

CONCOURS EXTERNE
DE TECHNICIEN PRINCIPAL
DE POLICE TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE
DE LA POLICE NATIONALE

SESSION 2022

DOSSIER DOCUMENTAIRE

**Épreuve écrite d'étude d'un dossier documentaire
en lien avec la police technique et scientifique,
assortie de plusieurs questions destinées à apprécier
le niveau de réflexion du candidat.**

Durée de l'épreuve : 2 heures - Coefficient : 1

Il vous appartient de vous assurer que le sujet en votre possession comporte la totalité des pages (26 pages).

Il vous est demandé de répondre avec clarté à chaque question, sur votre feuille de composition.

**Le sujet est noté sur 20 points dont
2 points seront attribués pour le respect de l'orthographe,
de la grammaire et de la syntaxe**

Matériel autorisé : aucun

**Sous peine d'annulation de leur épreuve, les candidats ne devront faire apparaître aucun signe
ou mention pouvant permettre l'identification des copies et intercalaires.**

Dossier documentaire

Les diverses techniques de recherches de traces et indices en police scientifique

Document 1 – 2 pages

«Comment la police scientifique s’empare du numérique pour résoudre les affaires criminelles?» - Extrait de l’article du site internet <https://www.tendances-fibre.fr> de Charlotte B. du 27/10/2021

Document 2 – 2 pages

«Peut-on dresser un portrait-robot grâce à l’ADN?» - Article du magazine «*Ça m’intéresse*» de Alice BOMBOY du 30/03/2022

Document 3 – 2 pages

«Comment analyse-t-on une scène de crime» - Article du magazine «*Ça m’intéresse*» de Corinne SOULAY du 08/03/2022

Document 4 – 2 pages

«Montpellier: la police scientifique passe à la 3D pour les scènes de crime» - Article de presse du journal «*Midi libre*» de François BARRERE publié le 28/07/2021

Document 5 – 3 pages

«Odorologie» - Fiche technique sur le site internet <http://pts.minint.fr> du SNPS de janvier 2021

Document 6 – 1 page

«La police présente un dispositif pour extraire les données de votre téléphone en un temps record» - Article du site internet <https://sciencepost.fr> de Yohan DEMEURE du 02/02/2020

Document 7 – 2 pages

«ADN : vers un encadrement du portrait-robot génétique ?» - Article du site internet <https://www.alain-bensoussan.com> (cabinet d’avocats spécialisé en droit du numérique et des technologies avancées) de Virginie BENSOUSSAN-BRULE du 17/02/2017

Document 8 – 2 pages

«Biologie : recherche en parentalité» - Fiche technique sur le site internet <http://pts.minint.fr> du SNPS de mars 2022

Document 9 – 2 pages

«Reconnaissance faciale» - Article sur une base de données d’Interpol du site internet <https://www.interpol.int/fr>

Document 10 – 1 page

«Sciences et innovation. Scènes de crime : Sperm tracker, la solution lyonnaise qui aide la police scientifique» - Article de presse du journal «*Tribune de Lyon*» du 27/09/2018 écrit par David GOSSART

Document 11 – 1 page

« Traits phénotypiques, origines bio géographiques et législation Française » - Extrait d’une communication scientifique de Bertrand LUDES , disponible sur le site internet <https://www.academie-medecine.fr>, séance du 01/03/2016

Document 12 – 2 pages

« La police américaine utilise les données ADN des sites de généalogie pour résoudre des affaires de meurtres » - Article du site internet <https://www.lemonde.fr> de Romain GEOFFROY du 25/05/2018

Vous répondrez aux questions suivantes :

Question 1 (2 points)

- a- En police scientifique, indiquez les domaines permettant d'apporter des éléments utiles à l'enquête.
- b- En vous appuyant sur les documents, citez au moins un outil (technologique ou autre) dans chacun de ces domaines.

Question 2 (1,5 pts)

Citez les étapes d'analyse d'une scène de crime. Illustrez vos réponses à l'aide d'exemple de techniques et/ou d'outils utilisés.

Question 3 (2 pts)

- a- Quel est le principe de l'odorologie? Sur quoi se fonde cette technique?
- b- Les résultats d'analyse par odorologie constituent-ils une preuve pénale recevable devant un tribunal ? Quel organisme permet de garantir la fiabilité des résultats obtenus ?

Question 4 (2,5 pts)

L'analyse ADN a longtemps représenté une véritable révolution en matière d'identification au sein de la Police Technique et Scientifique.

- a- A présent, quel autre domaine en plein essor permet de nombreuses évolutions en police scientifique ? En vous appuyant sur les documents, vous citerez les innovations majeures ainsi que leurs plus-values.
- b- A quelles limites se heurtent certaines de ces évolutions ?

Question 5 (4 pts)

Le Portrait-Robot Génétique (PRG):

- a- En quoi consiste-t-il ? Quelles sont les différences par rapport à une analyse génétique classique en criminalistique ?
- b- Le PRG peut-il être considéré comme une méthode d'identification ? En quoi est-il différent d'un portrait robot classique ? Selon vous, peut-il être considéré comme plus performant que ce dernier ? Citez les avantages de chaque technique.
- c- A quelles contraintes, se heurte l'utilisation du PRG en criminalistique ? Quelle condition est nécessaire pour permettre son utilisation ? Existe t-il une loi réglementant son utilisation en criminalistique ?

Question 6 (3 pts)

- a) En quoi consiste la recherche en parentalité ? En quoi est-elle différente d'une identification classique par analyse ADN ? Quel est l'avantage majeur ?
- b) Toutes les infractions sont-elles éligibles à une recherche ADN en parentalité ?

Question 7 (3 pts)

Les dernières innovations technologiques en matière de Police Technique et scientifique permettent de repousser toujours plus loin les limites de l'identification des auteurs d'infractions, notamment en permettant l'accès à de nouveaux types de données.

Ces innovations sont-elles davantage bénéfiques ou délétères pour la société ? Quelles sont les limites qu'elles ne devraient pas dépasser ?

Vous utiliserez l'ensemble des documents ainsi que vos connaissances personnelles afin d'argumenter votre réponse.

Document 1 – 2 pages

«Comment la police scientifique s’empare du numérique pour résoudre les affaires criminelles?» - Extrait de l’article du site internet <https://www.tendances-fibre.fr> de Charlotte B. du 27/10/2021

Comment la police scientifique s’empare du numérique pour résoudre les affaires criminelles



Ces dernières années, l’essor du numérique a révolutionné le travail de la police scientifique. Modélisation des scènes de crime, recensement des indices, élaboration de portraits-robots... Le progrès technologique a donné lieu à de nouvelles méthodes efficaces dans la résolution d’affaires criminelles.

En 2019, 970 meurtres ont été commis en France. Alors que les chiffres semblaient se stabiliser depuis quelques années, on relève une hausse de 8% par rapport à 2018. Parallèlement, les chercheurs observent une augmentation des violences sexuelles (+12%) et des coups et blessures (+8%). Pour lutter contre la criminalité et mieux comprendre le déroulement des faits, les services de police et de gendarmerie s’emparent des nouvelles technologies.

Tandis que l’empreinte digitale était considérée comme la preuve par excellence pendant près d’un siècle, le numérique permet de mettre en évidence de nouveaux indices. Désormais, les scènes sont passées au crible par des scanners avant d’être reconstituées en trois dimensions. Par la suite, les spécialistes se concentrent sur les différents éléments qui pourraient constituer des preuves et aider à l’élaboration d’un portrait-robot du criminel.

La technologie et les sciences évoluent en permanence ! Et, si tous les crimes ne peuvent être résolus pour le moment, les récentes innovations numériques semblent être tout droit sorties des séries policières néo-futuristes !

Le laser scanner FARO pour numériser une scène de crime

Un crime peut se produire en quelques secondes à peine. Un laps de temps très court, mais amplement suffisant pour produire de nombreuses informations. Empreinte digitale, trace de pas, ongle, cheveu, fibre de vêtement, tache ... Chaque élément de la scène de crime peut potentiellement aider à identifier le coupable ! L’intérêt est alors d’analyser minutieusement l’environnement pour ne rater aucun indice.

