



HAL
open science

La preuve par l'ADN et ses enjeux sociaux

Joëlle Vailly

► **To cite this version:**

Joëlle Vailly. La preuve par l'ADN et ses enjeux sociaux. Pascal Beauvais; Raphaële Parizot. Les transformations de la preuve pénale, L.G.D.J, pp.110-118, 2018, 978-2-275-06101-6. halshs-02123162

HAL Id: halshs-02123162

<https://shs.hal.science/halshs-02123162v1>

Submitted on 15 May 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Ce texte a été publié sous la référence :

Vailly, J., 2018, La preuve par l'ADN et ses enjeux sociaux, in *Les transformations de la preuve pénale* (P. Beauvais et R. Parizot Dir.), L.G.D.J, Paris, 110-118.

La preuve par l'ADN et ses enjeux sociaux

Joëlle Vailly

Directrice de recherche au CNRS, Institut de recherche interdisciplinaire sur les enjeux sociaux (Iris, UMR CNRS, Inserm, EHESS, Université Paris 13)

La génétique met en jeu une gamme de techniques nouvelles, un savoir en développement rapide et un imaginaire fertile, qui ont été bouleversés depuis une trentaine d'années (Atkinson, Glasner, Lock 2009). Le développement des analyses génétiques a transformé notamment les pratiques liées aux enquêtes de police, dans un contexte de mobilisation croissante des techniques et de la science dans ce domaine (Lynch et al. 2008). Partant de ce constat, il s'agit dans ce texte d'explorer certaines questions que soulèvent ces nouveaux usages de la génétique en nous appuyant sur un projet que nous avons engagé, consacré aux usages des analyses génétiques dans le domaine de la police et, plus généralement, du droit pénal.¹ Après avoir exposé des dynamiques sociales et technico-juridiques liées à ces pratiques, puis les objets et les questions de recherche que nous traitons dans notre projet, je présenterai brièvement les résultats d'une première étude que j'ai menée à ce sujet, avec une approche sociologique et anthropologique.

Des dynamiques sociales et technico-juridiques

Dans le domaine des enquêtes de police mobilisant la génétique, trois dynamiques peuvent être identifiées. La première concerne l'identification des personnes sur la base de rapprochements permis par l'ADN. Pratiquées depuis une vingtaine d'années, ces approches

¹ Projet financé par l'Agence Nationale de la Recherche intitulé FiTeGe : « Fichiers et témoins génétiques : Généalogie, enjeux sociaux, circulation », en collaboration entre quatre centres : l'Institut de recherche interdisciplinaire sur les enjeux sociaux (Iris, UMR CNRS-Inserm-EHESS-UP13), avec Patrick Charriot (Pr UP13), Gaëlle Krikorian (post-doctorante) et moi-même en tant que coordinatrice du projet, le Centre de Sociologie de l'Innovation (CSI, UMR CNRS-MINES ParisTech), avec Vololona Rabeharisoa (Pr PSL MINES-ParisTech) et Florence Paterson (IGR ARMINES), le Centre de recherche « Normes, sciences et techniques » (CRNST, UMR CNRS-Université Paris 1), avec Christine Noiville (DR CNRS) et Florence Bellivier (Pr Paris Nanterre) et le Centre de Droit Pénal et de Criminologie (CDPC, EA Université Paris Ouest Nanterre), avec Pascal Beauvais (Pr Paris Nanterre) et Elisabeth Fortis (Pr Paris Nanterre).

