

Zeitschrift: Kriminologie / Schweizerische Arbeitsgruppe für Kriminologie SAK = Criminologie / Groupe Suisse de Criminologie GSC = Criminologia / Gruppo Svizzero di Criminologia GSC

Herausgeber: Schweizerische Arbeitsgruppe für Kriminologie

Band: 35 (2017)

Artikel: Magistrats et experts scientifiques : une mésentente cordiale?

Autor: Vuille, Joëlle / Taroni, Franco

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1051488>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 06.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Magistrats et experts scientifiques : une mésentente cordiale?

VUILLE JOËLLE*, TARONI FRANCO**

Table des matières

Résumé	167
Zusammenfassung	168
I. Introduction.....	168
II. L'illusion de la certitude	169
III. La croyance erronée que l'expert se prononce sur la probabilité de l'hypothèse	172
IV. La croyance erronée que l'expert peut évaluer l'indice en relation avec une seule hypothèse	173
V. L'illusion de l'unicité.....	175
VI. L'impossibilité supposée de l'expert d'évaluer l'indice sous des hypothèses d'activité.....	177
VII. L'illusion de l'objectivité.....	180
VIII L'illusion de l'infailibilité.....	183
IX Conclusion	184
Remerciements	185

Résumé

Que ce soit sous la forme d'expertises formelles, de rapports d'analyse, de laboratoire ou de police, les éléments de preuve scientifiques jouent souvent un rôle important dans les affaires pénales. Toutefois, leur utilisation dans l'établissement des faits n'est pas toujours optimale. Cela provient notamment du fait que magistrats instructeurs et auxiliaires scientifiques ont souvent une perception faussée ou déformée des attentes, besoins et compétences de leurs partenaires dans la procédure. Cette incompréhension peut résulter dans des malentendus, pertes de temps et gaspillages de moyens financiers, mais aussi, parfois, dans une appré-

* Privat-docente, Faculté de droit, Université de Neuchâtel.

** Professeur, Faculté de droit, des sciences criminelles et d'administration publique, Université de Lausanne.

ciation erronée des faits. Cette contribution a pour but d'explorer les représentations que se font les acteurs de la justice pénale du rôle de l'indice scientifique et d'offrir quelques pistes de réflexion afin de dépasser les obstacles les plus courants à une bonne communication entre eux.

Zusammenfassung

Ob unter der Form formeller Gutachten oder in der von Analyse-, Labor- oder Polizeiberichten, Elemente wissenschaftlicher Beweise spielen in den Strafrechtsfällen eine immer grössere Rolle. Allerdings ist deren Verwendung in der Ermittlung der Fakten nicht immer optimal. Dies kommt vor allem daher, dass die Verfahrensleitung und der Sachverständiger oft eine falsche oder verzerrte Wahrnehmung der Erwartungen, Bedürfnisse und Kompetenzen ihrer Partner im Strafverfahren haben. Dieses Unverständnis kann zu Missverständnissen, Zeitverlust und Mittelverschwendung führen, und – gelegentlich – zu einer falschen Beurteilung der Fakten. Dieser Beitrag verfolgt das Ziel, die Vorstellungen auszuleuchten, welche die Akteure der Strafjustiz sich von der Rolle wissenschaftlicher Indizien machen und einige Überlegungen anzubieten, die es möglich machen, die geläufigsten Hindernisse einer guten gemeinsamen Kommunikation zu überwinden.

I. Introduction

Que ce soit sous la forme d'expertises formelles, de rapports d'analyse, de laboratoire ou de police, les éléments de preuve scientifiques jouent un rôle important dans de nombreuses affaires pénales. Toutefois, leur utilisation dans l'établissement des faits n'est pas toujours optimale. Certains indices techniques se voient attribuer une valeur probante moins grande que ce qu'ils pourraient effectivement apporter à l'enquête, d'autres éléments se voient attribuer une valeur probante exagérée, et d'autres éléments encore sont tout simplement mal compris. Cet état de fait provient de ce que les magistrats et leurs auxiliaires scientifiques ont souvent une perception faussée ou déformée des attentes, besoins et compétences de leurs partenaires dans la procédure pénale. Or, cette incompréhension peut résulter dans des malentendus, pertes de temps et gaspillages de moyens financiers, mais aussi, parfois, dans une appréciation erronée des faits.

La présente contribution a pour but d'explorer les représentations que se font les acteurs de la justice pénale du rôle de l'indice scientifique dans l'établissement des faits. Chacune de ses sections envisage une illusion ou perception erronée courante, explicite cette dernière et suggère quelques pistes de réflexion qui pourraient permettre le développement d'une meilleure communication entre la direction de la procédure, le tribunal et les spécialistes qui les renseignent dans le domaine des indices scientifiques.

II. L'illusion de la certitude

Dans de nombreux domaines forensiques, il est usuel pour les experts¹ de rendre compte des conclusions de leurs analyses et interprétations sous une forme déterministe. Par exemple, la plupart des experts en dactyloscopie formulent leurs conclusions de la façon suivante : « Le suspect a pu être identifié comme étant la source de la trace digitale trouvée sur la scène de crime. » Or, de telles conclusions ne sont pas justifiées d'un point de vue scientifique. En effet, une enquête pénale vise toujours à reconstruire un événement passé qui nous est inconnu et que certaines personnes ont intérêt à cacher ou au sujet duquel elles ont intérêt à mentir. Les ressources à disposition de l'expert pour répondre à la question d'expertise sont, quant à elles, limitées (personnel, temps, matériel), les traces qu'il reçoit, sub-optimales (une trace étant souvent partielle, déformée, etc.) et les informations sur le cas, incomplètes².

Afin de gérer ces incertitudes, l'expert et le magistrat doivent raisonner dans un cadre probabiliste, car seules les probabilités permettent de fournir au décideur une mesure des incertitudes qu'il doit prendre en considération par rapport au problème qu'il doit résoudre³. Si l'expert n'exprime pas ses résultats sous forme de probabilités (qu'elles soient chiffrées ou sous forme qualitative), il induira parfois le magistrat en erreur, parce que celui-ci n'est pas toujours conscient du fait que l'incertitude est inhérente au travail de l'expert, et que l'expert, en rendant une conclusion sous forme déterministe,

¹ Nous appellerons « expert » toute personne qui apporte une connaissance spécialisée au magistrat et aux parties, que cette connaissance ait fait l'objet d'une expertise au sens formel (art. 182 ss CPP), d'un rapport de laboratoire, ou encore qu'elle ait été intégrée dans un rapport de police.