Pour mettre toutes les chances de leur côté, les techniciens de la police scientifique ont recours au laser scanner 3D. Grâce à cette technique, ils peuvent capturer un environnement complexe afin de le reproduire

et de l'analyser numériquement. Le laser scanner FARO est l'un des outils les plus utilisés. À l'aide d'un laser placé sur une tête motorisée, l'appareil tourne à 360° et envoie des rayons dans toutes les directions. De cette manière, le laser scanner FARO génère un nuage de points permettant de numériser la scène sur ordinateur.

La précision de quelques millimètres permet de préserver la scène au maximum et d'établir des hypothèses sur le déroulement des faits. Les experts balistiques, par exemple, émettent des hypothèses sur les tirs d'armes à feu. D'autres spécialistes peuvent quant à eux examiner les formes des traces de sang, les impacts sur les surfaces, etc.

« Ce qui offre une véritable perception de l'espace, de lier entre elles les prises de vues sur le terrain pour ensuite se déplacer dans la scène de crime, comme dans un jeu vidéo. C'est l'outil qui manquait à la Police Technique et Scientifique (PTS) pour reconstituer les scènes de crimes, car on peut ainsi analyser les angles et les trajectoires de tirs ou encore développer la morphoanalyse des traces de sang. Cet instrument est au cœur de la technologie au service de l'opérationnel. » indique le Service National de Police Scientifique d'Ecully.

Crim'In, l'application pour comprendre et analyser la scène

Parmi les nombreux outils numériques utilisés par la police scientifique, l'un d'entre eux attire l'attention du FBI. Il s'agit de Crim'In, une application informatique conçue pour recueillir les données de la scène de crime. L'outil fut présenté en 2017 au Milipol Paris, premier salon au monde des équipements de sécurité militaire et de sécurité intérieure, avant d'être employé par les services de police.

Développée avec l'aide de la police scientifique d'Ecully, Crim'In allège considérablement l'élaboration des rapports. En effet, l'application remplace la traditionnelle prise de notes grâce à un outil multifonctions centralisant les informations. À l'aide d'une tablette, les policiers et gendarmes ont la possibilité de lister les prélèvements, prendre des photos, créer des plans tirés d'un appareil connecté (scanner laser, drone, etc.) ... « C'est vraiment parti d'un besoin du terrain. On voulait y répondre », indique Adrien Sivignon, enquêteur à la Police Technique et Scientifique.

Une fois ces tâches terminées, les professionnels partagent ces éléments aux autres membres de leur équipe. Ces derniers sont stockés sur des serveurs internes, où les gendarmes et policiers y ont facilement accès grâce à une connexion Très Haut Débit.

L'avantage de Crim'in est qu'elle permet de concentrer toutes les pièces de l'enquête en un seul rapport uniformisé. « Cela facilite la tâche, permet de gagner en efficacité et en temps, et évite les erreurs lors de la saisie informatique. Une technologie qui révolutionne nos pratiques professionnelles. Le centre de formation de la Police Technique et Scientifique a revu ses formations pour les adapter à ce genre de nouveaux outils. ».

Au total, 12 000 tablettes comportant l'application ont été livrées la semaine suivant l'édition 2017 du salon Milipol. Déjà utilisée dans les commissariats, les services régionaux de police judiciaire et les offices centraux, Crim'in connaît un grand succès auprès des professionnels qui l'ont adoptée. À l'instar d'autres équipements connectés, l'outil continue son expansion dans les structures de police et de gendarmerie, où la fibre optique assure le fonctionnement et l'interconnexion des appareils.

Document 2 – 2 pages

«Peut-on dresser un portrait-robot grâce à l'ADN?» - Article du magazine «*Ça m'intéresse*» de Alice BOMBOY du 30/03/2022

Peut-on dresser un portrait-robot grâce à l'ADN ?

En lisant dans nos gènes, les scientifiques peuvent retrouver certaines de nos caractéristiques physiques. Une technique utilisée par la police scientifique en France.

Demain, vous allez cambrioler une banque. Votre plan est parfait, votre équipement infallible et, même si vous perdiez un cheveu, la police ne pourrait pas vous identifier : votre ADN n'est fiché nulle part. Vraiment parfait ? C'est compter sans les efforts des scientifiques pour mettre au point le portrait-robot génétique. Le principe : piocher parmi les informations contenues dans l'ADN celles qui déterminent les caractéristiques morphologiques du visage afin de dessiner un portrait-robot. Aux États-Unis, la police utilise cette technique depuis sept ans, ce qui a permis d'identifier plusieurs suspects, comme Joseph Alvarez, coupable d'un double meurtre en 2012. À terme, les ordinateurs pourraient faire correspondre directement les visages générés à partir de l'ADN à ceux d'une base de données.

Une prédisposition génétique pour la calvitie et les taches de rousseur

Plusieurs programmes capables d'établir un portrait-robot génétique ont été développés par les chercheurs –certains par des laboratoires publics, d'autres par des entreprises privées qui vendent leurs services à la police, notamment aux États-Unis. Ces programmes sont fondés sur l'analyse de certaines séquences génétiques dites « codantes » : elles sont traduites en protéines et fabriquent notre phénotype, c'est-à-dire l'ensemble de nos traits observables, par exemple la couleur des yeux. Une quinzaine de gènes seraient ainsi à l'origine de la teinte de nos iris. Faut-il pour autant analyser l'ensemble de ces gènes pour savoir si nos yeux sont bleus ou marron ? Pas forcément : plutôt que d'examiner les milliers de nucléotides composant ces quinze gènes, les scientifiques ont remarqué qu'ils pouvaient se concentrer sur seulement six nucléotides, qui varient d'une personne à une autre. Appelées snips, ces petites variations génétiques permettent à elles seules de déterminer la couleur des yeux avec un taux d'exactitude de 90 %, estiment les chercheurs. « Il existe cependant certaines nuances de bleu que la science ne prédit pas, ou des différences parfois subtiles entre les yeux marron et verts, ce qui n'exclut pas le risque d'erreur », souligne Catherine Bourgain, généticienne au Cermes3.

Le procédé fonctionne aussi pour d'autres traits morphologiques. « Nous sommes capables de déduire la couleur des cheveux grâce à une vingtaine de snips », explique François-Xavier Laurent, chef du groupe Recherche et développement en biologie à l'Institut national de la police scientifique (INPS). Pour la prédisposition aux taches de rousseur ou à la calvitie, il faut comparer dix à quinze snips. « Lorsque des enquêteurs nous sollicitent pour établir un "portrait-robot génétique" (PRG), nous ne leur fournissons pas une photo mais une liste de six critères : la couleur des yeux, des cheveux, de la peau, la prédisposition aux taches de rousseur et à la calvitie ainsi

que l'origine ethnique. Ces informations ne permettent pas d'identifier quelqu'un dans la population, mais limitent le nombre de suspects : si le PRG affirme que les yeux du suspect sont bleus, alors les policiers peuvent éliminer ceux qui ont des yeux marron. »

Une pratique autorisée en France dans une enquête criminelle depuis 2014

Réunis au sein du projet européen Visagé, des chercheurs tentent d'établir la liste des snips déterminants pour la forme du visage : la distance entre les yeux, la direction du menton, la forme du nez, etc. « Nous sommes loin de pouvoir fournir une image ressemblante du visage. Il faudra sûrement encore dix ans avant que la technique soit au point », analyse François-Xavier Laurent. D'autant qu'il est aujourd'hui impossible de savoir si une personne est âgée de 20 ans ou 60 ans à partir de son ADN. Or ce facteur a une influence majeure sur les traits du visage. « Plus on vieillit, plus des marques épigénétiques s'accrochent à des zones précises de l'ADN. En les comptant, nous pourrions parvenir un jour à fournir des fourchettes d'âge », estime le chercheur. Plus difficile à déterminer que la morphologie du visage : la taille de l'individu. Plus de 10 000 snips seraient impliqués ! Sans compter le rôle prépondérant de l'environnement. « On pense, de manière simpliste, que la taille est fortement déterminée par nos gènes. Si c'était le cas, nous n'aurions pas autant grandi au cours de l'histoire récente : en deux siècles, les Français ont pris 10 cm, et les Hollandais 20 cm ! En réalité, l'environnement, notamment l'alimentation joue un rôle majeur. La taille moyenne des parents n'explique que 50 % de la variation entre les individus », commente Catherine Bourgain.

