthodes criminalistiques

3.1. L'analyse génétique

La génétique prend une place écrasante et exige des accréditations (la biologie est accréditée à 100 % à l'INPS), ainsi que des investissements en matériel : trois à cinq plateformes robotiques et deux à six séquenceurs ADN³ dans chaque laboratoire (Figure 7). Alors que l'exploitation criminalistique de l'ADN était encore ignorée il y a un quart de siècle, la cadence des analyses ADN est maintenant devenue industrielle. En 2013, 25 600 profils génétiques de suspects ont pu être déterminés dans les plus de 56 000 dossiers traités, et ont été transmis au fichier national dédié, pour essayer d'identifier les malfaiteurs. Ces 25 600 profils représentent en fait 188 000 prélèvements génétiques analysés (Figure 8). La police scientifique est devenue une industrie lourde d'expertises.

La montée en puissance de l'ADN ne concerne pas que l'analyse des traces relevées, mais aussi l'alimenta-

3. Un séquenceur ADN est un appareil permettant de déterminer en routine et de manière automatique l'ordre des bases nucléiques d'un échantillon d'ADN.



Figure 7

La génétique prend une place écrasante dans les analyses des laboratoires de police scientifique, qui disposent de plateformes robotiques et séquenceurs ADN.

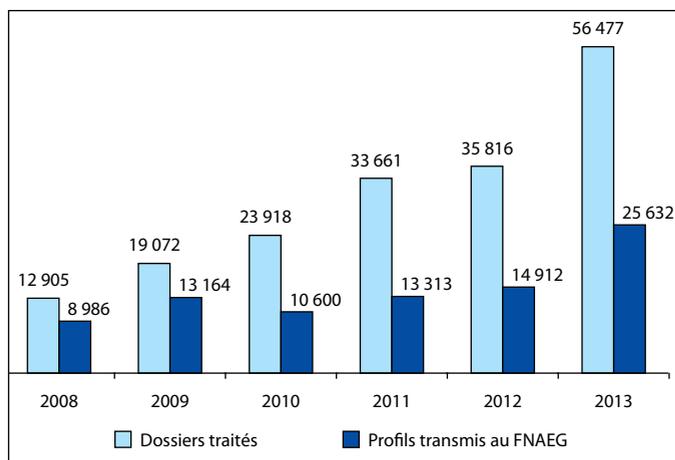


Figure 8

Évolution du nombre de génotypes traités et transmis au fichier national depuis 2008 par l'INPS à partir des analyses faites sur des suspects.

tion d'un fichier national, le Fichier National Automatisé des Empreintes Génétiques (FNAEG), avec le génotypage de « personnes mises en cause » ou de condamnés. En 2013, près de 212 000 profils génétiques « individus » ont été établis à cette fin par le seul INPS (Figure 9).

3.2. L'analyse physico-chimique

Hors ADN, 17 000 dossiers ont été traités dans les disciplines plus traditionnelles, liées directement aux analyses physico-chimiques, précédemment évoquées (billets, incendies/explosions, stupéfiants, encres...) (Figure 10).

Figure 9

Évolution du génotypage automatisé des individus entre 2008 et 2013 (profils génétiques « individus » établis par l'INPS).