² Sur cette thématique, voir également ARNOLD, JÖRG, *Wahrheitsfindung – Fiktion oder Realität?*, in VUILLE, JOËLLE/OBERHOLZER, NIKLAUS/GRAF, MARC (dir.), *Vérité, tromperie et mensonge*, Berne, Stämpfli, 2016, 1-10.

³ LINDLEY, DENNIS V., *Understanding uncertainty*. Chichester, John Wiley & Sons, 2ème éd. (2014).

a pris la *décision* d'écarter toute incertitude. Or, nous sommes d'avis que cette décision d'écarter l'incertitude ne devrait pas revenir à l'expert, mais bien au magistrat, car seul le magistrat a connaissance de tous les éléments du cas d'espèce qui lui permettent de peser les coûts et les utilités des conséquences d'une telle décision⁴.

C'est pourquoi, quel que soit son domaine de compétence, l'expert devrait rendre ses conclusions sous forme d'une métrique particulière, à savoir le rapport de vraisemblance⁵. Le rapport de vraisemblance peut se définir comme le rapport entre deux probabilités conditionnées, à savoir la probabilité d'observer l'indice⁶ dans l'hypothèse où le suspect a laissé la trace (appelons-la *hypothèse 1*, ou H_1), et la probabilité d'observer ce même indice si quelqu'un d'autre que le suspect a laissé la trace (appelons-la *hypothèse 2*, ou H_2) ; chaque probabilités est également conditionnée aux connaissances de base que le magistrat a de l'affaire (c'est-à-dire le contexte particulier du cas). Concrètement, le rapport de vraisemblance peut prendre les deux formes suivantes⁷ :

- Formulation chiffrée, par exemple : « Il est 1000 fois plus probable d'observer les caractéristiques de la trace de semelle trouvée sur les lieux si cette dernière a été laissée par la chaussure trouvée chez le suspect (H_1) que si elle a été laissée par une autre chaussure dans la population d'intérêt (H_2). »
- Formulation qualitative, par exemple : « Les observations soutiennent fortement l'hypothèse selon laquelle la chaussure trouvée chez le suspect est la source de la trace (H_1), plutôt que l'hypothèse selon laquelle une autre chaussure dans la population d'intérêt a laissé la trace trouvée sur les lieux (H_2) ».

Dans sa forme chiffrée, le rapport de vraisemblance peut prendre une valeur comprise entre 0 et l'infini, la valeur 1 étant neutre. Les valeurs com-

⁴ KAYE, DAVID H., Introduction – What is Bayesianism, in TILLERS, PETER/ GREEN ERIC D., *Probability and inference in the law of evidence – The use and limits of Bayesianism*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1988, 1-19 ; TARONI, FRANCO/BOZZA, SILVIA/AITKEN, COLIN, Decision analysis in forensic science, *Journal of Forensic Sciences*, 2005, 50, 894-905 ; BIEDERMANN, ALEX/BOZZA, SILVIA/TARONI, FRANCO, Decision theoretic properties of forensic identification : underlying logic and argumentative implications, *Forensic Science International*, 2008, 177, 120-132.

⁵ AITKEN, COLIN/TARONI, FRANCO, *Statistics and the evaluation of evidence for forensic scientists*. Chichester, John Wiley & Sons, 2^{ème} éd. (2004).

⁶ Dans ce cadre, l'indice observé renvoie au (grand) nombre de concordances et au (petit) nombre de discordances observées entre la trace trouvée sur les lieux et l'élément de référence fournie par le suspect.

⁷ Nous verrons plus loin (section IV) pourquoi il est erroné pour l'expert d'utiliser les expressions « il est probable que ... » ou « il y a une très haute probabilité que ... ».

prises entre 0 et 1 soutiennent l'hypothèse 2, tandis que les valeurs comprises entre 1 et l'infini soutiennent l'hypothèse 1⁸. L'expression « soutient fortement » dans la formulation qualitative, quant à elle, renvoie à une échelle qui fait correspondre des expressions verbales à une quantification chiffrée. Il existe plusieurs types d'échelles verbales, toutes développées dans l'idée de rendre plus facilement compréhensible les conclusions d'expertise à des personnes inconfortables avec les chiffres. Voici un exemple d'échelle verbale⁹ :

Rapport de vraisemblance	Equivalent verbal
1	Les observations ne soutiennent ni H_1 ni H_2
2-10	Les observations soutiennent de façon limitée H_1 par rapport à H_2
10-100	Les observations soutiennent modérément H_1 par rapport à H_2
100-1'000	Les observations soutiennent modérément fortement H_1 par rapport à H_2
1'000-10'000	Les observations soutiennent fortement H_1 par rapport à H_2
10'000-1'000'000	Les observations soutiennent très fortement H_1 par rapport à H_2
> 1'000'000	Les observations soutiennent extrêmement fortement H_1 par rapport à H_2

Tableau 1 : Echelle verbale¹⁰.

⁸ Imaginons qu'une analyse ADN établisse une correspondance entre une trace trouvée sur la scène de crime et le profil d'un suspect. Un rapport de vraisemblance de 1000 signifie qu'il est 1000 fois plus probable d'observer cette correspondance si le suspect est la source de cet ADN (H_1) que si quelqu'un d'autre, dans la population d'intérêt, en est la source (H_2). Un rapport de vraisemblance de 0.01 signifie qu'il est 100 fois plus probable d'observer une telle correspondance si quelqu'un d'autre que le suspect en est la source (H_2) que si le suspect en est la source (H_1).

⁹ Telle qu'établie par la Association of Forensic Science Providers (britannique) en 2009. Il existe plusieurs échelles verbales différentes, qui font correspondre les expressions verbales à des chiffres différents. Pour un autre exemple d'échelle verbale, voir le modèle proposé par NORDGAARD, ANDERS/ANSELL, RICKY/DROTZ, WEINE/JAEGER, LARS, Scale of conclusions for the value of evidence, *Law, Probability & Risk*, 2012, 11, 1-24.

¹⁰ Nous ne montrons ici que les valeurs égales et supérieures à 1, mais une échelle en miroir existe pour les valeurs inférieures à 1. Sur les échelles verbales, voir notamment EVETT, IAN W., Towards a uniform framework for reporting opinions in forensic science casework, *Science & Justice*, 1998, 38, 3, 198-202 ; European Network of Forensic Science Institutes, *Guideline for evaluative reporting in forensic science* (2015), disponible sur : http://enfsi.eu/wp-content/uploads/2016/09/m1_guideline.pdf (dernière consultation le 31 mai 2017). Pour une discussion sur le rôle et les difficultés

De nombreux experts refusent de formuler leurs conclusions sous une forme probabiliste parce qu'ils ne disposent pas de données leur permettant de quantifier la probabilité en question, c'est-à-dire de lui assigner un chiffre. Ils préfèrent dans ces circonstances rendre une conclusion déterministe. Cette attitude est toutefois paradoxale : si l'expert ne dispose d'aucun chiffre pour mesurer le risque qu'il se trompe dans son appréciation du cas d'espèce, il devrait *d'autant moins* rendre une conclusion déterministe laissant croire au lecteur qu'il n'y a aucune incertitude.