Le recours au portrait-robot génétique dans les enquêtes criminelles est autorisé en France depuis 2014. « Cela nous donne le droit de regarder des séquences génétiques qui peuvent donner accès à des informations relevant du secret médical », souligne François-Xavier Laurent. Faute de loi pour encadrer cette pratique, les scientifiques de l'INPS se sont imposé certaines règles éthiques. « Nous avons décidé de restreindre notre analyse à ce qui est "visible", comme nos caractéristiques physiques, notamment celles du visage : » En Europe, tous les pays n'autorisent d'ailleurs pas cette pratique : si la France et le Royaume-Uni l'acceptent, elle est encore interdite en Allemagne et en Belgique.

Ce que l'on sait prédire

Ces caractéristiques physiques sont utilisées par la police en France pour établir des portraits-robots génétiques.

- Couleur des yeux à 95 %
- Propension aux taches de rousseur à 80 %
- Sexe à 100 %
- Couleur de la peau à 95 %
- Couleur des cheveux à 95 %
- Propension à la calvitie à 80 %

Document 3 – 2 pages

«Comment analyse-t-on une scène de crime?» - Article du magazine «*Ça m'intéresse*» de Corinne SOULAY du 08/03/2022

Comment analyse-t-on une scène de crime ?

Les experts des séries télé existent vraiment. En France, ces techniciens envoyés sur les lieux d'un crime pour analyser et prélever des indices dépendent notamment des cinq laboratoires du Service national de police scientifique (Lyon, Marseille, Toulouse, Paris et Lille). Ressemblent-ils à leurs homologues du petit écran ? « On règle rarement une affaire en cinquante-cinq minutes, et on n'arrive pas en talons aiguilles sur une scène de crime, plaisante Gaël Dumortier, technicien en chef de police technique et scientifique. Nous sommes couverts par une combinaison, des surchaussures, une capuche, un masque et des lunettes pour nous protéger et ne pas introduire d'éléments extérieurs. » La suite obéit à un protocole rigoureux. Il faut d'abord mettre en place un périmètre de sécurité, puis prélever les indices fragiles comme les résidus de poudre ou les odeurs, très volatiles. La scène est ensuite passée au crible, en alliant procédés traditionnels et high-tech.

Suivre à la trace

Un drone peut repérer des empreintes de véhicules, des herbes couchées, de la terre fraîchement retournée... Utile pour reconstituer les mouvements d'un criminel en extérieur. Si des marques ont été laissées dans un sol meuble (boue...), on réalise un moulage en résine ou en plâtre.

Employer les bons outils

Accessoire incontournable, la mallette remplie d'outils pour traquer les indices et effectuer des prélèvements. Parmi eux, des écouvillons pour collecter des échantillons biologiques, et une lampe projetant différentes longueurs d'onde. La lumière blanche est utilisée pour éclairer les objets en rasance afin de créer des ombres portées qui rendent les détails plus visibles (cheveux, fibres...) ; la lumière bleue révèle des fluides corporels (sperme, salive...).

Fixer la scène

Des photos exhaustives sont prises avec un appareil numérique (grand angle, vue rapprochée des indices en contexte, gros plan) ou via une caméra à 360°. Un plan est établi à l'aide d'un mètre ruban, d'un télémètre ou, plus high-tech, d'un scanner sur trépied permettant de réaliser une maquette 3D.

Dupliquer les empreintes digitales

Les objets transportables suspectés d'avoir été touchés seront analysés en laboratoire. Pour le reste, le technicien emploie de la poudre dactyloscopique qu'il répand au pinceau, puis il transfère l'empreinte sur un adhésif.

Centraliser les données

Depuis 2017, fini les rapports papiers. L'application Crim'in permet d'entrer directement les données observées sur le terrain (liste des indices...), et d'envoyer des demandes d'analyse. Objectif : standardiser, simplifier les procédures et gagner du temps.

Prélever l'ADN

Sang, mégot, chewing-gum... Divers objets ou fluides corporels sont prélevés pour rechercher de l'ADN. Celui-ci est amplifié en laboratoire pour obtenir une quantité suffisante et dresser un profil génétique. Il sera comparé au Fichier national des empreintes génétiques afin, peut-être, d'identifier un suspect.

Étudier les projectiles

Chaque arme à feu laisse une trace spécifique sur les douilles et les balles tirées. Une signature qui aidera, après analyse, à préciser le ou les modèles utilisés. Sur place, le technicien reproduit la trajectoire des balles à l'aide de fils, de tiges rigides ou de laser.

Analyser les taches de sang

Outre leur intérêt pour l'ADN, ces éléments font l'objet d'une morphoanalyse. Selon leur taille, leur forme, leur direction, leur superposition éventuelle, ils donnent des informations sur le contexte de la blessure. Où se tenait la personne ? Était-elle statique ou en mouvement ? Différents scénarios peuvent alors être envisagés.

Document 4 – 2 pages

«Montpellier: la police scientifique passe à la 3D pour les scènes de crime» - Article de presse du journal «Midi libre» de François BARRERE publié le 28/07/2021

(Midi Libre) Montpellier : la police scientifique passe à la 3D pour les scènes de crime

La PJ de Montpellier est l'un des services pilotes où l'on teste ces nouveaux outils qui sont en train de révolutionner le relevé des indices et les constatations dans les enquêtes criminelles.

Sur l'écran du technicien, l'image est d'une incroyable netteté. Depuis l'intérieur de la voiture, on voit le moindre détail du pare-brise constellé d'impacts, comme si on était assis sur le siège conducteur. Un clic, et des lignes de couleurs différentes se matérialisent : les trajectoires de la dizaine de projectiles qui ont transpercé la vitre, avant de finir dans le corps de la victime.

Un autre clic : on se déplace autour de ces axes balistiques, on voit le plafond, le sol du véhicule jonché des éclats de verre. Aucun indice de ce règlement de comptes survenu cette année entre Perpignan et Avignon ne peut échapper aux regards. "On entre enfin dans le XXIe siècle de la police scientifique, c'est top !, sourit le commissaire Sophie Thomas, directrice adjointe du Service territorial de police judiciaire de Montpellier, la nouvelle dénomination de l'historique SRPJ. Ce n'est pas un gadget pour geek, c'est une avancée fantastique pour tout le monde.

Phase de test

Montpellier fait partie des quelques services de PJ qui testent actuellement de nouveaux outils prometteurs. Le premier est une petite caméra, la caméra Theta, juchée sur un trépied, qui prend des photos ou des vidéos. "On peut ensuite assembler numériquement ces photos pour faire comme une Google street view sur la scène de crime", explique Maxime, le chef du groupe d'intervention du Service régional de police scientifique de Montpellier."

Cela permet une visite virtuelle des lieux du crime, où chaque indice photographié s'intègre : On peut zoomer jusqu'au culot de la douille trouvée au sol", souligne le commissaire Thomas.

"Sur le terrain, c'est un vrai gain de temps pour les techniciens. Mais le vrai atout est ailleurs. Cela permet d'éviter d'avoir trop de monde sur la scène de crime et de la polluer. Le magistrat n'est pas obligé de se déplacer : on va lui fournir ensuite un CD sur lequel il pourra voir mieux que s'il avait été sur place".