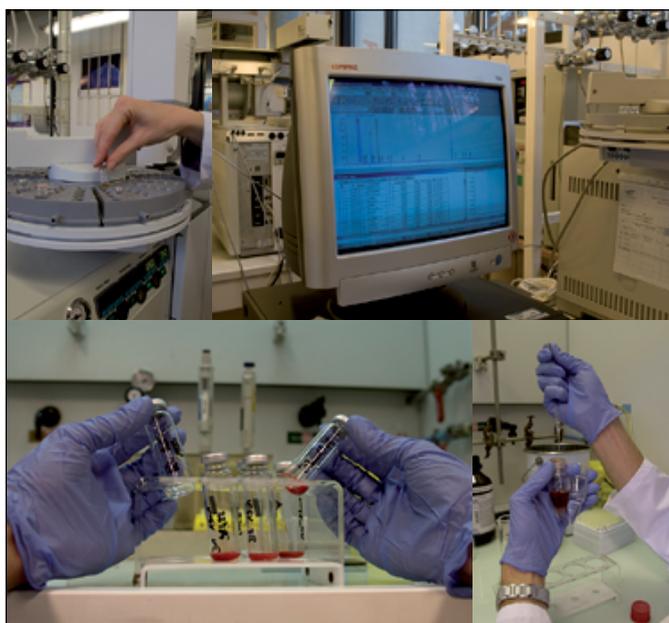
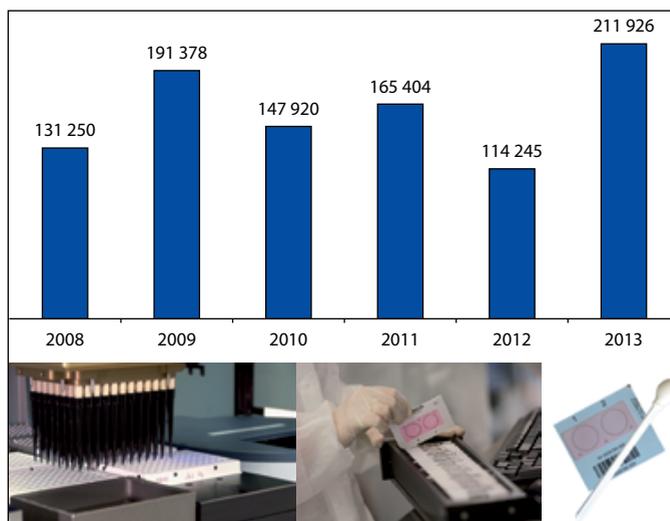


Figure 10

Les dossiers hors ADN sont au nombre de 17 000 par an.

La toxicologie y tient une grande part (Figure 11). Dans la diversité de la physico-chimie, 1 425 dossiers sont traités dont deux tiers sont des analyses de résidus de tirs résultant d'attaques ou de suicides ; il est important d'y répondre rapidement.

L'équipement analytique utilisé est très important, car ces analyses extrêmement diversifiées nécessitent un parc analytique important et performant. L'Encart « Une chimie plurielle et moderne pour la police » donne une idée du nombre et de la qualité des

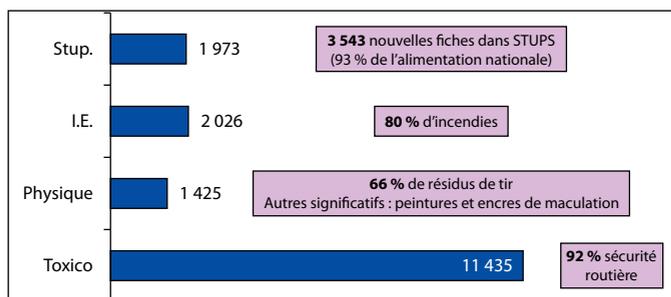


Figure 11

L'origine des analyses physico-chimiques.

UNE CHIMIE PLURIELLE ET MODERNE POUR LA POLICE

Plateformes CLHP-SM(SM) (6)

Plateformes CPG-SM-SM (3)

Plateformes CPG-SM (7 à 10 par site)

Plateformes CLHP-BDD (barrette de diode, 2 à 4 par site)

Plateformes MEB-EDX (6 – 1 à 2 par site)

Microscopes IR-TF (1 par site)

équipements, ainsi que des conséquences budgétaires, surtout quand on réalise qu'il y a sept à dix CPG/SM⁴ par site, et six plateformes de microscopes électroniques à balayage⁵.

Certaines techniques, telle l'ablation laser couplée à l'ICP/

4. La CPG/SM (chromatographie en phase gazeuse/spectrométrie de masse) est une méthode d'analyse résultant du couplage de deux appareils : un chromatographe en phase gazeuse et un spectromètre de masse. Leur principe est décrit dans les *Chapitres de P. Sibille et G. Cognon/B. Frère* dans *Chimie et expertise, sécurité des biens et des personnes*, coordonné par M.-T. Dinh-Audouin, D. Olivier et P. Rigny, EDP Sciences, 2014. CLHP : chromatographie liquide à haute pression.