III. La croyance erronée que l'expert se prononce sur la probabilité de l'hypothèse

L'une des erreurs les plus courantes lorsqu'il est question d'interpréter un indice scientifique est l'inversion du conditionnel (aussi appelé biais du procureur)¹¹. Celle-ci consiste à tenir pour égales la probabilité d'observer une concordance entre la trace trouvée sur la scène de crime et l'échantillon de référence fourni par le suspect si le suspect n'est pas la source de la trace, et la probabilité que le suspect ne soit pas la source de la trace sachant que l'on a observé une concordance entre la trace trouvée sur la scène de crime et l'échantillon de référence fourni par le suspect¹². Or, il s'agit bien de deux probabilités différentes qui caractérisent deux raisonnements distincts.

Une autre façon d'exprimer la chose est de distinguer les causes et les effets. Considérons Gustave, qui vient de se réveiller, et qui, depuis son lit, entend la pluie tomber dehors (cause). Avant même qu'il ne se lève, Gustave sait que lorsqu'il sortira de chez lui, il verra que l'herbe est mouillée (effet). A l'inverse, si Gustave se réveille et n'entend pas la pluie tomber, et qu'il sort de chez lui et voit que l'herbe est mouillée (effet), il

associées à l'utilisation des échelles verbales, voir MARQUIS, RAYMOND/BIEDERMANN, ALEX/CADOLA, LIV/CHAMPOD, CHRISTOPHE/GUEISSAZ, LINE/MASSONNET, GENEVIEVE/MAZZELLA, WILLIAMS/TARONI, FRANCO/HICKS, TACHA, Discussion on how to implement a verbal scale in a forensic laboratory : Benefits, pitfalls and suggestions to avoid misunderstandings, *Science & Justice*, 2016, 56, 364-370.

¹¹ THOMPSON, WILLIAM C./SCHUMANN, EDWARD L., Interpretation of statistical evidence in criminal trials, *Law & Human Behavior*, 1987, 11, 167-187. En français, voir par exemple CHAMPOD, CHRISTOPHE/TARONI, FRANCO, Les préjugées de l'accusation ou de la défense dans l'évaluation de la preuve technique, *Revue pénale suisse*, 1993, 111, 223-235 ; VUILLE, JOËLLE/TARONI, FRANCO, Le juge et les probabilités – commentaire du jugement de l'Obergericht du canton de Zurich du 19 août 2008 dans la cause L. contre Stadtrichteramt Zürich, *forum poenale*, 2009, 6, 365-368.

¹² Autrement dit : $P(E|H_2, I) \neq P(H_2|E, I)$. Si on considère (faussement) que $P(H_2|E, I) = P(E|H_2, I)$, alors il sera facile de croire (faussement) que $P(H_1|E, I) = 1 - P(E|H_2, I)$.

ne pourra pas savoir, a priori, si l'herbe a été mouillée par la pluie, ou si un arroseur automatique a fonctionné avant qu'il ne sorte de chez lui (cause). Ayant constaté l'effet (l'herbe mouillée), Gustave ne pourra discriminer entre plusieurs causes possibles (pluie, arroseur automatique) que grâce à des indices extérieurs, tel que la saison, ce qu'il sait du temps qu'il a fait pendant la nuit, l'existence d'un arroseur automatique à cet endroit, l'état de fonctionnement de ce dernier, etc.¹³.

Faire la distinction entre la probabilité d'observer un indice sous différentes hypothèses d'intérêt et la probabilité que ces différentes hypothèses soient vraies sachant que l'on a observé un certain indice est fondamental pour la compréhension qu'a le magistrat de sa marge de manœuvre par rapport aux conclusions de l'expert. C'est également la raison pour laquelle les conclusions d'une expertise ne doivent pas lier le magistrat : les conclusions livrées par l'expert sont toujours « brutes », dans le sens où elles n'ont été mises que partiellement dans le contexte du cas d'espèce. La signification qu'elles prendront réellement dépendra forcément des autres éléments du dossier, tout comme l'observation faite par Gustave que l'herbe est mouillée ne prendra de sens que dans le cadre de tout ce qu'il sait d'autre par rapport aux événements de la nuit précédente.

IV. La croyance erronée que l'expert peut évaluer l'indice en relation avec une seule hypothèse

Dans de nombreux domaines forensiques, il est d'usage, après avoir comparé une trace trouvée sur une scène de crime et un échantillon de référence fourni par un suspect, de conclure qu'il *est probable que* le suspect a laissé la trace, ou que le suspect *peut* avoir laissé la trace. Ces formulations ont pour point commun de ne considérer que l'une des hypothèses possibles, à savoir l'hypothèse que le suspect soit la source de la trace ; elles ignorent en revanche – dans la phase évaluative des observations – la possibilité que le suspect ne soit pas la source de la trace¹⁴.

Pourtant, un indice scientifique ne donne pas d'information absolue par rapport à un état de fait ; il ne peut donner qu'une information relative par rapport à plusieurs hypothèses possibles. Autrement dit, un expert devrait se limiter à dire dans quelle mesure l'indice observé soutient une

¹³ JENSEN, FINN V., *Bayesian networks and decision graphs*, New York, Springer (2001).

¹⁴ A noter que ces formulations portent sur la probabilité que l'hypothèse soit vraie, plutôt que sur la probabilité d'observer l'indice en question si l'hypothèse est vraie (confusion discutée dans la section III).

hypothèse d'intérêt pour le tribunal par rapport à une autre. Pour le magistrat instructeur, il est donc fondamental, lorsqu'il mandate un expert, de demander à ce dernier qu'il considère ses observations sous les deux (ou plusieurs) hypothèses d'intérêt¹⁵. Considérons un cambriolage à la suite duquel une trace d'origine biologique (trace ADN) a été trouvée sur un bris de vitre. L'ADN est analysé et ses caractéristiques génétiques correspondent à celles du suspect. Celui-ci conteste toute implication dans la commission de l'infraction. Le magistrat doit alors demander à l'expert :

- Quelle est la probabilité d'observer l'indice (c'est-à-dire, les correspondances génétiques entre la trace et le suspect) si le suspect est la source de cette trace ?
- Quelle est la probabilité d'observer l'indice si le suspect n'est pas la source de cette trace ?