ont conduit à la constitution de vastes fichiers dits d'empreintes génétiques dans de nombreux pays (Hindmarsh, Prainsack 2010). En 2011, plus de 60 pays sur les cinq continents avaient mis en place de tels fichiers nationaux². En France, le fichier national automatisé des empreintes génétiques (FNAEG) constitue une vaste base de données comprenant les informations génétiques de personnes condamnées ou mises en cause dans des infractions pénales de gravité très variable.³ Ce fichier contribue, par recoupement avec de l'ADN recueilli sur des scènes d'infraction ou prélevé sur des suspects, à identifier des personnes à des fins judiciaires et, selon les professionnels concernés, à faire progresser les enquêtes de police. Il comprend aujourd'hui plus de 3,5 millions de personnes (soit plus de 5 % de la population). Ce nombre, le deuxième le plus élevé au sein des pays européens, reflète une logique d'extension des fichiers qui suscite des interrogations et des réactions. Très récemment, en juin 2017, suite à une plainte déposée par un agriculteur qui avait été condamné pour refus de prélèvement ADN après avoir été arrêté dans le cadre d'une manifestation syndicale, la Cour européenne des droits de l'Homme a pour la première fois condamné la France en matière de FNAEG. Elle invoque une « atteinte disproportionnée au droit au respect de la vie privée », en contestant que la loi ne fasse aucune différenciation dans le prélèvement ADN en fonction de la nature et de la gravité de l'infraction commise.⁴ En 2008, la Cour européenne des droits de l'Homme avait déjà condamné le Royaume-Uni, le premier pays à s'être doté d'un vaste fichier d'empreintes génétiques, à détruire 13% des données de son fichier en raison d'une atteinte disproportionnée à la vie privée des personnes mises en cause⁵. C'est ainsi qu'en 2012-2013, près de 600 000 profils correspondant en majorité à des personnes non condamnées ont été supprimés du fichier britannique⁶. Au Royaume-Uni, des chercheurs en sciences sociales ont montré que les pratiques d'inscription au fichier sont fondées sur deux prémisses : d'une part le concept de « carrière criminelle », selon lequel un criminel a d'abord été un petit délinquant qu'il convient de repérer tôt ; d'autre part l'argument du « no reason to fear if you are innocent », en vertu duquel seules les personnes qui ont quelque chose à se reprocher pourraient s'inquiéter de tels fichiers (Lynch, Mc Nally 2009).

² Interpol DNA Unit. « Global DNA survey », 2011.

³ Ce fichier a été créé par la loi n° 98-468 du 17 juin 1998.

⁴ Affaire Aycaguer c. France, 22 juin 2017, CEDH, Cour (Cinquième Section), n° 8806/12.

⁵ Affaire S. et Marper c. France, 4 décembre 2008, CEDH, Requêtes n° 30562/04 et 30566/04.

⁶ Rapport « National DNA database strategy board. Annual report 2012-2013 ». Home Office, National DNA Database. 31 octobre 2013.

La deuxième dynamique concerne le développement d'une pratique, plus controversée et encore en partie exploratoire, qui vise à établir des corrélations entre des « marqueurs » génétiques (des petites séquences d'ADN) et l'origine géographique et/ou des traits caractéristiques de l'apparence physique des personnes, de façon à orienter les investigations policières lors de la recherche de suspects (technique dite de « phénotypage » de l'ADN). Si la visée des empreintes génétiques est l'identification par comparaison d'empreintes (à la manière des empreintes digitales), l'objectif de cette autre technique est de prédire l'apparence physique (en complément d'un témoin oculaire) lorsque le recours au FNAEG ou d'autres techniques n'ont pas permis d'avancer. Dit autrement, si la finalité des empreintes est d'identifier (ou éventuellement d'innocenter) un suspect par recoupement avec de l'ADN ou des traces d'ADN, celle du phénotypage est de délimiter une sous-population de suspects (M'charek 2008). L'association de certains marqueurs génétiques – différents de ceux utilisés pour les empreintes génétiques classiques et qui sont autorisés par arrêté en France⁷ – avec la couleur des yeux, des cheveux ou la pigmentation de la peau a ainsi été établie (Enserink 2011 ; Kayser, de Knijff 2011). Pamela Sankar (2010) rapporte que l'origine géographique grossière (par continents ou sous-continent) de personnes, établie à partir de traces d'ADN, a été mobilisée dans le cadre de plusieurs centaines d'enquêtes policières en Grande-Bretagne ou aux Etats-Unis et dans celui des attentats terroristes de Madrid en 2005.