A terme, cette visite virtuelle pourrait remplacer l'album photo des lieux du crime, qui est montré aux jurés pendant le procès d'assises, afin qu'ils matérialisent la scène et la configuration du site."C'est aussi un outil d'enquête, insiste le commissaire Thomas. Le collègue qui était absent va lui aussi pouvoir se déplacer a posteriori dans la scène de crime et mieux comprendre ce qui s'est passé".

Scène de crime en trois dimensions

L'autre appareil, Dot Product, offre des perspectives encore plus importantes. "Il permet une numérisation de la scène de crime pour l'avoir en trois dimensions", explique Maxime, en balayant avec cette tablette et ses super-capteurs l'espace environnant. "Cela relève déjà toutes les cotes des lieux, en évitant les éventuelles erreurs humaines et en dressant le plan alors qu'aujourd'hui, on le relève avec un autre logiciel, et qu'on mesure avec un mètre ou un appareil au laser. A terme, on arrivera à avoir la scène de crime en trois dimensions".

De quoi pousser encore plus loin l'exploitation de cette captation

"On pourra par exemple recréer le déplacement de l'auteur du crime, voir ce qu'il a vu. On peut aussi coupler cette technologie avec un drone. En fait, on n'en est qu'aux balbutiements dans ce domaine. Il y a

une marge de progression phénoménale". Pour mieux développer ces outils, les techniciens ont créé un forum interne sur lequel ils confrontent leurs idées pour de nouvelles utilisations pratiques.

Car les possibilités sont infinies

"Techniquement, on est déjà capable d'envoyer les numérisations des lieux au laboratoire central d'où, avec des acteurs équipés de capteurs, ils peuvent par exemple recréer le déroulement du crime". De quoi permettre ensuite de le visualiser presque comme au cinéma ou de jouer les différents scénarios, lorsque plusieurs suspects ou témoins ont des versions différentes. Après l'ADN, qui a révolutionné la police scientifique à la fin du XXe siècle, la 3D pourrait bien être la nouvelle arme fatale de la PJ."



**POLICE
NATIONALE**

FICHE TECHNIQUE



**POLICE
SCIENTIFIQUE**



Odorologie

L'odorologie est une technique utilisée en police scientifique permettant la comparaison et l'identification d'odeurs humaines à l'aide de chiens spécialement formés.

Elle permet de savoir si un ou des individus (auteurs ou victimes) étaient présents sur une scène d'infraction et s'ils ont été en contact avec des objets se trouvant sur les lieux.

Les chiens procèdent à la comparaison entre la trace odorante prélevée sur la scène d'infraction et l'odeur corporelle du mis en cause ou de la victime lors de la parade d'identification.

Vos supports d'analyse

Tous les supports ayant été en contact avec le ou les mis en cause ainsi que les victimes peuvent être prélevés dans un délai de 72 heures après la commission de l'infraction.

Ce délai peut être étendu à 96 heures dans les cas d'affaires particulièrement sensibles.

Des prélèvements sur des cadavres peuvent être réalisés dans un délai de 6 heures après le décès.

 **Attention**
Seul un personnel de la Police nationale, habilité au prélèvement d'odeurs humaines peut procéder à de tels actes sur la scène d'infraction (plus de 500 préleveurs présents sur tout le territoire français)



Notre intervention

\\ Conservation des odeurs humaines \\

Des conditions de conservation adéquates sont indispensables aux succès des identifications. Pour cette raison, les scellés doivent être envoyés dans les plus brefs délais (15 jours maximum à compter de la date de prélèvement).

Le plateau national d'odorologie procédera ensuite à la conservation des scellés dans une pièce spécifique, appelée odorothèque, dans l'attente des comparaisons.



\\ Analyse et comparaison d'odeurs humaines \\

La comparaison des odeurs est effectuée selon un mode opératoire rigoureux.

Les odeurs prélevées sont comparées lors des parades d'identification où le chien, après avoir mémorisé l'indice odorant, parcourt une ligne composée de 5 odeurs dont celle à comparer (tel un tapissage olfactif). L'ordre des odeurs est aléatoire.

Une identification est établie lorsqu'à minima deux chiens présentent les mêmes réponses au cours de 3 lignes de comparaison chacun.



Accréditations n°1-5889.
Liste des sites accrédités et
portée disponibles sur
www.cofrac.fr

\\ Assistance technique \\

- Assistance technique auprès des préleveurs: conseils sur la réalisation des actes techniques.
- Assistance technique auprès des services d'enquête et des magistrats: conseils sur les objets à prélever, les comparaisons à effectuer.



Cadre d'intervention

L'odorologie est uniquement effectuée pour les infractions les plus graves comme le terrorisme, les crimes et les délits aggravés.

Pluralité des disciplines

Le prélèvement en odorologie est compatible avec les autres techniques de police scientifique. Les odeurs étant volatiles, il est primordial de mettre en oeuvre les prélèvements le plus rapidement possible sur la scène d'infraction.

Il est ainsi préconisé de procéder au prélèvement d'odeurs après celui des fibres mais avant tout autre acte.

Résultats



Dans le cadre d'affaires urgentes des réponses peuvent être données dans le délai de la garde à vue.

L'avis de l'expert

«Au service des enquêteurs et des magistrats, les spécialistes du plateau national d'odorologie ont pour mission de fournir des indices de nature scientifique permettant l'identification des auteurs d'infractions. Opérationnel depuis 17 ans, le groupe a réalisé depuis sa création, plus de 175 identifications sur plus de 600 affaires. Ses experts ont par ailleurs effectué plus de 40 témoignages en Cours d'Assises.»



Document 6 – 1 page

«La police présente un dispositif pour extraire les données de votre téléphone en un temps record» - Article du site internet <https://sciencepost.fr> de Yohan DEMEURE du 02/02/2020

La police présente un dispositif pour extraire les données de votre téléphone en un temps record !

En France, la Police nationale a récemment présenté une sorte de boîtier équipé d'un logiciel spécial. L'objectif ? Aspirer les données des téléphones portables en seulement une dizaine de minutes. Un demi-millier de ces dispositifs seront déployés en France d'ici 2024.

Un appareil tout-en-un

Le salon Millipo s'est déroulé du 19 au 22 novembre 2019 à Paris. Il s'agit d'un événement mondial traitant de la sûreté et de la sécurité intérieure des États. Comme l'explique Reporterre, la Police nationale a fait la démonstration d'un boîtier nommé Kiosk. Il s'agit d'un objet de la gamme Universal Forensic Extraction Device (UFED) mis au point par la société israélienne Cellebrite.

Concrètement, Cellebrite a présenté la solution UFED, permettant de déverrouiller n'importe quel smartphone. L'objectif ? Extraire automatiquement une foule de données telles que les SMS et autres photos des smartphones verrouillés. Le dispositif peut venir à bout de n'importe quel appareil tournant sous Android et peut aussi s'attaquer aux iPhones, même ceux dotés de l'iOS 13. Le Kiosk prend la forme d'un appareil tout-en-un permettant de brancher le mobile et d'automatiser l'ensemble de la procédure.

Un déploiement massif en France

Selon les autorités, ce dispositif est déjà présent dans quelques commissariats du nord de la France. Toutefois, une centaine de ces Kiosk sera déployée en Île-de-France cette année. À terme, pas moins de 500 de ces appareils seront présents dans tout le pays d'ici 2024 ! L'objectif est de libérer un service actuellement saturé. En effet, les téléphones saisis lors des arrestations et autres perquisitions sont envoyés à un centre spécialisé de la police technique débordé par les flux. Ainsi, un Kiosk dans chaque commissariat (ou presque) permettra une meilleure efficacité et un gain de temps considérable. D'ailleurs, le temps d'extraction des données parle de lui-même : moins de 10 minutes !

Évidemment, ce genre d'appareil pose des questions éthiques, plus précisément au niveau de la vie privée. Or, le fait est que la protection des données revient assez souvent au cœur de l'actualité. Dernièrement, nous évoquons la reconnaissance faciale du système Clearview IA qui, à terme, pourrait sonner la fin de l'anonymat des citoyens.

