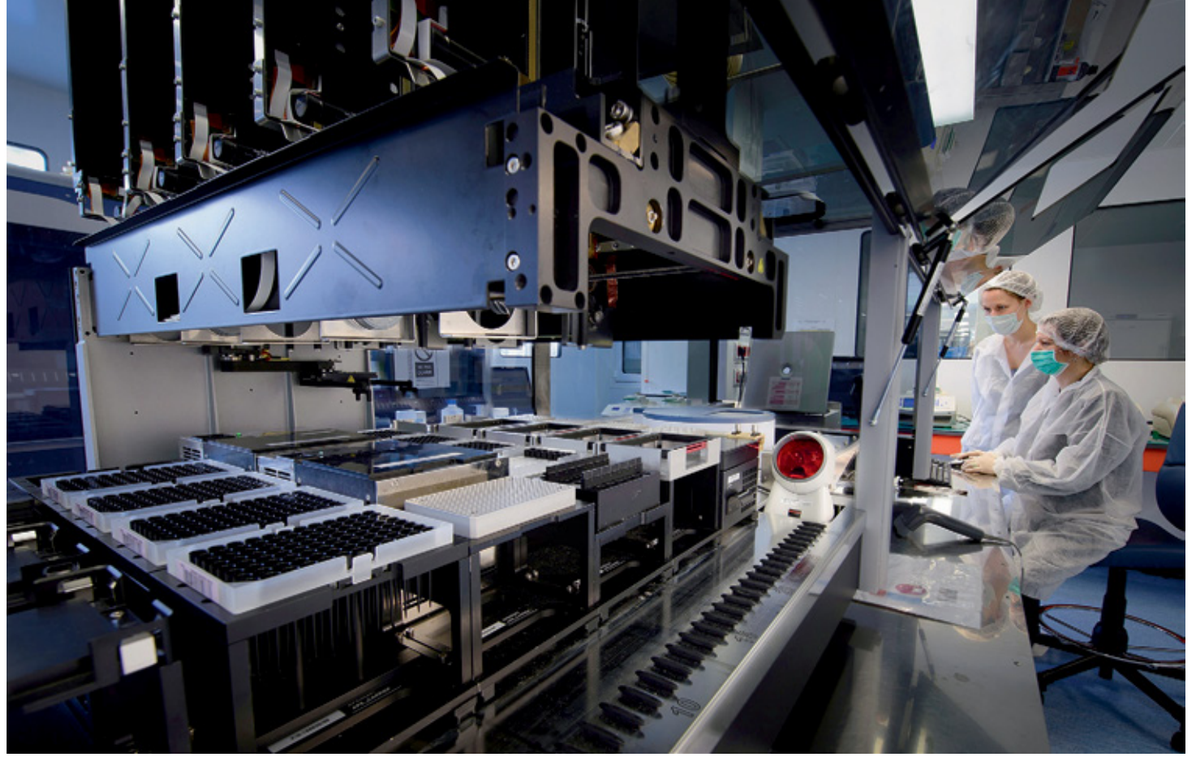
Le nouveau pôle judiciaire de la gendarmerie nationale, installé à Pontoise, regroupe 550 experts (ici, l'un d'entre eux en train d'examiner une arme).

DES SALLES D'AUTOPSIE ET DES LABORATOIRES ULTRAMODERNES

A côté de la salle d'autopsie, les médecins légistes de la gendarmerie ont installé un scanner (en haut). Les spécialistes de balistique disposent d'une collection de 8 000 armes, (en bas, à gauche). Dans le laboratoire lyonnais de l'Institut national de police scientifique (INPS), un expert examine un scellé d'une scène de crime.