5. Un microscope électronique à balayage (MEB) produit des images de haute résolution de la surface d'un échantillon, par interaction entre un faisceau d'électrons projeté et la matière composant l'échantillon.

SM⁶, n'existent que sur un seul site, ce qui ne pose pas de difficulté avec une bonne organisation logistique interne.

4 La R&D de la police scientifique : optimiser la chimie au bénéfice de la lutte contre la délinquance

La Recherche et Développement appuie une logique strictement opérationnelle (*Figure 12*) – quels sont les besoins des enquêteurs ? Comment traiter ces besoins au laboratoire pour aller toujours plus loin dans la performance et dans la qualité du service rendu ?

6. ICP/SM (spectrométrie par torche plasma couplée à la spectrométrie de masse) : voir le *Chapitre de P. Carlotti* dans *Chimie et expertise*, EDP Sciences, 2014



Figure 12

La démarche de la R&D de l'INPS.

Cette démarche est appliquée aussi bien dans les projets extérieurs de R&D auxquels est associé l'INPS, au niveau national avec l'Agence Nationale de la Recherche, ou au plan Européen avec l'ENFSI⁷, que dans les projets internes à l'établissement, pour améliorer des méthodes qui paraissent perfectibles.

4.1. Exemples de projets de R&D

L'*Encart « Les projets R&D de l'INPS »* liste les onze projets de recherche associée en cours entre 2011 et 2016.

Sur les analyses d'odeurs appliquées à la détection de substances suspectes (surtout des explosifs et des drogues), il est évident que nos techniques scientifiques ne sont pas encore aussi sensibles et efficaces que le nez du chien. En revanche, on sait cibler certains produits. Mais de façon générale, la meilleure technique est encore le flair du chien... ce qui génère des incertitudes en suivi judiciaire, car, en l'absence d'autres éléments, il est tout de même délicat de condam-

7. ENFSI (« *European Network of Forensic Science Institute* ») est un réseau de laboratoires dont le but est l'échange d'expérience et de savoirs en sciences criminalistiques. Il est reconnu comme un groupe d'experts dans ce domaine.

ner une personne sur le témoignage d'un animal !

De leur côté, les sujets de recherche en balistique, en explosifs, en empreintes digitales et en stupéfiants permettent d'intégrer en amont de leur développement des technologies qui seront, peut-être, des outils futurs au service de l'enquête.

En interne, l'INPS développe des projets R&D « appliquée » dans trois domaines :

- **en biologie** : trois projets visent à améliorer les analyses de traces génétiques. Par exemple pour des prélèvements de traces dites « de contact » sur des lieux de cambriolage (ce qui représente un volume énorme), un screening efficace serait souhaitable. Un autre sujet concerne les analyses ADN dans le cas des vrais jumeaux, qui ont le même profil génétique. Il faut donc savoir jusqu'où le séquençage peut être poussé pour trouver des différences, cela avec un impact budgétaire tolérable. L'INPS travaille également sur une simplification de la révélation des traces de sperme sur les tissus ; on utilise aujourd'hui des systèmes de transfert compliqués, longs et assortis de produits toxiques ; un nouveau mode est à l'étude ;

- **en toxicologie**, l'INPS développe un important projet sur l'extraction automatisée des cannabinoïdes. Le cannabis étant la drogue dominante dans les accidents de la circulation, ce système accélérerait opportunément les analyses ;

- **dans le domaine des stupéfiants**, l'INPS développe en collaboration avec le Brésil un

LES PROJETS R&D DE L'INPS

Empreintes Digitales :
CARTES

Explosifs : CAPTEX,
EMPHASIS, ENFSI
Monopoly 2012

Balistique : SUBSTITETE,
SYLLABES

Stupéfiants : EDPS,
CONPHIRMER,
DOGGIES, ENFSI
Monopoly 2012

programme sur le profilage de la cocaïne, afin de pouvoir identifier les transformations effectuées entre les pays de départ et la consommation en France.

4.2. Les projets d'amélioration

Malgré le volume d'activité record, les équipements à performance sans cesse accrue et les projets de R&D accompagnant la recherche d'efficacité, il reste encore de grandes marges de progrès, comme par exemple pour les délais de réponses, que les enquêteurs veulent les plus courts possibles.