Pour répondre à cette seconde question, l'expert doit prendre en compte la possibilité d'une coïncidence fortuite entre le suspect et la trace¹⁶, la possibilité qu'il se soit trompé en analysant l'échantillon sur la scène de crime, qu'il y ait eu un échange d'échantillons (de trace ou de référence) ou encore qu'il ait eu une contamination.

Le fait de devoir prendre en compte au moins deux hypothèses se heurte parfois au fait que le prévenu a le droit de se taire, et n'a aucune obligation de formuler une quelconque hypothèse pour expliquer pourquoi une trace qui semble le mettre en cause a été collectée sur la scène de crime. Dans ce cas, le magistrat ou l'expert doivent arrêter pour le prévenu un scénario raisonnable qui pourrait expliquer pourquoi une telle trace a été retrouvée sur la scène si le prévenu est innocent, et l'expert doit évaluer la probabilité d'observer l'indice sous cette hypothèse. Comme nous l'avons vu plus haut, au niveau de la source¹⁷, on demandera à l'expert de calculer une probabilité de coïncidence fortuite, et d'évaluer le risque qu'il ait fait une erreur et ait rapporté de façon erronée une correspondance entre la trace et le suspect. Au niveau de l'activité, les possibilités sont multiples, mais devraient au moins inclure la possibilité d'une con-

¹⁵ Tout comme Gustave doit considérer (au moins) deux hypothèses pour expliquer pourquoi l'herbe de son jardin est mouillée: a-t-il plu la nuit d'avant ou un arroseur automatique a-t-il fonctionné aux petites heures du matin?

¹⁶ Autrement dit, que le suspect et la personne qui est la véritable source de la trace possèdent par hasard les mêmes caractéristiques génétiques. Rappelons que si chaque personne a un ADN unique lorsque l'on considère l'intégralité de la molécule d'ADN (les jumeaux univitellins étant des exceptions), il peut arriver que deux personnes présentent les mêmes caractéristiques génétiques sur la douzaine d'endroits habituellement analysés par les experts.

¹⁷ Sur la distinction entre source et activité, voir la section VI.

tamination sur la scène de crime, durant le transport des pièces ou au laboratoire, et la possibilité d'un transfert indirect¹⁸.

V. L'illusion de l'unicité

L'unicité est souvent invoquée pour démontrer le pouvoir d'identification d'une technique forensique : si une caractéristique est unique (empreinte digitale, ADN), elle pourra supposément être rapprochée de la personne qui la possède sans risque d'erreur. Un tel raisonnement est toutefois erroné. En effet, même si l'on accepte le présupposé qu'un certain objet est unique¹⁹ – par exemple, une empreinte digitale – il n'en découle pas forcément que la trace laissée (par exemple une trace digitale collectée sur une scène de crime) sera unique elle aussi. En effet, les traces sont rarement des reproductions fidèles et complètes de la personne ou l'objet qui les a laissées, car elles peuvent être partielles, déformées, ou confondues avec la surface sur laquelle elles ont été déposées. Par ailleurs, il demeure la question de savoir si l'analyste est capable de reconnaître une correspondance entre une trace et l'empreinte de référence d'un suspect, et (surtout) de reconnaître comme ayant une source distincte des traces et des empreintes qui proviendraient de personnes différentes.

L'unicité est donc une notion sans pertinence dans le travail forensique. Une fois que l'expert a mis en évidence des caractéristiques communes entre la trace trouvée sur la scène de crime et l'échantillon fourni par le suspect ou un objet, il doit, entre outre, déterminer la rareté de ces caractéristiques, pour évaluer la force probante de cette correspondance dans le cas d'espèce : plus une caractéristique est rare dans la population d'intérêt, plus elle incriminera le suspect. Or, dans certaines disciplines forensiques utilisées en procédure pénale²⁰, de telles données font actuellement encore dé-

¹⁸ Voir notamment MEAKIN, GEORGINA/JAMIESON, ALLAN, DNA transfer: review and implications for casework, *Forensic Science International: Genetics*, 2013, 7, 4, 434-443 ; GILL, PETER, Misleading DNA evidence: reasons for miscarriages of justice, London, Academic Press (2014).

¹⁹ Ce qui n'est pas démontrable empiriquement puisqu'il faudrait examiner tout l'univers des objets en question.

²⁰ Notamment la comparaison dactyloscopique. Un petit nombre de chercheurs ont tenté de développer des modèles statistiques qui permettraient de fournir de tels chiffres, mais ceux-ci ne sont pas encore utilisés par les praticiens. Voir notamment NEUMANN, CÉDRIC/CHAMPOD, CHRISTOPHE/PUCH-SOLIS, ROBERTO/EGLI, NICOLE/ANTHONIOZ, ALEX-ANDRE/BROMAGE-GRIFFITHS, ANDIE, Computation of likelihood ratios in fingerprint identification for configurations of any number of minutiae, *Journal of Forensic Sciences*, 2007, 52, 1, 54-64.

faut, et c'est à l'analyste qu'il revient d'assigner ce chiffre sur la base de ses connaissances et de son expérience et d'être en mesure de pouvoir les expliquer et les justifier. Cela signifie également que plusieurs experts pourraient avoir un avis différent sur la question et qu'il pourrait donc être utile de soumettre cette question à un débat contradictoire.

Mais la notion de correspondance fortuite a également ses limites. Dans un jugement rendu récemment par la cour d'assises de Bergame (Italie) et qui condamnait l'accusé à la réclusion à perpétuité pour le meurtre d'une jeune fille, l'un des experts ayant procédé aux analyses ADN a estimé que le profil apparaissait dans la population : « (...) *con una ricorrenza statistica di $2,33 \times 10^{27}$, equivalente alla certezza. Stimata in sette miliardi la popolazione mondiale, per trovare un altro individuo, oltre a [l'imputato], con le stesse caratteristiche genetiche sarebbero necessari centotrenta milioni di miliardi di altri mondi uguali al nostro (...)* »²¹. Cette probabilité de coïncidence fortuite minuscule a été utilisée par l'expert puis par la cour pour asseoir l'idée que personne d'autre que l'accusé ne pouvait avoir laissé cette trace d'ADN sur la scène de crime. Mais que se cache derrière ce chiffre en réalité? Pour parvenir à ce chiffre, l'expert multiplie entre elles les fréquences (relatives) d'apparition de chacune des caractéristiques génétiques correspondantes présentes dans la trace et l'échantillon de référence du suspect, fréquence relative calculée sur la base de banque de données répertoriant ces caractéristiques dans une population donnée. Ainsi, si la caractéristique A apparaît dans la banque de donnée à une fréquence relative de 1 sur 10, et la caractéristique B se retrouve à une fréquence relative de 1 sur 1000, le profil aura une fréquence de 1 sur 10'000. Et ainsi de suite pour les 20 ou 30 caractéristiques usuellement considérées dans un profil d'ADN. Au final, pour une trace ADN de bonne qualité, on se retrouve fréquemment avec une probabilité de coïncidence fortuite de un sur plusieurs milliards de milliards.