Nous pouvons nous rendre sur n'importe quelle scène de crime ou de catastrophe en quelques heures. » Le colonel Patrick Touron ne parle pas à la légère. Visage émacié, barbe brune bien taillée, le directeur adjoint de l'Institut de recherche criminelle de la gendarmerie nationale (IRCGN) a été mobilisé après le crash de l'avion de la Germanwings dans les Alpes, le 24 mars. Une cinquantaine d'experts d'une unité dédiée aux catastrophes de l'IRCGN – composée de médecins légistes, d'odontologues, de spécialistes des empreintes et de l'ADN – se sont déplacés sur les lieux de l'accident. *« Le contexte était très difficile, avec un site compliqué d'accès et une course contre la montre pour récupérer les fragments de corps éparpillés dans la montagne »*, raconte l'officier supérieur. Une tâche ingrate pour ces gendarmes, pourtant rompus aux conditions extrêmes. *« Il faut être très endurant physiquement et solide psychologiquement. Mais tout est prêt à l'avance, avec les matériels d'analyse, les sacs de voyage contenant les tenues vestimentaires adaptées selon les pays, et même des rations de nourriture au cas où »*, explique Patrick Touron.
L'IRCGN a également envoyé dans les Alpes un bus spécialement aménagé en laboratoire mobile d'investigation criminelle. A l'intérieur, les techniciens ont travaillé en blouse blanche avec des masques pour préanalyser quelque 3 000 échantillons, avant de les expédier au nouveau pôle judiciaire de la gendarmerie nationale, à Pontoise, inauguré le 21 mai par le ministre de l'Intérieur Bernard Cazeneuve. Un bâtiment flambant neuf, regroupant plus de 550 experts, doté des équipements les plus modernes. *« Nous avons ainsi pu identifier les ADN des échantillons, puis les rapprocher de ceux des victimes »*, avance Patrick Touron.

Gare aux clichés : les vrais « experts » de la police scientifique n'ont pas grand-chose à voir avec les héros des séries télévisées, capables de résoudre toutes les énigmes en quelques minutes. Cependant, ils s'en rapprochent de plus en plus. Les outils dont ils disposent leur permettent déjà d'aider les enquêteurs. Après l'enlèvement, fin avril, de la petite Bérényss, retrouvée quelques jours après en Meurthe-et-Moselle, il a fallu moins de 40 heures à l'IRCGN pour identifier des traces d'ADN sur les vêtements de la fillette, correspondant au profil génétique d'un suspect déjà répertorié.
Mais les progrès scientifiques récents permettent d'aller beaucoup plus loin. Les bases de données d'empreintes et de profils ADN, riches de millions de noms, autorisent des recherches très poussées. De nouvelles techniques font leur apparition, qui ouvrent des perspectives révolutionnaires aux enquêteurs. Séquençage rapide de l'ADN, portrait-robot génétique, autopsie virtuelle *(voir encadré)*, révélation →



L'ANALYSE DE L'ADN EST AUTOMATISÉE

Une microgoutte de salive ou une trace de sang prélevée sur une scène de crime permet d'identifier l'ADN. Les échantillons sont préservés méticuleusement dans des kits (ci-contre) envoyés par les enquêteurs aux laboratoires, avant que les appareils de séquençage (en haut) n'en extraient l'ADN et l'analyse dans des chaînes automatisées de génotypage. Ici, au sein de la division identification de la personne, au laboratoire lyonnais de l'Institut national de police scientifique (INPS).

Une lampe à ultraviolets met en évidence des empreintes sur une bouteille. Ces traces sont comparées au fichier automatisé des empreintes digitales (Faed), géré par la police judiciaire près de Lyon (ci-dessous).

de traces dégradées, reconnaissance faciale, traitement de l'image : les experts font leur apprentissage de méthodes encore balbutiantes. *« Nous sommes au début d'une nouvelle ère de la criminalistique »*, confirme Christine Navarro, présidente de la Compagnie des experts de justice en criminalistique, qui organisait en décembre son colloque annuel sur les nouvelles technologies. *« Nous pourrons sans doute contribuer à accélérer les enquêtes et à résoudre davantage de vieilles affaires inabouties, qu'on appelle les cold cases »*, estime Frédéric Dupuch, le directeur de l'Institut national de police scientifique (INPS), installé au cœur d'un parc verdoyant d'Ecully, dans la banlieue lyonnaise.