Document 7 – 2 pages

«ADN : vers un encadrement du portrait-robot génétique ?» - Article du site internet <https://www.alain-bensooussan.com> (cabinet d'avocats spécialisé en droit du numérique et des technologies avancées) de Virginie BENSOUSSAN-BRULÉ du 17/02/2017



DROIT DU NUMÉRIQUE ET DES TECHNOLOGIES AVANCÉES - AVOCATS

ADN : vers un encadrement du portrait-robot génétique ?

Par Virginie Bensoussan-Brulé · Publié 2017-02-17 · Mis à jour 2018-06-03

<https://www.alain-bensooussan.com/avocats/adn-portrait-robot-genetique/2017/02/17/>

Le portrait-robot génétique permet de prédire les caractéristiques physiques d'une personne à partir de traces d'ADN. L'examen et l'établissement de ce profil génétique constituent le portrait-robot génétique.

Elaboration de probabilités

Les techniques d'établissement d'un portrait-robot génétique permettent aujourd'hui d'émettre des probabilités sur les caractéristiques physiques des personnes. La pertinence de ces probabilités peut être variable dans la mesure où l'ADN fait le portrait de l'état natif de la personne, or l'environnement façonne les individus (bronzage, couleur des cheveux, par exemple) et des lentilles de couleur, cicatrices, chirurgie esthétique ou une coloration des cheveux peuvent biaiser les prédictions émises. Cependant, le portrait-robot génétique pourrait à l'avenir être plus précis, donnant des informations comme la taille, la corpulence, les tâches de rousseur ou la propension à la calvitie (voir notamment les études des chercheurs de l'université Erasme de Rotterdam et de VisiGen).

L'examen des caractéristiques génétiques strictement encadré

Le droit français autorise l'examen des caractéristiques génétiques d'une personne uniquement à des fins médicales ou de recherche scientifique. La personne doit consentir audit examen et être dûment informée (art. 16-10 du Code civil). Le fait de procéder à l'examen des caractéristiques génétiques d'une personne à des fins autres que médicales ou de recherche scientifique est un délit pénal (art. 226-25 du Code pénal).

Le droit français autorise cependant l'identification d'une personne par ses empreintes génétiques dans des cas précis, notamment « dans le cadre de mesures d'enquête et d'instruction diligentées lors d'une procédure judiciaire » (art. 16-11 du Code civil). Un fichier national automatisé des empreintes génétiques (FNAEG) a été créé par le législateur afin de faciliter, dans une optique de comparaison et de concordance, l'identification et la recherche d'auteurs de certaines infractions (art. 706-54 et 706-55 du Code pénal). Le Code de procédure pénal (art. A38) précise les segments d'ADN sur lesquels peuvent porter les analyses destinées à l'identification génétique. Le Conseil constitutionnel s'est prononcé sur le sujet des données génétiques en jugeant que pour prouver une filiation dans une procédure de regroupement familial, la loi n'autorisait pas l'examen des caractéristiques génétiques mais seulement son identification par ses seules empreintes génétiques (Cons. const., 15 nov. 2007, n° 2007-557). Aussi la Cour européenne des droits de l'Homme a précisé qu'elle « se doit de procéder à un examen rigoureux de toute mesure prise par un État pour autoriser leur conservation [des données ADN] et leur utilisation par les autorités sans le consentement de la personne concernée » (CEDH, 4 déc. 2008, n° 30562/04 et 30566/04).

Un risque d'atteinte aux droits fondamentaux

L'examen des caractéristiques génétiques d'une personne à des fins autres que médicales ou de recherche scientifique est interdit en France dans la mesure où cette pratique peut porter atteinte à la vie privée de la personne, au principe de non-discrimination voire à la dignité des individus. En effet, l'établissement d'un portrait-robot génétique permet de prédire des éléments liés aux corps humains pouvant alors conduire à des différences de traitements. Il pourrait en être ainsi dans l'hypothèse où le portrait-robot génétique permet de

déceler des anomalies génétiques entraînant des pathologies. La loi précise d'ailleurs que « nul ne peut faire l'objet de discriminations en raison de ses caractéristiques génétiques » (art. 16-13 du code pénal).

Autorisation du portrait-robot génétique par la Cour de cassation

S'affranchissant du cadre strictement posé par le Code pénal, la Cour de cassation (Cass. crim., 25-6-2014, n° 13-87493) a validé la réalisation d'un portrait-robot génétique à des fins autres que médicales ou de recherche scientifique. En l'espèce, ce portrait a été réalisé dans le cadre de la recherche d'une personne non dénommée contre laquelle une information a été ouverte par un juge d'instruction pour viols aggravés. Cette personne avait laissé des traces d'ADN sur ses victimes. Comme le mentionne la Cour de cassation « le juge d'instruction a ordonné une expertise tendant à l'analyse de ces traces afin que soient extraites les données essentielles à partir de l'ADN et fournis tous renseignements utiles relatifs au caractère morphologique apparent du suspect ». Pour sortir du cadre des articles 16-10 et 16-11 du Code civil et valider la réalisation du portrait-robot génétique, la Cour a jugé que le « matériel biologique » qui a permis à l'expert de déterminer les caractéristiques génétiques s'était « naturellement détachés du corps humain ». En conséquence, « les articles 16-10 et 16-11 du Code civil n'ont pas vocation à s'appliquer, dès lors qu'ils ont pour seul fondement le respect et la protection du corps humain ». De surcroît, la Cour de cassation conforte la décision du juge d'instruction qui a pris l'initiative de demander l'établissement du portrait-robot génétique dans la mesure où cette expertise a été ordonnée sur le fondement de l'article 81 du Code de procédure pénale qui dispose que « le juge d'instruction procède, conformément à la loi, à tous les actes d'information qu'il juge utiles à la manifestation de la vérité ».

En souhaitant faire parler l'ADN, la Cour de cassation a rendu un jugement qui apparaît contestable sur le plan de la rigueur juridique. En effet, l'article 81 mentionné ci-avant précise clairement que les actes d'information du juge d'instruction doivent être réalisés « conformément à la loi ». Or la loi n'autorise l'établissement d'un portrait-robot génétique que pour des fins médicales ou de recherche scientifique, non pas dans le cadre d'une procédure pénale. L'article 427 du Code de procédure pénale précise par ailleurs que la preuve des infractions n'est libre qu'autant que la loi n'en dispose pas autrement. A ce titre il est intéressant de remarquer que dès 1992 le Conseil de l'Europe précisait que « les échantillons prélevés sur des personnes vivantes pour effectuer des analyses de l'ADN à des fins médicales, et les informations obtenues à partir de ces échantillons, ne peuvent être utilisés pour les besoins d'enquêtes et de poursuites pénales, si ce n'est dans des cas expressément prévus par le droit interne ».

De plus les traces d'ADN, bien que détachées du corps humain, pourraient rejoindre la catégorie d'éléments et de produits du corps humain faisant l'objet d'une protection juridique spécifique et sur lesquelles il ne peut être opéré tous types d'actes (art. L. 1211-2 du Code de la santé publique). Enfin, qu'en est-il de la responsabilité du laboratoire qui, bien que sur demande d'un juge d'instruction, se livre à l'élaboration du portrait-robot génétique en dehors de toutes considérations médicales et scientifiques ? Dans ses conclusions rendues au titre de l'arrêt du 25 juin 2014, l'Avocat général s'était opposé au portrait-robot génétique en estimant qu'il ne revient pas au juge « de se substituer au législateur pour apprécier où doit se situer le point d'équilibre entre l'intérêt de la répression et la protection des droits de la personne » (cité dans *Poussée de fièvre scientifique à la chambre criminelle, le recours au « portrait-robot génétique »* (mais approximatif) est validé, Jean Danet, RSC 2014. 595).