Rapporter de si petites probabilités pose problème, toutefois, car ces calculs se fondent sur des présupposés qui ne sont pas vérifiés/vérifiables empiriquement²². Notamment, la taille de la population de départ dont on

²¹ Sentenza del 1/7/2016, Corte d'Assise di Bergamo, p. 96. Traduction libre : « (...) avec une récurrence statistique de $2,33 \times 10^{27}$, équivalant à la certitude. Si on estime la population mondiale à 7 milliards, il faudrait 130 millions de milliards de planètes comme la nôtre pour trouver un autre individu que [l'accusé] qui présente les mêmes caractéristiques génétiques. »

²² Sur ce sujet, voir HOPWOOD, ANDREW J./PUCH-SOLIS, ROBERTO/TUCKER, VALERIE C./CURRAN, JAMES M./SKERRETT, JAMES/ POPE, SUSAN/TULLY, GILLIAN, Consideration of the probative value of single donor 15-plex STR profiles in UK populations and its presentation in UK courts, *Science and Justice*, 2012, 52, 185-190.

extrait les fréquences relatives pour effectuer ce calcul est souvent limitée à quelques centaines de personnes, ce qui peut avoir un impact sur sa représentativité par rapport à la population générale. Par ailleurs, dans la population d'intérêt, il peut y avoir des individus apparentés, alors que les calculs sont faits sur la base d'un présupposé d'indépendance totale entre les individus dans la population en question. Or, le fait que des individus proviennent de la même (sous-) population et ont donc des liens génétiques entre eux fait augmenter la probabilité de retrouver une autre personne dans cette population qui présente les mêmes caractéristiques génétiques. On considère que les caractéristiques génétiques sont indépendantes les unes des autres et donc que la multiplication des fréquences relatives est justifiée, mais ce présupposé d'indépendance est difficile à confirmer par le biais d'une recherche empirique qui porterait sur des chiffres inférieurs à 1 sur un milliard.

Il est par ailleurs important de noter que cette probabilité de coïncidence fortuite, aussi petite soit-elle, ne prend pas en compte le risque qu'une erreur ait été commise dans la collecte, l'analyse, ou l'interprétation de la trace. Or, la probabilité qu'une erreur ait été commise peut modifier de façon fondamentale la valeur de l'indice²³. Une probabilité de coïncidence fortuite ne veut donc pas dire grand-chose si on ne sait rien de la façon dont la trace a été concrètement traitée dans le cas d'espèce.

VI. L'impossibilité supposée de l'expert d'évaluer l'indice sous des hypothèses d'activité

Les hypothèses d'intérêt pour un tribunal peuvent se situer à différents niveaux, selon un concept appelé hiérarchie des propositions²⁴ :

- au niveau de la source, la question pour la cour est de savoir si une trace peut être attribuée à un suspect ou non (cet ADN provient-il de lui ?) ;
- au niveau de l'activité, la question est de savoir par quel mécanisme la trace a été déposée (l'ADN du suspect a-t-il été déposé sur l'arme di-

²³ THOMPSON, WILLIAM C./TARONI, FRANCO/AITKEN, COLIN, How the probability of a false positive affects the value of DNA evidence, *Journal of Forensic Sciences*, 2003, 48, 1, 47-54.

²⁴ COOK, R./EVETT, IAN W./JACKSON, GRAHAM/JONES, P.J./LAMBERT, J.A., A hierarchy of propositions: Deciding which level to address in casework, *Science & Justice*, 1998, 38, 4, 231-9 ; EVETT, IAN W./JACKSON, GRAHAM/LAMBERT, J. A., More on the hierarchy of propositions: Exploring the distinction between explanations and propositions, *Science & Justice*, 2000, 40, 1, 3-10.

rectement, parce que le suspect a touché cette dernière, ou indirectement, par transfert secondaire, parce que le suspect a serré la main d'un ami avant que celui-ci ne se saisisse de l'arme ?) ;

- au niveau de l'infraction, la question est de savoir si le suspect s'est rendu coupable de la commission de l'infraction, c'est-à-dire s'il en remplit bien tous les éléments constitutifs objectifs et subjectifs²⁵.

Historiquement, les résultats d'analyses scientifiques ont toujours été rendus en considérant des hypothèses de source. Par exemple, un expert en fibres témoignait que les fibres de laine trouvées sur le siège de la voiture utilisée pour fuir le lieu du crime étaient compatibles avec un pull trouvé chez le suspect²⁶, ou un expert en ADN rapportait que la correspondance observée entre la trace et le profil du suspect était un million de fois plus probable si le suspect était la source de la trace que si quelqu'un d'autre que le suspect dans la population d'intérêt était la source de la trace. Ce type de conclusions était en général très incriminant pour le suspect.

Au fil des années, cette façon d'évaluer les indices et de rapporter leur valeur probante est toutefois devenue problématique. Dans le cas de l'ADN notamment, les techniques de détection ont évolué et il est désormais possible de détecter des quantités infimes d'ADN, avec le résultat que la pertinence de ces traces pour établir les faits dans un cas concret est désormais très difficile à juger²⁷. Parallèlement, les prévenus sont aujourd'hui mieux informés sur le sujet et reconnaissent de plus en plus souvent être la source de la trace trouvée sur les lieux, tout en clamant leur innocence quant à la commission du délit. Il est donc devenu fondamental pour les experts de fournir des résultats qui rendent compte des différentes activités ayant pu mener au dépôt et à la détection de la trace d'intérêt pour le magistrat.

²⁵ Le niveau de l'infraction renvoie donc à des questions juridiques qui sont hors de la portée de l'expert forensique.

²⁶ A noter que, dans ce cas de figure, le criminaliste décrit simplement ses observations. En limitant ainsi ses conclusions, il ne remplit pas sa fonction d'expert puisqu'il n'offre aucune évaluation de la valeur de l'indice en regard des différentes hypothèses d'intérêt pour le magistrat.

²⁷ A l'inverse, lorsqu'il n'était possible de détecter que des traces ADN de la taille d'une pièce de 1 franc, l'on savait en général s'il s'agissait de sang, de sperme ou de salive, et le nombre de scénarii envisageables pour expliquer la présence de tels fluides corporels sur les lieux était limité.