Enfin, la troisième dynamique concerne la circulation internationale des données, liée au brassage des savoirs et des méthodes dans le domaine des sciences médico-légales, à l'expansion du rôle d'Internet et aux possibilités croissantes de mobilité des personnes. Ainsi, en 2005, le traité de Prüm, signé dans un premier temps par 7 pays européens, a instauré un système automatisé de comparaison des empreintes génétiques présentes dans les fichiers nationaux des partenaires aux fins d'enquêtes pénales⁸. A l'époque, certains parlementaires européens avaient émis des doutes quant au respect des droits fondamentaux dans le cadre de ces procédures d'échanges⁹. En 2007, le Contrôleur européen des données, chargé de veiller à ce qu'il ne soit pas porté atteinte aux droits et libertés des personnes dont les données sont traitées sur le territoire européen, s'était étonné de ce que la législation facilitant l'échange des empreintes ait été adoptée avant qu'un niveau approprié de protection des personnes n'ait pu

⁷ Arrêté du 10 août 2015.

⁸ Décret n° 2008-33 du 10 janvier 2008.

⁹ Cf. A. Defossez, « Le controversé Traité de Prüm sera bien « européenisé » », *Journal du Marché Intérieur*, 2007, www.iej.net.

être garanti¹⁰. Malgré tout, en 2008, ce traité a été intégré au droit de l'Union européenne. Au plan des techniques, des scientifiques européens ont travaillé à l'harmonisation des types d'empreintes génétiques relevées dans les différents pays. Le nombre relativement faible de marqueurs communs étudiés ayant donné lieu dans un premier temps à des taux non négligeables de fausses concordances, cinq marqueurs supplémentaires ont été adoptés par une Résolution du Conseil européen (Prainsak, Toom 2013). Si l'alignement des marqueurs étudiés entre pays suit donc son cours, les disparités de situations entre Etats sont plus longues à se résoudre. D'abord, tous les Etats n'ont pas encore mis en place de fichier national d'ADN, bien que le Traité stipule qu'ils s'y engagent (Prainsak, Toom 2013). Ensuite, les critères d'inscription des personnes aux fichiers nationaux sont variables d'un Etat à l'autre, certains contenant les données correspondant aux seules personnes condamnées, d'autres incluant également les empreintes de personnes simplement mises en cause.

L'ensemble de ces évolutions - empreintes génétiques, nouveaux tests génétiques qui cherchent à préciser l'apparence physique d'un suspect, circulation internationale des données - suscite de nouvelles questions morales et politiques, et ce d'autant que les données circulent de plus en plus entre différents espaces professionnels (scientifiques, juridiques, politiques, industriels, etc.), nationaux et internationaux. D'où l'intérêt d'un projet interdisciplinaire sur ce thème.

Présentation du projet FiTeGe

Si la très grande majorité des études de sciences sociales dans le domaine de la génétique sont relatives à la santé (Atkinson, Glasner, Lock 2009 ; Bellivier, Noiville 2009 ; Rabeharisoa, Bourret 2009 ; Vailly 2013), notre projet s'en distingue par le fait qu'il concerne le monde policier et judiciaire. En outre, notre projet s'intéresse à un outil technico-juridique encore très peu étudié en France. Au plan international, Sheila Jasanoff (1995 ; 2006), Michael Lynch et Simon Cole (2001 ; Cole, Lynch 2006) ont mené un travail pionnier en effectuant des recherches en sciences sociales sur l'interface entre le droit et la science. Plus récemment, la plupart des recherches portant sur les empreintes génétiques et les fichiers ont été effectuées aux Etats-Unis ou au Royaume-Uni. Elles ont notamment exploré les questions suivantes : l'émergence, au milieu des années 1980, des empreintes génétiques en science médico-légale

¹⁰ Cf. J.-M. Manach, « Le CEPD rappelle à la loi les institutions européennes », *Le Monde.fr*, 9 mai 2007.