Nécessité d'un encadrement législatif

Les informations génétiques sont des données sensibles dont l'exploitation doit être encadrée par la loi. Les questions soulevées précédemment pointent la nécessité d'établir un cadre juridique applicable au portrait-robot génétique, sur lequel travaille actuellement le ministère de la Justice. Telle est la conclusion de l'avis de la Commission nationale consultative des droits de l'Homme en date du 17 mars 2016 qui précise que « le texte législatif devrait limiter cette faculté au seul juge d'instruction, préciser le type de caractéristiques génétiques susceptibles d'être déterminées par ce moyen – en les limitant aux seuls traits objectifs, extérieurs et pertinents pour l'identification d'une personne – et définir les garanties effectives que ces procédures devraient respecter ». L'Espagne, les Pays-Bas ou encore les Etats-Unis ont déjà légiféré et autorisé la réalisation du portrait-robot génétique.

FICHE TECHNIQUE

Biologie : recherche en parentalité

Il s'agit de comparer un profil génétique non identifié (à partir d'une trace biologique) aux profils génétiques enregistrés au FNAEG, en recherchant une correspondance de 50% entre les deux profils. Ceci permet d'identifier un éventuel parent (ascendant, ou descendant) de l'individu à l'origine de la trace.

Ces recherches relèvent de la compétence exclusive du Service National de Police Scientifique.

Cadre légal

Les recherches en parentalité sont autorisées par la loi n° 2016-731 du 03/06/2016, et encadrés par l'article 706-55-1-1 du CPP (qui se substitue au protocole interministériel mis en place suite à l'affaire Kulik). Elles ne peuvent s'appliquer qu'à des profils génétiques conformes à l'article 2 de l'arrêté du 06 juillet 2016, publié au JO le 01/10/2016.

Ces recherches en parentalité ne peuvent être ordonnées que dans le cadre des procédures relatives à l'un des crimes prévus à l'article 706-55 du code de procédure pénale qui définit le champ d'application du FNAEG.

Éligibilité des profils génétiques

Le profil génétique est un ensemble de marqueurs (caractéristiques génétiques) qui se présentent par paires, dont 50% sont issus de la mère et 50% du père.

Les profils étudiés dans le cadre de la recherche en parentalité doivent comprendre au moins 15 marqueurs (sur les 23 possibles) et les comparaisons sont effectuées sur 11 marqueurs minimum, dont le marqueur de sexe.

Les profils génétiques doivent remplir des conditions précises :

- ne correspondre à aucun profil génétique identifié et enregistré dans le FNAEG, ni dans les fichiers similaires de nos partenaires européens signataires du traité de Prüm
- ne correspondre à aucun profil génétique parmi les suspects potentiels, les familiers et les intervenants sur les lieux de l'infraction
- remplir les conditions relatives aux segments d'ADN précisées aux 1^{er} et 2^{ème} alinéas de l'article A38 du CPP (rédaction issue de l'arrêté du 23 octobre 2006)

1

Méthodologie

Elle consiste à interroger la base de données du FNAEG par la parenté directe (50% de caractéristiques génétiques communes pour chaque marqueur du profil soumis à la recherche).

Elle rapproche ce profil génétique avec les profils de personnes enregistrées dans la base de données comme mis en cause ou déclarés coupables. Ces candidats présentent les caractéristiques génétiques d'ascendants ou de descendants de la personne à l'origine du profil.



Précision : selon les lois de l'hérédité, des collatéraux peuvent présenter des caractéristiques correspondant à celles d'ascendant et de descendant et donc faire partie des candidats.

Résultats

Présentation des résultats

Une recherche en parenté permet d'établir une liste de candidats classés par ordre de pertinence afin de mettre en avant les candidats les plus probables à l'aide d'un outil statistique, le rapport de vraisemblance, autrement appelé Likelihood Ratio (LR).



Les résultats fournis dépendent des informations disponibles à une date donnée. La base de données du FNAEG évoluant quotidiennement, les résultats obtenus seront éventuellement différents à une date ultérieure. Ainsi, le nombre des candidats et l'ordre de pertinence pourraient être modifiés si des informations supplémentaires (notamment le nombre de marqueurs renseignés sur les profils plus importants) pouvaient être disponibles.

Exploitation des résultats

La mise en œuvre d'une recherche en parenté impose des charges particulières aux juridictions et aux services d'enquêtes car son exploitation, en fonction du nombre de candidats présents dans la liste (de quelques dizaines à plus d'un millier) peut s'avérer chronophage.

De plus, même si les recherches sont conduites selon un degré décroissant de proximité génétique vis-à-vis du profil soumis en recherche, il est possible qu'aucun des individus listés ne soit apparenté à la personne à l'origine de la trace.

L'avis de l'expert

« La recherche en parenté est une technique additionnelle, que l'on peut utiliser quand les voies d'investigations classiques ont été testées sans résultat. Il est important de noter que, pour les affaires qui ont pu être résolues grâce à cette technique, c'est le croisement des résultats de la recherche en parenté avec les autres éléments de l'enquête qui ont permis l'identification de l'auteur des faits. »

Document 9 – 2 pages

«Reconnaissance faciale» - Article sur une base de données d'Interpol du site internet <https://www.interpol.int/fr>

RECONNAISSANCE FACIALE

La reconnaissance faciale informatisée est une technologie relativement récente, que les services chargés de l'application de la loi sont en train de déployer partout dans le monde afin d'identifier des personnes d'intérêt.

Le Système de reconnaissance faciale d'INTERPOL (IFRS) contient des images faciales communiquées par plus de 179 pays, ce qui en fait une base mondiale unique de données criminelles.

Associé à une application logicielle biométrique automatisée, ce système est capable d'identifier une personne ou d'en vérifier l'identité en comparant et en analysant les caractéristiques, formes et proportions des traits et contours de son visage.

Près de 1 500 terroristes, malfaiteurs, fugitifs, personnes d'intérêt ou personnes disparues ont été identifiés depuis le lancement du système de reconnaissance faciale d'INTERPOL fin 2016.

Facteurs intervenant dans l'identification des visages

À la différence des méthodes fondées sur les empreintes digitales et l'ADN, qui ne changent pas au cours de la vie, la reconnaissance faciale doit tenir compte de différents facteurs, comme :

- le vieillissement ;
- la chirurgie plastique ;
- le maquillage ;
- les effets de la consommation de drogues ou de tabac ;
- la pose du sujet.

Il est également essentiel de disposer d'images de bonne qualité. Une qualité moyenne ou médiocre peut empêcher leur prise en compte lors des recherches dans le système IFRS, ce qui risque de nuire grandement à la précision de cette opération et d'en compromettre les résultats.

L'idéal est de disposer d'une photographie d'identité au format passeport respectant les normes de l'OACI (Organisation de l'aviation civile internationale), puisqu'il s'agit d'une image de face du sujet, avec un éclairage uniforme et un fond neutre.

Principe de fonctionnement

Lorsqu'une image faciale (image de comparaison) est saisie dans le système, elle est automatiquement codée par un algorithme et comparée aux profils déjà enregistrés. On obtient ainsi une liste de « candidats » établie à partir des concordances les plus vraisemblables.

Nous faisons toujours appel à un processus manuel – que nous appelons « identification faciale » – afin de corroborer les résultats du système automatisé : des fonctionnaires d'INTERPOL qualifiés et expérimentés examinent avec soin les images pour y déceler les caractéristiques uniques qui permettront de déterminer s'il s'agit d'un « candidat potentiel », d'un « candidat à écarter » ou d'un « résultat non concluant ».

Cette information est ensuite communiquée aux pays qui ont fourni les images ou qui pourraient être concernés par le profil ou par une concordance. Toutes les informations sont traitées conformément au Règlement d'INTERPOL sur le traitement des données.

Recoupement avec les notices INTERPOL

Toutes les images faciales figurant dans les demandes de publication de notices et de diffusions émanant des pays membres font l'objet de recherches et sont enregistrées dans le système de reconnaissance faciale, sous réserve qu'elles répondent aux critères de qualité stricts requis à cet effet.