Tout commence naturellement sur les scènes d'infractions. *« Dès que l'on arrive sur place, les consignes consistent à figer les lieux, à les photographier sous tous les angles, avant de rechercher toutes les traces et indices possibles »*, explique Richard Junca, l'un des vétérans du Service central d'identité judiciaire de la police judiciaire. Pour prendre des clichés, certains experts ont désormais recours à des appareils photographiques grand-angle, qui saisissent la scène d'infraction de manière circulaire à 360 degrés en quelques minutes et permettent de procéder ensuite à une visite virtuelle sur ordinateur. *« Les magistrats en raffolent »*, note Richard Junca. Le laser 3D est également de plus en plus prisé, afin de modéliser, grâce à des centaines d'images, la totalité d'une scène de crime ou de catastrophe en trois dimensions. Dans les bureaux d'Ecully, où la sous-direction de la police technique et scientifique (SDPTS) de la police judiciaire a recréé une fausse scène de crime pour les besoins de la formation, Richard Junca est surtout fier de montrer un petit drone doté d'une caméra GoPro livré en janvier dernier. *« Nous avons commencé à l'utiliser pour faire des photos aériennes. C'est très pratique dans certains endroits d'accès difficile ou pour des sites très grands »*, dit-il.

La détection des indices devient, elle aussi, plus pointue. Des lampes à UV ou à fluorescence rasante peuvent désormais mettre en évidence, dans l'obscurité, des traces minuscules. *« Nous utilisons de nouveaux réactifs chimiques pour déceler d'invisibles taches de sang »*, commente Marc Ziolkowski, adjoint au chef de groupe des traces papillaires à la SDPTS. *« Nous pouvons surtout révéler les traces de contacts sur presque toutes les surfaces lisses comme des papiers, des métaux, du verre, du plastique. En revanche, sur les tissus, une matière fibreuse ou sur la peau, cela reste plus compliqué. »*
Le travail méticuleux de repérage d'empreintes digitales, toujours très utiles, se déroule en essayant de ne pas détériorer les éventuelles traces voisines d'ADN, de plus en plus recherchées. *« Il y a quelques années, il nous fallait une grosse tache de sang ou de sperme pour être sûr d'identifier un ADN. Désormais, une microgoutte de salive suffit. Ce qui*

DES MILLIONS D'EMPREINTES COLLECTÉES

DES APPAREILS POUR DÉTECTER LES FAUX

Des rayons UV permettent aussi de déceler des faux passeports. Ici, au département documents du pôle judiciaire de la gendarmerie nationale à Pontoise.

nécessite de passer au peigne fin toutes les scènes d'infraction afin de ne rien laisser passer », argumente le colonel Patrick Touron. Ce travail de collecte se déroule avec d'infinies précautions. « *Nous prenons soin de prélever tous ces indices en tenue protégée, selon des protocoles très stricts, afin d'éviter toute détérioration des preuves* », avance Cyril Gout, adjoint au chef du service central d'identité judiciaire à la SDPTS.

Mais les principaux nouveaux outils des enquêteurs se trouvent dans les laboratoires, qui s'apparentent désormais à des QG de technologies. Que ce soit les laboratoires centraux de la police (les six antennes de l'INPS), pilotés depuis Ecully, ou celui de l'IRCGN à Pontoise, ils n'ont plus grand-chose à voir avec les paillasses d'antan. Accès filtrés, salles blanches aux allures de cliniques, écrans omniprésents, microscopes, spectromètres, scanners, machines de séquençage dernier cri : policiers et gendarmes rivalisent d'investissements.

Le général Jacques Hébrard, patron du pôle judiciaire de la gendarmerie nationale qui coiffe l'IRCGN, est fier de son nouvel équipement de Pontoise. « *Avec l'essor sans précédent de la génétique et de l'informatique de ces dernières années, nous avons adapté notre projet pour fiabiliser au maximum les analyses que nous produisons de manière massive et faciliter le travail interdisciplinaire de nos experts.* » Les chaînes de génotypage (détermination de l'ADN), protégées par des sas hermétiques, ont par exemple été installées de sorte que les scellés suivent un parcours balisé, sans retour en arrière, dans un contexte stérile.