et leur instauration progressive en une « machine de vérité », malgré les erreurs inhérentes à la technique (Lynch et al. 2008) ; l'utilisation, au début des années 1990, des empreintes ADN en matière de justice pénale aux Etats-Unis, ainsi que les conflits scientifiques et juridiques sur l'estimation de la probabilité de concordance entre deux profils génétiques (Aronson 2007) ; les défis éthiques et juridiques que pose le recours à l'ADN en science médico-légale, ainsi que les éventuels développements futurs de cette utilisation aux Etats-Unis (Lazer 2004) ; ou encore des éléments d'analyse juridique sur le développement des techniques d'identification en sciences médico-légales et de leur impact sur le droit en Grande-Bretagne (McCartney 2006). L'un de ces ouvrages, intitulé *Genetic witness*, a d'ailleurs inspiré le titre de notre projet, même si nous donnons à la formule « témoin génétique » un sens plus large car nous y incluons le phénotypage en complément du témoin oculaire, ce qui justifie tout particulièrement cette expression à nos yeux (Aronson 2007). Certains travaux sortent néanmoins du cadre étatsunien et britannique (*New Genetics & Society* 2012), notamment une étude comparative sur la gouvernance des fichiers dans différents pays situés à des stades différents d'organisation des fichiers ADN (Hindmarsh, Prainsack 2010) ; une ethnographie de la manière dont la preuve ADN circule entre différentes professions (juges, procureurs et avocats) dans le système judiciaire suédois (Kruse 2013) ; ou encore une étude menée au Portugal sur la réception des empreintes génétiques par la population (Machado, Silva 2016). Au total, les sciences sociales, que ce soit avec une approche de *Science and Technology Studies* ou une démarche socio-juridique, ont apporté des éléments de compréhension des enjeux liés à l'usage des empreintes génétiques dans le monde du droit, ainsi qu'à la production, la fiabilité, les failles, et la circulation entre professions de la preuve par l'ADN (Lynch et al. 2009 ; Aronson 2007 ; Lawless 2012 ; Kruse 2013). Outre le fait que notre projet concerne un contexte social, juridique, politique et culturel différent du système anglo-saxon, où la plupart des recherches ont été effectuées, il développe une méthode plus interdisciplinaire et tente de saisir l'ensemble des enjeux scientifiques, politiques, moraux et juridiques des fichiers d'empreintes génétiques, du « phénotypage » de l'ADN, et de la circulation internationale des données.

En effet, nous pensons qu'il est important, d'une part, de retracer l'histoire récente de cette innovation, d'autre part de l'interroger comme un objet à la fois scientifique (par exemple, comment et sur quels fondements sont choisis les « marqueurs » pour l'identification des personnes ?), politique (quel est l'usage réel, préconisé, redouté des fichiers ?), juridique (combien de temps peut-on conserver les données ? Quelles sont les modalités de leur

effacement ?) et moral (est-il éthique de retirer les informations médicales des données ?). C'est pourquoi ce projet vise à tracer la généalogie de ces « nouveaux outils », à analyser les pratiques qu'ils façonnent, ainsi que les controverses qu'ils suscitent. Tel un fil rouge, la question du régime de preuves est centrale dans notre projet : quels sont les savoirs qui ont présidé à l'élaboration de ces innovations ? Quel rôle jouent ces dernières dans la définition des catégories d'identification (mis en cause, suspect, condamné, récidiviste, etc.) ? Comment influent-elles sur la manière dont les individus et les populations sont gouvernés ? Comment sont-elles amenées à circuler au sein de l'Union européenne ? Il s'agit d'analyser ce que font et disent les acteurs (policiers, juges, avocats, généticiens, politiques, citoyens...) dans leurs pratiques quotidiennes. Au vu de ces questions, on aura compris que la centralité des corps dans le gouvernement des populations et des individus, analysée par Michel Foucault (2001[1984]), trouve ici à la fois de nouvelles sources et de nouveaux terrains d'investigation.

Pour une lecture du monde social : les tests d'orientation géogénétique

Comme cela a été mentionné plus haut, à la différence des empreintes génétiques classiques qui sont utilisées aujourd'hui en routine, les évolutions récentes de la génétique débouchent sur de nouveaux tests ADN, plus exploratoires, dont l'objectif est de prédire l'origine géographique d'un suspect. Plus précisément, une entreprise française a mis sur le marché une innovation appelée « test d'orientation géo-génétique » (TOGG) à la fin de l'année 2006. Ce test permettait, comme son nom l'indique, d'orienter l'enquête judiciaire ou policière en indiquant l'origine géographique du suspect, de façon relativement grossière (par continents ou sous-continent). Une première étude que j'ai effectuée à la fois en amont¹¹ et dans le cadre du projet FiTeGe a consisté à analyser la manière dont ces pratiques ont été problématisées, au sens de Michel Foucault, en France, entre 2006 et 2014 (Vailly 2017). Précisons que Foucault utilise le terme « problématisation » de différentes manières (Gros, 2014). Dans un sens relativement limité, il utilise ce terme pour désigner les pratiques qui « posent problème » ou « provoquent des difficultés » : « Pour qu'un domaine d'action, pour qu'un comportement entre dans le champ de la pensée, il faut qu'un certain nombre de facteurs l'ait rendu incertain, lui ait fait perdre sa familiarité, ou ait suscité autour de lui un certain nombre de difficultés », dit-il (Foucault 2001[1984], p. 1416). L'un des intérêts de cette approche est qu'elle éclaire la façon dont des pratiques antérieures « perdent leur