Les pays membres peuvent également demander une simple recherche dans le système de reconnaissance faciale, par exemple dans des aéroports ou autres points de passage frontaliers, concernant des personnes d'intérêt. Les résultats sont transmis rapidement, ce qui permet de prendre des mesures immédiates, et les images ne sont pas enregistrées dans le système.

Réunir les experts

Cette technologie de comparaison biométrique informatisée n'en étant encore qu'à ses balbutiements dans la plupart des pays, les normes et bonnes pratiques sont toujours en cours d'élaboration, et INTERPOL prend part à cette tâche.

Organisé tous les deux ans, le Colloque international INTERPOL sur la dactyloscopie et la reconnaissance faciale est l'occasion pour les experts du monde entier de mettre en commun les meilleures pratiques et les évolutions les plus récentes.

Nous organisons aussi deux fois par an les réunions du Groupe de travail sur la reconnaissance faciale. Ce groupe consultatif d'INTERPOL s'intéresse aux nouvelles technologies, aux procédures d'identification et aux besoins en formation, et élabore des documents officiels afin d'accompagner les pays membres dans ce domaine.

Le Groupe de travail a élaboré un guide des bonnes pratiques relatives à la qualité, au format et à la transmission des images faciales afin de permettre une reconnaissance précise et efficace. Nous encourageons vivement nos pays membres à utiliser le service de reconnaissance faciale et à suivre ces recommandations.

Élaboration de bonnes pratiques

Si les systèmes de reconnaissance faciale offrent d'immenses possibilités dans le domaine de la sécurité et de la sûreté nationale, ils nécessitent une solide structure de gouvernance pour protéger les droits humains et les données à caractère personnel.

INTERPOL, en collaboration avec le Forum économique mondial (FEM), l'Institut interrégional de recherche des Nations Unies sur la criminalité et la justice (UNICRI) et la police néerlandaise, a participé à l'élaboration d'un cadre général afin de promouvoir une utilisation responsable et transparente de la technologie de la reconnaissance faciale dans les enquêtes de police.

Fruit de la consultation de nombreux acteurs au niveau mondial, ce livre blanc a été publié en octobre 2021. INTERPOL fera connaître cette initiative par l'intermédiaire de l'ensemble de ses Membres, et le cadre sera expérimenté par les services chargés de l'application de la loi au premier trimestre de 2022.

Document 10 – 1 page

«Sciences et innovation. Scènes de crime: Sperm tracker, la solution lyonnaise qui aide la police scientifique» - Article de presse du journal «Tribune de Lyon» du 27/09/2018 écrit par David GOSSART

Sciences et innovation. Scènes de crime : Sperm Tracker, la solution lyonnaise qui aide la police criminelle

De (film, 2017) - Olympique lyonnais
Droits réservés

Samuel Serraz confirme ce dont tout le monde se dou



Sperm Tracker évite un grand nombre de faux positifs et de faux négatifs sur une scène de crime.

Tait déjà un peu : « Les lampes magiques dans les séries qui permettent d'afficher quasiment le nom du coupable sur une scène de crime, c'est du bidon ! Ça révèle des tas de traces biologiques, mais pas seulement. Et l'on perd du temps à les exclure : détergents, nourriture... Cela provoque des faux positifs mais aussi des faux négatifs. » C'est pour cela qu'il y a six ans, le labo de police de Lyon a rendu visite à Axo Science à la Doua (Villeurbanne), dont Samuel Serraz est le vice-président. Ils voulaient de la part de la société spécialisée en biologie moléculaire une solution plus efficace pour relever les traces biologiques. Quatre ans après, la société issue de l'Institut de chimie et biochimie moléculaires et supramoléculaires (ICBMS) a mis au point Sperm Tracker.

Bleu fluo. « C'est un rouleau de papier, buvard d'un côté et plastifié de l'autre. Le côté buvard est imprégné d'un produit de notre fabrication. On pulvérise de l'eau sur le support, on presse trois minutes avec le pa-

pier, et ensuite une simple lampe bleue du type de celles des discothèques permet de relever les traces de sperme, qui apparaissent bleu fluo ». La police d'Écully l'a adopté, comme cinq pays jusqu'ici. « Nous sommes en test dans une vingtaine de pays, mais ce type de grosses organisations sont longues à changer de protocole. » L'entreprise, qui conserve son chiffre d'affaires confidentiel, progresse « bien, mais de manière contenue et modérée, ce qui nous va bien. Nous avons une approche de bons pères de familles », confie Samuel Serraz. Mais ce dernier espère néanmoins « continuer à se développer dans le monde dans les années qui viennent. »

Document 11 – 1 page

« Traits phénotypiques, origines bio géographiques et législation Française » - Extrait d'une communication scientifique de Bertrand LUDES , disponible sur le site internet <https://www.academie-medecine.fr>, séance du 01/03/2016

RÉSUMÉ

Des méthodes d'identification visent actuellement à préciser les traits phénotypiques et l'origine biogéographique des individus par l'analyse de mutations ponctuelles dont certaines sont présentes dans des séquences d'ADN codant. Les lois de bioéthiques en France interdisent, en matière de criminalistique, l'analyse de régions codantes mais l'arrêt no 3280

du 25 juin 2014 (13-87.493) de la chambre criminelle de la Cour de cassation tend à permettre ces analyses pour des échantillons biologiques détachés du corps. L'auteur démontre la faisabilité de ces analyses par le système HIRISPLEX sur sept échantillons osseux provenant d'une population mongole ancienne pour ne pas contrevenir à la loi française et pose la question de l'application de ces techniques sur les corps non identifiés.

En criminalistique, l'identification génétique d'un individu est réalisée par analyse comparative ou généalogique entre un profil génétique obtenu à partir de l'échantillon à identifier et celui de référence. Lorsqu'aucun individu n'est présenté pour cette comparaison, le profil génétique à identifier est comparé à ceux contenus dans des bases de données telles que le Fichier National Automatisé des Empreintes Génétiques. Si un individu est suspecté mais que les enquêteurs ne disposent pas d'un prélèvement d'ADN de comparaison, il est possible d'identifier le profil recueilli sur la scène de crime par une analyse de type généalogique appliquée aux profils génétiques des apparentés en connaissant les ascendants ou les descendants de l'individu à identifier. En cas d'impossibilité d'identification par ces approches (comparative ou généalogique), il ne sera pas possible de contribuer de façon pertinente à l'enquête. C'est pourquoi se développe actuellement la détermination des traits phénotypiques à partir de séquences d'acide désoxyribonucléique (ADN).

Ces analyses permettent de préciser l'origine bio géographique de l'individu à l'origine de la trace biologique et certains de ses caractères morphologiques. Ces indications permettent d'orienter les enquêtes policières et pourraient ainsi contribuer à la résolution d'affaires anciennes non élucidées. La dénomination de « portrait-robot génétique » est encore impropre dans la mesure où les traits phénotypiques qui peuvent être analysés ne permettent pas d'établir un vrai portrait et ne donnent que des indications sur certains caractères morphologiques. Toutefois ces marqueurs explorent des séquences codantes de l'ADN et ne peuvent pas être utilisés à des fins criminalistiques en vertu des lois de bioéthiques mais l'arrêt de la Cour de Cassation du 25/6/2014 (no 3280) tend à autoriser ces analyses sur des traces biologiques non identifiées. En effet, l'identification morphologique d'une personne est le plus souvent liée à la reconnaissance des traits du visage et il s'agit là de la méthode la plus largement répandue. Ainsi se sont développées des méthodes de reconstruction faciale qui visent à élaborer à partir du squelette de la face et du crâne, les tissus mous qui s'attachent sur ses reliefs osseux pour essayer de reproduire l'aspect morphologique du visage du sujet.