Le problème ne concerne pas les urgences (affaires sensibles ou gardes à vues), où les analyses sont lancées immédiatement pour répondre, s'il le faut, dans le temps de la garde à vue. En quelques heures, des protocoles sont déployés pour, exemple classique d'homicide ou vol à main armée par arme à feu, répondre en traces papillaires, ADN et balistique.

La difficulté porte sur les analyses de routine (**Tableau**). Les normes que s'est fixées l'Institut correspondent aux attentes raisonnables des enquêteurs. Elles sont généralement respectées pour les analyses d'alcoolémie ou pour les psychotropes pour la sécurité routière. Mais elles le sont moins dans des cas comme le dosage et l'analyse d'une drogue. En incendies (pour trouver la substance accélératrice de base) et résidus de tir, c'est encore moins satisfaisant : le délai de quinze

Tableau

Les délais d'analyses de routine.

Acte technique	Objectif INPS de délai réponse	Dossiers traités en 2013	Pourcentage dans les délais
Alcoolémie	3 jours	2306	96 %
Psychotropes et sécurité routière	10 jours	7558	98 %
Stupéfiants	10 jours	1761	42 %
Incendies	10 jours	1227	41 %
Résidus de tir	15 jours	886	37 %

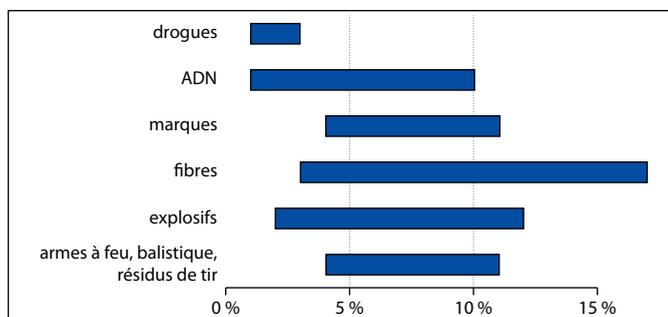
jours n'est respecté que pour le tiers des cas.

Diminuer les délais demande un effort d'amélioration de l'ensemble du processus. En 2004, deux études du NFI (« *Netherlands Forensic Institute* »), sorte de modèle européen en criminalistique, ont montré que le temps analytique ne représente que 15 à 17 % du temps pendant lequel un dossier est détenu dans un laboratoire (**Figure 13**).

Ensuite, dans une période de crise budgétaire, les progrès scientifiques, même en faisant baisser les coûts uni-

Figure 13

Le temps « analytique » dans le traitement d'un dossier criminalistique.



taires, sont de plus en plus ruineux avec l'augmentation de la demande, des produits de plus en plus sophistiqués et du matériel à entretenir et à maintenir.

Enfin, un troisième aspect en émergence est une *remise en*

cause des preuves scientifiques.

L'expert scientifique doit pouvoir répondre dans les Cours à des contestations frontales, y compris sur les bases de son métier, notamment dans des affaires de banditisme. Il faut s'y adapter.

La police scientifique du futur ?

La police scientifique devra s'adapter pour répondre en temps réel aux attentes de ses clients, magistrats et enquêteurs. Pour cela, plusieurs objectifs sont à atteindre :

- scientifiques : augmenter la flexibilité des techniques analytiques, mieux utiliser les appareils, glisser de certaines matrices (sanguine) à d'autres plus facilement exploitables (salive), être au plus près des enquêteurs ;
- organisationnels : mettre au point des méthodes de screening, revoir les processus d'accueil et d'orientation, mieux gérer les flux, accepter individuellement la pluridisciplinarité malgré les formations précises d'origines... ;
- interprétatifs : mettre au point des outils permettant de mieux éclairer la Justice sur le contexte des traces, sur l'effet des produits mis en évidence, etc. ;
- améliorer le rapport efficacité/coût des analyses.

En résumé, il s'agit d'être de bons disciples d'Edmond Locard, ouverts à toutes les sciences, pour travailler au mieux tous les échanges.