¹¹ Ceci dans le cadre d'un projet exploratoire financé par la MSH Paris Nord et par l'Université Paris 13 (2012-2013).

familiarité », ce qui les amène à être « problématisées ». Au plan analytique, cela semble particulièrement pertinent en matière d'enquête judiciaire et policière, dans la mesure où, dans ce contexte, le témoignage oral sur l'origine ou l'ethnicité est une variable commune de l'apparence physique. De fait, l'origine constitue l'élément descriptif le plus fréquemment mobilisé lors des témoignages oculaires (Fox 2010). Mon hypothèse est que la problématisation liée aux tests génétiques d'origine en France, comparés aux témoignages oraux, est heuristique pour analyser les changements contemporains (« une perte de familiarité ») relatifs à l'origine.

Dans un article publié récemment, j'explique notamment en quoi ces nouvelles pratiques nous informent sur ce thème (Vailly 2017). Dans ce texte, tout d'abord, est présenté le lancement de ces TOGG, montrant le travail des acteurs qui à la fois alimentent les préconditions de la problématisation et cherchent à la déconstruire. Ils l'alimentent en proposant un moyen technoscientifique de distinguer les personnes selon leur origine déclinée à partir des paramètres européens, africains, asiatiques et dans le but de donner des indications sur l'apparence. Ils cherchent à la déconstruire en assurant que les races n'existent pas au plan génétique. Certains anthropologues sociaux qualifient ce type d'ambiguïté « la présence absente de la race » (M'charek, Schramm, Skinner 2014 ; Wade al. 2014). L'article poursuit sur la façon dont la problématisation s'est exprimée par l'intermédiaire des opposants aux tests, à travers des interrogations politiques et éthiques sur l'usage de données raciales. Ces interrogations s'expriment à travers la peur de la constitution de fichiers basés sur l'origine des personnes, comme lors de la deuxième guerre mondiale et ses fichiers juifs. Enfin, sont présentées les régulations étatiques à ce sujet, formulées en termes d'interdiction, jusqu'en 2014. En effet, en se fondant avant tout sur le droit, et plus précisément sur le caractère illégal de ces tests, une dépêche du ministère de la justice a mis provisoirement un terme aux pratiques des TOGG (en tant que tels et vendus par cette entreprise), qui ont été finalement utilisés 15 à 20 fois en France entre 2007 et 2011. Depuis, un nouvel Arrêt de la Cour de cassation a autorisé l'étude des « caractères morphologiques apparents » des suspects (couleur des yeux, des cheveux, de la peau...) ¹². Les enjeux de cet Arrêt, ainsi que la différence éventuelle entre les TOGG et ces caractères morphologiques apparents, ont fait l'objet d'une autre étude en cours d'analyse. En conclusion, ces analyses montrent la manière dont la

¹² Arrêt n°3280 du 25 juin 2014.

problématisation met en évidence les transformations contemporaines de l'origine des personnes, sur des bases moléculaires et avec le recours à des entreprises de biotechnologies de pointe. Elles montrent également ce qui « fait problème », à travers le fait que trois éléments constitutifs de l'histoire des théories raciales (Wade 2014) – l'hérédité, l'apparence et la domination – semblent se reconstituer en puissance, ce qui rend le thème explosif. En somme, cette étude, mais aussi d'autres résultats rassemblés dans le cadre de notre projet, illustrent le fait que les usages de la génétique par la police et par la justice nous éclairent sur des transformations plus générales des sociétés.