Les traits de la face ont un déterminisme génétique complexe. Certains caractères faciaux sont retrouvés dans un même groupe humain ayant une même origine bio géographique. De plus, dans une même famille, certains traits du visage peuvent être retrouvés dans une lignée paternelle et/ou maternelle et les jumeaux univitellins peuvent avoir une très grande ressemblance. Toutefois, ces expressions phénotypiques dépendent d'un grand nombre de gènes ainsi que de facteurs environnementaux. Il semble donc intéressant de pouvoir déterminer les séquences d'ADN contenant des polymorphismes ponctuels (single nucleotide polymorphisms (SNP)) intervenant dans la couleur de la peau, des yeux et des cheveux, ces caractères étant également liés à des origines bio géographiques précises. Par ailleurs, il se développe actuellement des analyses qui portent sur la détermination de la taille et du poids à partir des gènes impliqués qui conditionnent ces caractéristiques, mais ces études ne sont encore qu'à un stade préliminaire.

En ce qui concerne la couleur des yeux, des cheveux et de la peau, de nombreuses études de gènes candidats ont permis depuis plusieurs années d'identifier des variants génétiques (SNP) impliqués dans les différents phénotypes pigmentaires. Ces SNP ont ensuite été analysés afin d'estimer si leur influence sur le phénotype était assez significative pour être intégrés dans des futurs tests de prédictions phénotypiques.

Document 12 – 2 pages

« La police américaine utilise les données ADN des sites de généalogie pour résoudre des affaires de meurtres » - Article du site internet <https://www.lemonde.fr> de Romain GEOFFROY du 25/05/2018

Le Monde

La police américaine utilise les données ADN des sites de généalogie pour résoudre des affaires de meurtre

En moins d'un mois, la police américaine a annoncé avoir résolu deux affaires criminelles, au point mort depuis des dizaines d'années, grâce aux données ADN disponibles sur des sites de généalogie.

*Publié le 25 mai 2018 à 10h26 - Mis à jour le 25 mai 2018 à 10h26
Par Romain Geoffroy*

En cherchant à reconstituer leur arbre généalogique pensaient-ils un jour être mêlés à une affaire criminelle ? En moins d'un mois, la police américaine a annoncé avoir résolu deux vieux mystères criminels grâce aux données ADN disponibles sur des sites Web de généalogie.

Les autorités américaines semblent s'apercevoir que leurs fichiers génétiques offrent moins de ressources que certaines bases de données privées. Chaque année, des centaines de milliers d'Américains envoient un échantillon de leur salive à des entreprises afin de connaître leurs origines ethniques ou se découvrir un cousin sur un autre continent.

Ce business ne cesse de se développer partout dans le monde : 23andMe.com revendique plus de 5 millions de clients, Ancestry.com en compte 10 millions. Contre une centaine de dollars, ces entreprises proposent à leurs clients d'envoyer leur salive pour en extraire l'ADN.

Si, comme cette journaliste de Rue89, vous avez déjà fait ce type de test, votre échantillon a pu être comparé à celui du « tueur du Golden State », accusé d'avoir assassiné douze personnes et d'en avoir violé une cinquantaine dans les années 1970 et 1980.

Après quarante ans d'enquête infructueuse, la police californienne a annoncé le 25 avril avoir arrêté Joseph James DeAngelo, un ancien policier, âgé de 72 ans. Pour identifier le tueur en série qui leur échappait, les enquêteurs ont expliqué avoir utilisé de l'ADN prélevé sur les lieux d'un de ses crimes et l'avoir comparé aux profils génétiques disponibles sur des sites généalogiques.

Un arbre généalogique à partir d'une trace ADN

Quelques semaines plus tard, cette même technique aboutissait à l'interpellation d'un suspect dans une affaire irrésolue depuis trente et un ans. Arrêté à Seattle le 17 mai, William Earl Talbott II est aujourd'hui poursuivi pour le meurtre, en novembre 1987, de Tanya Van Cuylenborg.

Le corps de cette jeune femme de 18 ans avait été retrouvé dans l'Etat de Washington quelques jours après que sa famille avait déclaré sa disparition. Le corps de son compagnon, Jay Cook, avait aussi été retrouvé le lendemain, une centaine de kilomètres plus loin.

Pour venir à bout de cette énigme, les enquêteurs ont eu recours à Parabon NanoLabs, une entreprise privée missionnée pour reconstruire le profil génétique du suspect à partir de l'ADN retrouvé à l'époque dans le van du couple.

Citée par le *Washington Post*, la généalogiste CeCe Moore explique avoir comparé le génotype retrouvé dans le van à plusieurs autres profils disponibles sur la base de données GEDmatch, qui regroupe les profils publics de différents sites de généalogie. Identifiant dans cette bibliothèque des proches partageant d'« importantes parts d'ADN » avec lui, elle a commencé à construire un arbre généalogique. De ces

« cousins issus de germain », elle est remontée jusqu'aux arrière-grands-parents de l'homme ayant laissé son ADN sur les lieux du crime.

Partant de ces aïeux, M^{me} Moore raconte avoir refait l'arbre généalogique dans le sens inverse en utilisant des archives des recensements, de journaux, de nécrologies et des réseaux sociaux. « *Cela m'a menée à deux descendants des arrière-grands-parents qui s'étaient mariés, liant ainsi les deux familles entre elles* », explique la généalogiste. Le couple n'avait qu'un seul fils : William Earl Talbott II, âgé de 24 ans au moment du double assassinat.

Il ne restait plus aux enquêteurs qu'à suivre le suspect, récupérer un gobelet dans lequel il avait bu et l'analyser. L'ADN correspondait à celui retrouvé dans le van du couple assassiné en 1987 : la police pouvait l'inculper pour assassinat.

Une case à cocher

Si de nombreux Américains se sont réjouis de l'arrestation de deux criminels présumés introuvables depuis des dizaines d'années, la mise au jour de ces nouvelles techniques d'investigation a soulevé de nombreuses questions éthiques.

Dès la révélation de l'arrestation du tueur en série californien, en avril, certains utilisateurs de GEDmatch ont eu le sentiment que leur vie privée avait été violée et ont décidé de supprimer leurs profils du site, explique le *New York Times*. « *D'autres pensent au contraire que s'ils avaient de violents criminels dans leurs familles, ils seraient heureux d'aider les autorités à les arrêter* », poursuit le quotidien new-yorkais. « *Sans se méfier, des millions d'Américains ont mis en ligne leur ADN sur ces sites de généalogie, probablement sans la moindre idée que la police pourrait un jour s'en servir pour traquer d'éventuels criminels – leurs parents* », soulèvent des experts dans le *Washington Post*.

Le site GEDmatch, qui assure n'avoir pas su que la police avait utilisé sa technologie pour ses enquêtes, a répondu que ses règles d'utilisation avaient toujours été claires sur le fait que les données pouvaient être utilisées « *dans d'autres buts* ».

« *C'est un problème général, à la fois un manque d'encadrement et de compréhension* », explique au *Monde* le professeur Hervé Chneiweiss, président du comité d'éthique de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm). Pour lui, les personnes ayant fourni leur ADN sont aussi fautives que les entreprises qui les analysent :

« *Sur ces sites, il existe une case à cocher pour accepter ou non de partager vos analyses, sans beaucoup plus d'explications. Or, beaucoup de gens la cochent sans se poser de questions. Si vous avez la possibilité de limiter l'usage qui sera fait de votre échantillon, vous ne pouvez plus vous plaindre ensuite.* »

Les critiques sur la réutilisation de ces données s'inscrivent dans le sillage du scandale Cambridge Analytica, rappelle la revue scientifique *Nature*. Les pratiques de cette entreprise britannique, qui a analysé dans un but politique les données de dizaines de millions d'utilisateurs de Facebook à leur insu, ont fait émerger un débat sur la protection des données.

« Ils compromettent votre famille pour des générations »

Ces problèmes éthiques dépassent le simple cas personnel. « *Si vos sœurs, frères, parents ou enfants s'adonnent à cette activité en ligne, ils compromettent votre famille pour des générations* », relève la professeur Erin Murphy dans le *New York Times*.

Dans ces deux affaires criminelles, c'est en effet par le biais de proches qui avaient eu envie de faire analyser leur génome en ligne, que les enquêteurs sont parvenus à remonter la piste des tueurs présumés.