Le circuit est similaire dans les salles blanches des labos de l'INPS, dont l'activité explose. Le nombre de génotypages de suspects traité par cet institut a presque quadruplé en une décennie : 57 000 en 2005, 204 000 l'an dernier. Les prélèvements à analyser provenant des scènes d'infraction sont passés de 3 500 en 2005 à 70 000 en 2014, soit 20 fois plus ! Sans compter les pics d'activité liés à l'actualité. Après les attentats parisiens de janvier, les équipes du laboratoire de l'INPS de Paris ont été mobilisées jour et nuit. Leur tâche : assurer l'analyse de plus de 1 200 échantillons biologiques, de 700 empreintes et d'une centaine de prélèvements de résidus de tirs, en un temps record. « *Une empreinte ou un ADN identifiés sur une scène de crime ne donnent pas forcément un coupable, mais cela enrichit considérablement le champ des investigations* », plaide Frédéric Dupuch, le directeur de l'INPS.

L'efficacité de ces recherches est d'autant plus grande que la police dispose aujourd'hui d'autres armes redoutables : des fichiers colossaux, gérés à Ecully, qui constituent la mémoire des principales enquêtes. L'un d'entre eux recèle des trésors cachés. Alimenté par tous les services de police et de gendarmerie, le fichier de traitement des antécédents judiciaires (TAJ), opérationnel depuis 2012, identifie toutes les personnes qui ont été mises en cause dans des affaires judiciaires, qu'elles aient été condamnées ou pas, ainsi que les victimes. Soit 14 millions d'individus et 70 millions de procédures ! Les concepteurs de TAJ ont pris soin d'y ajouter de la place pour les photos. A la demande, un moteur de recherche les passe au crible pour les rapprocher de clichés de suspects encore non identifiés. « *Il s'agit d'un vrai système de reconnaissance faciale* », résume le capitaine Fabienne Aguilar, l'une des responsables de TAJ. Avec des résultats à la clé. Exemple : un jeune voleur présumé de téléphones portables, qui avait mis une photo de lui sur internet, a été identifié grâce au fichier TAJ en mars 2014. Et interpellé dans la foulée à Lille.

Les policiers ont également accès au fichier automatisé des empreintes digitales (Faed). Créé en 1987, le Faed répertorie actuellement plus de 5 millions d'individus. Il s'est surtout modernisé. Depuis 2010, le fichier s'est enrichi des empreintes des paumes des mains. De plus, un programme spécial, baptisé Prüm, permet aux experts de 12 pays européens d'échanger leurs données biométriques.

Face à deux écrans d'ordinateurs où s'affichent des curieux nuages de points rouges et verts, Isabelle Stupnicki, spécialiste du Faed, passe ses journées à vérifier si les images des empreintes envoyées par des enquêteurs corres-

Extraction de données cryptées ou endommagées sur un disque dur d'ordinateur, au pôle judiciaire de la gendarmerie nationale, à Pontoise.

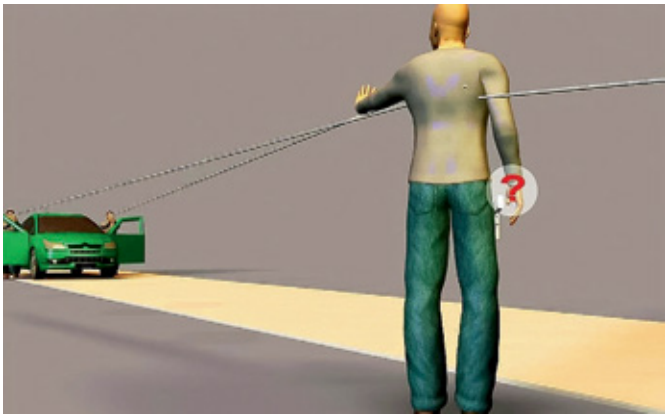
DES FICHIERS PLUS PERFORMANTS

pondent, ou pas, à des personnes déjà répertoriées dans le fichier. Un travail de fourmi qui ne peut être réalisé que par un expert. Mais l'ordinateur présélectionne en amont, grâce à un puissant algorithme de recherche, des traces presque similaires. *« Pour les empreintes digitales, il suffit de 12 points semblables pour valider une concordance »*, dit-elle. L'an dernier, le Faed a permis d'identifier 33 000 personnes, un nombre record.