Pour le magistrat, cela soulève deux questions importantes²⁸ : premièrement, il s'agit de choisir la bonne personne pour faire cette évaluation. Un expert ADN dont l'activité quotidienne consiste à analyser des traces au niveau de la source n'a pas forcément les connaissances et l'expérience nécessaires pour évaluer les traces au niveau de l'activité. Deuxièmement, de quelles données l'expert a-t-il besoin pour procéder à cette évaluation ? Parce que le nombre de variables à prendre en considération dans ce cadre est presque infini, la solution idéale est de mener une expérimentation ad hoc qui recrée au plus près les conditions supposées de la commission de l'infraction. Par exemple, dans une affaire dans laquelle une fillette affirmerait avoir été abusée par son beau-père et où de l'ADN appartenant à ce dernier aurait été retrouvé sur les sous-vêtements de la fillette, un expert serait mandaté afin d'évaluer la probabilité de cette observation si l'ADN trouvé sur les sous-vêtements de la fillette résulte d'un transfert d'ADN entre les habits du suspect et ceux de la victime durant la lessive, ou si un contact direct entre les deux protagonistes a eu lieu. Théoriquement, une telle tâche impliquerait de prendre en compte différents tissus, différentes produits de lessive, différents types de fluides corporelles/cellules contenant l'ADN, différents cycles de lavage, différents temps de séchage entre le dépôt de l'ADN et la lessive, etc.²⁹.

Au vu des moyens importants qu'une telle expérience implique, le magistrat ne pourra pas toujours l'autoriser. A défaut, l'expert devra se baser sur la littérature publiée, en identifiant une recherche qui se rapproche suffisamment du cas d'espèce pour pouvoir fournir des renseignements utiles à l'évaluation de l'indice. Toutefois, la recherche sur le sujet est encore peu développée et il n'est pas toujours possible de trouver des travaux utiles. En dernier ressort, et en l'absence de toute autre donnée sur le sujet, l'expert pourra donner son avis fondé sur son expérience personnelle. Néanmoins, une telle opinion doit être considérée avec beaucoup de prudence par le magistrat.

Malheureusement, il est encore courant aujourd'hui que de telles opinions fondées sur l'expérience personnelle de l'expert fondent l'appréciation de la cour, parce que le tribunal croit de façon erronée qu'il n'y a

²⁸ Voir également MOREILLON, LAURENT/VUILLE, JOËLLE/BIEDERMANN, ALEX/CHAMPOD, CHRISTOPHE, Les nouvelles lignes directrices du *European Network of Forensic Science Institutes* en matière d'évaluation et de communication des résultats d'analyses et d'expertises scientifiques, *forumpoenale*, 2017, 2, 105-110.

²⁹ Pour une telle expérimentation, voir par exemple NOËL, SARAH/LAGACE, KARINE/ROGIC, ANITA/GRANGER, DOMINIC/BOURGOIN, SARAH/JOLICOEUR, CHRISTINE/SEGUIN, DIANE, DNA transfer during laundering may yield complete genetic profiles. *Forensic Science International: Genetics*, 2016, 23, 240-247.

pas d'autre possibilité. Mais des options existent, et si l'indice scientifique joue un rôle central dans l'établissement des faits et que les enjeux de l'affaire sont importants, il est de la responsabilité du magistrat de les explorer.

VII. L'illusion de l'objectivité

Il n'est pas rare d'entendre dire que l'expertise forensique est robuste parce qu'elle est « objective ». Par-là, on entend en général deux choses :

- L'expert n'est pas partisan, c'est-à-dire qu'il ne souhaite pas favoriser l'une ou l'autre partie à la procédure ;
- L'expert forensique se base sur des connaissances issues des sciences dites dures, supposées indépendantes de et extérieures à l'être humain et donc non sujettes à des biais personnels ou sociaux (contrairement aux témoins)³⁰.

Le premier point doit être investigué au cas par cas et ne fait pas l'objet du présent exposé³¹. Quant au second, il mérite d'être nuancé. En effet, contrairement à une idée largement répandue, un scientifique n'est pas totalement à l'abri d'influences extérieures lorsqu'il procède à une analyse ou à l'interprétation de résultats d'analyse, et il peut arriver que ces influences extérieures l'amène à commettre une erreur.

La communauté forensique a pris conscience de cette problématique à la suite de l'affaire Brandon Mayfield³² : en 2004, cet avocat résidant dans l'état de l'Oregon a été mis en cause dans les attentats de Madrid après que son empreinte digitale a soi-disant été détectée sur un engin explosif retrouvé sur les lieux. Ne trouvant pas de correspondance dans sa propre base de données, la police espagnole avait partagé la trace trouvée sur les

³⁰ Sur le réalisme scientifique, voir notamment CHAKRAVARTTY, ANJAN, Scientific realism, in ZALTA, EDWARD N. (dir.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2016, disponible sur <https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/scientific-realism> (dernière consultation le 31 mai 2017) Pour une position opposée, voir sur le constructivisme social dans les sciences, notamment JASANOFF, SHEILA, Is science socially constructed – And can it still inform public policy? *Science and Engineering Ethics*, 1996, 2, 3, 263-276.

³¹ L'art. 56 CPP, par le biais du renvoi de l'art. 183 al. 3 CPP, permet d'ailleurs de récuser un expert en cas d'apparence objective de partialité.

³² Sur cette affaire-là en particulier, voir les résultats de l'enquête interne menée par le Département américain de la justice à la suite du scandale : *Office of the Inspector General, United States Department of Justice, A Review of the FBI's Handling of the Brandon Mayfield case*. 2006: Washington DC.

lieux avec le FBI, et celui-ci avait identifié³³ Mayfield comme étant la source de la trace en question. Quelques temps plus tard, la police espagnole affirma toutefois avoir attribué la même trace à une autre personne, Ounane Daoud, et le FBI dut reconnaître que ses analystes s'étaient trompés. L'erreur avait apparemment été causée pour la raison suivante : un analyste avait comparé la trace trouvée à Madrid avec l'empreinte de Brandon Mayfield (enregistrée dans une base de donnée américaine), et avait conclu qu'elles avaient une source commune (probablement parce que la trace de Madrid et l'empreinte de référence de Mayfield étaient très semblables). Cet analyste avait ensuite demandé à son supérieur de vérifier son travail, *en l'informant du fait* qu'il avait identifié Mayfield comme source de la trace. Après avoir vérifié le travail de son subordonné et conclut qu'il y avait bien une identification, le supérieur avait, à son tour, demandé à un tiers de vérifier le travail, *en l'informant du fait que* le premier analyste avait attribué la trace à Mayfield et que lui-même avait confirmé la chose. L'identification avait encore été confirmée par un troisième analyste du FBI et par un expert indépendant.