Bibliographie

- J. Aronson, *Genetic witness: Science, law, and controversy in the making of DNA profiling*, New Brunswick, Rutgers University Press, 2007.
- P. Atkinson, P. Glasner, M. Lock, *Handbook of genetics and society. Mapping the new genomic era*, New-York, Routledge, 2009.
- F. Bellivier, C. Noiville, *Les biobanques*, Paris, PUF, 2009.
- S. Cole, *Suspect identities: A history of fingerprinting and criminal identification*, Cambridge, Harvard University Press, 2001.
- S. Cole, M. Lynch, « The social and legal construction of suspects », *Annual Review of Law and Social Science*, 2006, 2, pp. 39-60.
- M. Enserink, « Can this DNA sleuth help catch criminals? », *Science*, 2011, 331, pp. 838-840.
- M. Foucault, *Dits et écrits I et II*, Paris, Gallimard, 2001[1984].
- F. Gros, « Problématisation ». In Bert J.-F., Lamy J. (dir.), *Michel Foucault. Un héritage critique*, 2014, pp. 125-126.
- R. Hindmarsh, B. Prainsack, *Genetic suspects. Global governance of forensic DNA profiling and databasing*, Cambridge, Cambridge University Press, 2010.
- S. Jasanoff, *Science at the bar: Law, science and technology in America*, Cambridge, Harvard University Press, 1995.
- S. Jasanoff, « Just evidence: The limits of science in the legal process », *The Journal of Law, Medicine & Ethics*, 2006, 34(2), pp. 328–341.
- M. Kayser, P. de Knijff, « Improving human forensics through advances in genetics, genomics and molecular biology », *Nature Reviews*, 2011, 12(3), pp. 179-192.
- C. Kruse, « The Bayesian approach to forensic evidence: Evaluating, communicating, and distributing responsibility », *Social Studies of Science*, 2013, 43(5), pp. 657-680.

- C.J. Lawless, « The low template DNA profiling controversy: Biolegality and boundary work among forensic scientists », *Social Studies of Science*, 2012, 43(2), pp. 191-214.
- D. Lazer (ed.), *DNA and the criminal justice system. The technology of justice*, Cambridge, MIT Press, 2004.
- M. Lynch et al., *Truth machine. The contentious history of DNA fingerprinting*, Chicago, University of Chicago Press, 2008.
- M. Lynch, R. Mc Nally, « Forensic DNA databases and biolegality: the coproduction of law, surveillance technology and suspects bodies ». In Atkinson P., Glasner P., Lock M. *Handbook of genetics and society. Mapping the new genomic era*, New-York, Routledge, 2009, pp. 283-301.
- H. Machado, S. Silva, « Voluntary Participation in Forensic DNA Databases: Altruism, Resistance, and Stigma », *Science, Technology & Human Values*, 2016, 41(2), pp. 322-343.
- C. McCartney, *Forensic identification and criminal justice*, London, Routledge, 2006.
- A. M'charek, « Contrasts and comparisons: Three practices of forensic investigation », *Comparative Sociology*, 2008, 7, pp. 387-412.
- A. M'charek, K. Schramm, D. Skinner « Technologies of Belonging: The Absent Presence of Race in Europe », *Science, Technology, & Human Values*, 2014, 39(4), pp. 459-467.
- New Genetics & Society*. 2012. Special issue, 30(3).
- B. Prainsak, V. Toom, « Performing the Union: The Prüm decision and the European dream », *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 2013, 44, pp. 71-79.
- V. Rabeharisoa, P. Bourret, « Staging and weighting evidence in biomedicine: Comparing clinical practices in cancer genetics and psychiatrics genetics », *Social Studies of Science*, 2009, 39(5), pp. 691-715.
- P. Sankar, « Forensic DNA phenotyping: Reinforcing race in law enforcement ». In Whitmarsh I., Jones D.S. (dir.), *What's the use of race ? Modern governance and the biology of difference*, Cambridge, London, MIT Press, 2010. pp. 49-61.
- J. Vailly, *The birth of a genetics policy. Social issues of newborn screening*, New York, Routledge, 2013.
- J. Vailly, « The politics of suspects' geo-genetic origin in France: The conditions, expression, and effects of problematisation », *BioSocieties*, 2017, 12(1), pp. 66-88.

P. Wade, « Race, Ethnicity, and Technologies of Belonging », *Science, Technology, & Human Values*, 2014, 39(4), pp. 587-596.