Une autre immense base de données complète le dispositif : le fichier national automatisé des empreintes génétiques (Fnaeg), désormais riche de 2,8 millions d'individus, contre 1,6 million en 2011. Né en 1998 et initialement consacré à la seule délinquance sexuelle, le Fnaeg a vu son champ s'élargir à tous les auteurs d'infractions graves. Au fil des procédures, il enregistre chaque année des centaines de milliers de nouveaux « profils » ADN envoyés par les laboratoires.

Aujourd'hui, il constitue une incomparable mine d'informations. Les enquêteurs de terrain peuvent interroger le Fnaeg pour tenter de trouver une correspondance avec des traces retrouvées sur une scène de crime. De plus, des recoupements génétiques familiaux sont désormais possibles : parmi les dossiers récents, sur la base d'un échantillon de sperme inconnu, le fichier a reconnu le profil génétique d'un parent avant d'identifier le suspect, dans une affaire de viol et de meurtre dans la Somme datant de 2002. Près de 70 autres cold cases ont été soumises aux experts de l'INPS. Une enquête sur le viol et l'assassinat d'une jeune fille à Papeete en 1987 a ainsi pu être résolue en 2010 grâce à une nouvelle analyse génétique. *« Ce qui change, c'est surtout la quantité croissante de dossiers que nous recevons »*, constate Cyril Gout, qui supervise ces fichiers. Le Fnaeg a ainsi établi 26 000 *« rapprochements »* l'an dernier, un chiffre en augmentation constante, à comparer aux deux cas trouvés en 2002 !

La génétique, justement, continue d'évoluer à grands pas. Dans ce domaine, trois innovations intéressent les experts de la police scientifique. Tout d'abord ce qu'on appelle *« l'ADN rapide »*. *« Il s'agit de petites machines de séquençage, transportables sur les scènes de crime, capables de donner des résultats en deux heures environ »*, explique Emmanuel Pham-Hoai, chef du département biologie à l'IRCGN. Aux Etats-Unis, le FBI est en pointe sur le sujet. En France, les gendarmes de l'IRCGN sont en train de tester deux machines de ce type, des analyseurs génétiques portatifs



DES SCANNERS POUR DES AUTOPSIES VIRTUELLES

Dans le langage des experts, on appelle cela une « virtopsie », autrement dit une autopsie virtuelle. L'expression est partiellement inexacte, car il ne s'agit pas de substituer une simulation sur ordinateur à une vraie autopsie. Mais l'utilisation de plus en plus intensive de scanners dans les centres de médecine légale constitue bien une vraie révolution, selon le Dr Alain Miras, expert de balistique lésionnelle à l'Institut national de police scientifique (INPS) à Ecully. *« Un scanner dure environ trois minutes,* explique ce médecin légiste. *Cela ne remplace pas l'autopsie, laquelle reste indispensable pour faire des prélèvements et concrétiser la procédure judiciaire. Mais le scanner est extrêmement performant pour repérer, avant l'autopsie, les principales lésions osseuses, notamment celles provoquées par des balles. »* Mieux, grâce aux images en trois dimensions prises par les scanners, les médecins peuvent, dans certains cas, reconstituer, avant toute intervention physique sur le corps, le scénario d'un homicide, avec la chronologie et les trajectoires des tirs, les points d'entrée et de sortie des projectiles et les vraies causes du décès. Ce fut notamment le cas après l'exécution de militantes kurdes dans le centre de Paris en 2013.
Egalement convaincu de l'utilité des scanners, le Dr Yves Schuliar, médecin chef des services du pôle judiciaire de la gendarmerie nationale, a obtenu que cet équipement soit installé juste à côté des salles d'autopsie dans le nouveau centre d'expertise judiciaire de la gendarmerie à Pontoise. *« Avant, nous devions aller dans les hôpitaux pour faire nos scanners. Désormais, nous pourrons le faire sur place et de manière systématique »*, confie cet expert. Le Dr Yves Schuliar attend aussi beaucoup d'autres progrès de l'imagerie médicale, notamment d'une technique appelée « virtangiographie » : l'injection dans le corps des victimes de produits opacifiants qui facilitent le repérage des lésions sur les vaisseaux sanguins. *« J'ai assisté à quelques démonstrations,* dit-il. *C'est très prometteur. »* **V.N.**