Les causes de l'erreur initiale commise par le premier analyste dépassent le cadre du présent exposé. Les erreurs des trois vérificateurs qui ont confirmé l'erreur, quant à elles, ont été causées par un phénomène psychologique inconscient appelé *biais de confirmation*. Un biais de confirmation a pour effet que le sujet recherche avant tout des informations confirmant ses croyances de départ et interprète les informations ambiguës comme soutenant ces croyances, même lorsque cela n'est pas le cas³⁴. Dans le cas Mayfield, les vérificateurs du FBI savaient tous les trois quelle était la réponse attendue d'eux (une confirmation de l'identification), et ils ont interprété les données à leur disposition en congruence avec cette attente, alors même que certains éléments auraient dû les amener à détecter l'erreur.

Ces dix dernières années, de nombreuses recherches ont été menées dans le domaine des biais cognitifs en sciences forensiques. Des expérimentations ont montré que les experts sont victimes de ces biais dans des

³³ Ce type de conclusion a été discuté dans la section 5 ; le fait *d'identifier* une personne est une *décision* de la part de l'expert, qui a choisi d'écarter toute incertitude et d'accepter l'hypothèse de l'accusation (H_1) comme étant vraie.

³⁴ NICKERSON, RAYMOND S., Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises. *Review of General Psychology*, 1998, 2, 2, 175-220 ; FISCHHOFF, BARUCH, The real world: what good is it? *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1996, 65, 3, 232-248.

domaines aussi divers que les empreintes digitales³⁵, l'ADN³⁶, l'anthropologie forensique³⁷, et certains chercheurs suspectent que l'analyse de documents³⁸, l'examen d'armes à feu³⁹ et l'odontologie forensique⁴⁰ pourraient également être influencés par ce type de phénomènes. Les informations pouvant causer un biais et mener à une erreur de la part de l'analyste peuvent être de toutes sortes : savoir qu'un analyste est parvenu à une certaine conclusion avant qu'il ne commence le travail de vérification (comme dans le cas Mayfield), mais aussi savoir qu'un témoin a identifié le suspect⁴¹, connaître le profil de référence du suspect avant d'analyser la trace trouvée sur la scène de crime⁴², etc. Pour contrer le risque de biais, des parades ont été proposées, dont certaines ont été mises en place dans plusieurs laboratoires⁴³. En cas de doute quant à l'exactitude d'une exper-

³⁵ DROR, ITIEL E./CHARLTON, DAVID/PERON, AILSA E., Contextual information renders experts vulnerable to making erroneous identifications, *Forensic Science International*, 2006, 156, 74-8.

³⁶ DROR, ITIEL E./HAMPIKIAN, GREG, Subjectivity and bias in forensic DNA mixture interpretation, *Science & Justice*, 2011, 51, 4, 204-208. Voir également la petite expérience (peu orthodoxe d'un point de vue méthodologique mais tout de même intéressante) de Thompson : THOMPSON, WILLIAM C., Painting the target around the matching profile: The Texas sharpshooter fallacy in forensic DNA interpretation, *Law Probability & Risk*, 2009, 8, 3, 257-276.

³⁷ NAKHAEIZADEH, SHERRY/ DROR, ITIEL E./MORGAN RUTH M., Cognitive bias in forensic anthropology: Visual assessment of skeletal remains is susceptible to confirmation bias, *Science & Justice*, 2014, 54, 3, 208-214.

³⁸ STOEL, REINOUD D./DROR, ITIEL E./MILLER, LARRY, Bias among forensic document examiners: Still a need for procedural changes, *Australian Journal of Forensic Sciences*, 2013, 46, 1, 91-97.

³⁹ MATTIJSEN, EJAT/KERKHOFF, W./BERGER, CHARLES E. H./DROR, ITIEL E./STOEL, REINOUD D., Implementing context information management in forensic casework: Minimizing contextual bias in firearms examination, *Science & Justice*, 2016, 56, 2, 113-122.

⁴⁰ PAGE, MARK/TAYLOR, JANE/BLENKIN, MATT, Context effects and observer bias—implications for forensic odontology, *Journal of Forensic Sciences*, 2012, 57, 1, 108-112.

⁴¹ Voir l'affaire Stephen Cowans: LOFTUS, ELIZABETH/ COLE, SIMON A., Contaminated evidence, *Science*, 2004, 304, 5673, 959.

⁴² THOMPSON, WILLIAM C., Painting the target around the matching profile: The Texas sharpshooter fallacy in forensic DNA interpretation, *Law Probability & Risk*, 2009, 8, 3, 257-276 ; VUILLE, JOËLLE/BIEDERMANN, ALEX/TARONI, FRANCO, The importance of having a logical framework for expert conclusions in forensic DNA profiling, Illustrations from the Amanda Knox case, in HUFF C. RON/KILLIAS, MARTIN (dir.), *Wrongful convictions and miscarriages of justice, Causes and remedies in North American and European criminal justice systems*, New York, Routledge, 2013, 137-159.

⁴³ DROR, ITIEL E./THOMPSON, WILLIAM C./MEISSNER, CHRISTIAN A./KORNFIELD, IRVING L./KRANE, DAN E./SAKS, MICHAEL/RISINGER, D. MICHAEL, Context management toolbox: a linear sequential unmasking (LSU) approach for minimizing cognitive bias in forensic decision making, *Journal of Forensic Sciences*, 2016, 60, 4, 1111-1112 ; MATTIJSEN, EJAT/KERKHOFF, W./BERGER, CHARLES E. H./DROR, ITIEL E./STOEL, REINOUD D., Implementing context information management in forensic casework: Minimizing contextual bias in firearms examination, *Science & Justice*, 2016, 56, 2, 113-122. Voir cependant CHAMPOD, CHRISTOPHE, Research focused mainly on bias will paralyse forensic science, *Science & Justice*, 2014, 54, 107-109.

tise forensique, le magistrat serait donc bien inspiré d'investiguer quelles mesures ont été prises par l'expert pour se protéger contre les biais cognitifs auxquels il aurait pu être exposé.

VIII L'illusion de l'infailibilité

Pendant longtemps, il a été courant de prétendre que les techniques forensiques étaient infaillobles⁴⁴. Quand l'ADN a été introduit dans l'arsenal forensique, par exemple, certains experts ont prétendu que l'analyse produirait les résultats corrects ou alors ne produirait pas de résultat du tout, mais qu'il était impossible qu'elle produise de faux résultats. Lorsque des critiques mettaient en avant des cas avérés d'erreur, les tribunaux (et le public) se voyaient souvent répondre que la technique elle-même était infailloble, et que seules des erreurs humaines pouvaient se produire⁴⁵.