DE NOUVELLES AVANCÉES DE LA GÉNÉTIQUE

mis au point par des sociétés privées, IntegenX et Net-Bio, qui travaillent avec le FBI. De plus, l'IRCGN a déposé un brevet sur une autre machine portable de séquençage, conçue en interne. *« Les premiers résultats des analyses effectuées par cette machine semblent conformes à ceux réalisés dans nos laboratoires »*, assure le colonel François Daoust, le directeur de l'IRCGN. Sans remplacer les salles blanches, l'ADN rapide devrait aider les officiers de police judiciaire à identifier en temps réel des traces relevées sur place.
La deuxième percée concerne le séquençage des profils ADN. Une nouvelle génération d'appareils – baptisée NGS, pour next-generation sequencing – est en train d'apparaître. Leurs caractéristiques ? Beaucoup plus performants – ils sont 10 000 fois plus puissants que leurs prédécesseurs –, ils peuvent analyser une grande partie du génome d'un individu, et plus seulement de simples fragments. De quoi permettre aux enquêteurs de décoder des traces dégradées ou très anciennes, dans le cadre de cold cases. *« Nous pourrons aussi distinguer sans erreur des individus très proches génétiquement, comme des jumeaux »*, pronostique François-Xavier Laurent, responsable de la recherche génétique à l'INPS. Un premier appareil NGS a déjà été acheté discrètement par l'IRCGN et un autre doit être livré à l'INPS en septembre.

Enfin, la dernière piste est particulièrement novatrice car la génétique ouvre la voie à l'élaboration de véritables portraits-robots. Sur la base de l'analyse poussée de l'ADN, les experts commencent à pouvoir déduire, avec de bonnes probabilités, plusieurs traits physiques des individus, notamment la couleur des yeux et des cheveux, ainsi que l'origine biogéographique (Europe, Asie, Afrique subsaharienne, Afrique du Nord). Bientôt s'y ajouteront la couleur de la peau, la calvitie, les tâches de rousseur et – demain – l'âge, la taille, la forme des oreilles ainsi que la description du visage.
Jusqu'à présent, ces techniques, déjà utilisées en Espagne et aux Pays-Bas, semblaient proscrites en France. Mais, dans un arrêt du 25 juin 2014, la Cour de cassation a validé l'exploitation judiciaire de certaines caractéristiques génétiques utilisées par des policiers lyonnais, avec l'aide d'un laboratoire privé de Bordeaux, pour tenter d'identifier un suspect dans le cadre d'une affaire de viol datant de 2012. *« C'est un feu vert pour se lancer »*, estime Laurent Pene, chef de la division identification de la personne à l'INPS.
Depuis l'été 2014, ses équipes de généticiens planchent sur des premiers cas, notamment pour un braquage non élucidé dans la région lyonnaise et des agressions sexuelles. La chancellerie souhaite encadrer ces techniques, qui demeurent encore embryonnaires. *« Mais, lorsque les traces retrouvées ne correspondent à aucun profil connu des fichiers, cette méthode peut permettre d'orienter les enquêtes criminelles en ciblant prioritairement des individus ayant telle couleur de cheveux ou des yeux »*, plaide François-Xavier Laurent. A l'IRCGN, les gendarmes travaillent également sur le sujet. *« C'est extrêmement intéressant, confirme Emmanuel Pham-Hoai. L'ADN ne permet pas encore d'établir un portrait-robot complet avec la morphologie détaillée du visage mais, dans quelques années, ce sera le cas. Nous n'en sommes qu'à la préhistoire ! »*

■ **VINCENT NOUZILLE**

RETROUVEZ LE RÉCIT DE CE REPORTAGE DANS INSIDE LES COULISSES DU FIGARO SUR LEFIGARO.FR