Curieusement, cette argumentation bancaire a suffi à faire perdurer le mythe pendant des décennies. En effet, nombreux sont les juristes qui croient encore aujourd'hui que les techniques forensiques sont infaillobles, ou à tout le moins que la probabilité d'une erreur est tellement faible qu'elle peut, en pratique, être ignorée. Pourtant, comme toute entreprise humaine, l'analyse et l'interprétation d'indices scientifiques sont parfois entachées d'erreur et ces erreurs mènent parfois à la condamnation d'un innocent. Cela a été mis en évidence dans plusieurs pays anglo-saxons⁴⁶, mais aussi en Europe continentale⁴⁷. Loin de ne constituer que des phénomènes isolés que l'on pourrait qualifier d'accidentels, certaines affaires ont mis en lumière des problèmes systémiques découlant de falsifications

⁴⁴ Voir par exemple CALE, CYNTHIA, Forensic DNA evidence is not infallible, *Nature*, 2015, 526, 611 ; THOMPSON, WILLIAM C., Forensic DNA Evidence, The myth of infallibility, in KRIMSKY SHELDON & GRUBER, JEREMY (dir.), *Genetic Explanations: Sense and Nonsense*, Harvard University Press (2012) ; COLE, SIMON A., More than zero: Accounting for error in latent fingerprint identification, *The Journal of Criminal Law and Criminology*, 2005, 95, 3, 985-1078.

⁴⁵ ARONSON, JAY, *Genetic Witness*, New Brunswick, Rutgers University Press (2007), sp. 39-40.

⁴⁶ Voir notamment GARRETT, BRANDON L./NEUFELD, PETER J., Invalid forensic science testimony and wrongful convictions, *Virginia Law Review*, 2009, 95, 1, 1-97 ; SANGHA, BIBI/ROACH, KENT/MOLES, ROBERT N., *Forensic investigations and miscarriages of justice, The rhetoric meets the reality*, Toronto, Irwin Law Inc. (2010).

⁴⁷ Voir par exemple les affaires Monika de Montgazon et Donald Stellwag en Allemagne, les affaires du meurtre du parc de Schiedam, du meurtre de Putten et la condamnation de Lucia de B. aux Pays-Bas, le meurtre de Meyrargues en France, ou encore l'affaire de Via Poma en Italie.

volontaires, d'un manque de ressources, d'éducation et de formation chez certains experts⁴⁸, mais également une absence de validation empirique, des lacunes dans les standards professionnels et une trop grande subjectivité dans plusieurs sous-disciplines forensiques⁴⁹.

Pourtant, il est encore courant de lire dans la doctrine juridique que la possibilité d'une erreur dans une expertise forensique existe, mais qu'elle ne crée qu'un doute abstrait et théorique, qui ne s'oppose donc pas à une éventuelle condamnation⁵⁰. Cette vision est aujourd'hui dépassée : la complexité croissante des analyses effectuées et les seuils de détection toujours plus bas des méthodes utilisées ont pour effet de rendre le travail forensique toujours plus vulnérable aux dysfonctionnements en tout genre. Si, dans une affaire donnée, l'indice scientifique n'est pas corroboré par d'autres moyens de preuve indépendants, la possibilité d'une erreur doit être sérieusement investiguée.

IX Conclusion

Dans de nombreuses affaires pénales, les indices scientifiques jouent un rôle important dans l'établissement des faits. Cependant, des perceptions erronées ont parfois pour conséquence que des indices scientifiques sont mal interprétés, dans un sens qui peut être favorable ou défavorable à l'accusé. Les juristes ne se rendent pas toujours compte que les conclusions de l'expert sont par nature probabilistes, qu'elles ne portent pas sur l'hypothèse d'intérêt pour le magistrat en tant que telle, et que l'expert ne peut évaluer la force probante de l'indice qu'en relation avec au moins deux hypothèses. Les non-spécialistes ignorent également

⁴⁸ Pour deux affaires récentes de très grande ampleur, voir HSU, SPENCER, 'FBI Admits Flaws in Hair Analysis over Decades', *Washington Post*, 18 April 2015 ; BROMWICH, MICHAEL, *Final report of the independent investigator for the Houston police department crime laboratory and property room*, Washington D.C., Fried, Frank, Harris, Shriver & Jacobson LLP, 2007. Sur des falsifications systématiques de rapports d'expertise, voir la synthèse de TURVEY, BRENT, *Forensic Fraud*, Waltham MA, Academic Press (2013).

⁴⁹ National Research Council. 2009. *Strengthening Forensic Science in the United States: A Path Forward*. Washington, DC: National Academies Press ; President's Council of Advisors on Science and Technology (PCAST), Executive Office of the President. 2016. *Forensic Science in Criminal Courts: Ensuring Scientific Validity of Feature-Comparison Methods*. https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_forensic_science_report_final.pdf (dernière consultation le 31 mai 2017). Pour quelques exemples, voir également VUILLE, JOËLLE/BIEDERMANN, ALEX/TARONI, FRANCO, Comme une odeur de déjà-vu, *Plaidoyer*, 2013, 4, 9-11.

⁵⁰ Voir par exemple VERNIORY, JEAN-MARC, La libre appréciation de la preuve pénale et ses limites, *Revue pénale suisse*, 2000, 118, 378-413, sp. 389.

souvent que l'unicité ne suffit pas à fonder l'identification d'une personne ou d'un objet comme source d'une trace, et que l'expert peut être victime de biais cognitifs même s'il est très bien formé et souhaite faire honnêtement son travail. Finalement, il est encore commun de limiter la contribution de l'expert à l'enquête à une information relative à la source d'une trace, alors que dans un certain nombre de cas, il peut également renseigner le magistrat instructeur et le tribunal quant au déroulement des faits.

Pour dépasser ces incompréhensions entre magistrats et scientifiques, nous recommandons aux experts de faire preuve d'une grande transparence lorsqu'ils rendent compte de leurs résultats et de s'assurer que leurs mandants comprennent bien les limites inhérentes aux inférences qu'ils tirent. Quant aux magistrats, poser quelques questions pointues leur permettrait souvent d'obtenir des informations précieuses sur les risques d'erreur dans le domaine en question, et donc de mieux mesurer l'incertitude liée aux rapports d'expertise, de laboratoire ou de police qu'ils sont appelés à apprécier.

Remerciements

Joëlle Vuille remercie le Fonds national suisse pour son soutien financier (bourse PZ00P1_154955/1).

