



Brain-be 2.0

Belgian Research Action through Interdisciplinary Networks

POLICY BRIEF

Policy Brief n° 1

For2-BioB - Organisation et développement des bio-banques forensiques au niveau opérationnel et législatif en Belgique

Ce projet poursuit deux objectifs étroitement liés. D'un point de vue pratique, il vise à garantir une gestion de haute qualité des bases de données ADN utilisées en matière pénale, tout en anticipant les adaptations rendues nécessaires par l'évolution de la population de référence et par les avancées majeures des techniques d'analyse de l'ADN. Sur le plan réglementaire, le projet cherche à interroger les limites de la législation actuelle encadrant l'usage de l'ADN dans le cadre judiciaire, et à interroger la façon dont les acteurs de la chaîne forensique interagissent avec les différentes règles et contraintes qui conditionnent leur activité. L'un des résultats de ce projet est la formulation d'une recommandation transversale majeure, qui plaide pour l'intégration systématique d'une évaluation d'impact préalable dans le processus législatif encadrant l'ADN judiciaire.

Contexte et question(s) de recherche

Depuis 1999, la Belgique dispose de bases de données génétiques destinées à identifier des personnes et à établir des liens entre différents dossiers dans le cadre de la justice pénale. La gestion de ces biobanques humaines est confiée par la loi à l'Institut National de Criminalistique et de Criminologie (NICC), dans un cadre strictement séparé de toute autre biobanque. Toutefois, les techniques d'analyse de l'ADN évoluent très rapidement, ce qui oblige l'INCC à adapter la manière dont ces biobanques sont gérées. De nouvelles approches, comme l'analyse du chromosome Y, de l'ADN mitochondrial ou les techniques de séquençage de nouvelle génération, nécessitent non seulement des ajustements techniques, mais aussi une anticipation des transformations à venir dans ce domaine. Parallèlement, les outils utilisés pour interpréter les correspondances entre profils ADN, comme les méthodes de calcul de la probabilité des résultats, reposent encore sur des données génétiques de référence établies il y a plus de dix ans. Or, les évolutions démographiques importantes qu'ont connues la Belgique et l'Europe au cours de ces deux dernières décennies, ainsi que l'adoption de la nouvelle loi ADN en 2024 et la légalisation de techniques ADN émergentes, pourraient rendre nécessaire une réévaluation, voire une adaptation, des références actuellement utilisées pour apprécier la valeur des correspondances génétiques mises en évidence.

Dans ce contexte, les deux questions de recherche soulevées par le projet sont les suivantes : (1) Comment les bases de données ADN peuvent-elles être optimisées, sur les plans technique et scientifique, afin de mieux servir les objectifs de la justice pénale ? (2) Comment les pratiques des différents acteurs, qu'ils soient directement ou indirectement impliqués

dans l'utilisation des bases de données ADN, influencent-elles le fonctionnement, l'efficacité et la légitimité de ces bases de données ?

Principaux résultats

Le projet se décompose en 5 axes de recherche distincts, mais interreliés, répartis dans deux piliers distincts.

Les 3 premiers axes formant **le premier pilier** se concentrent sur *l'optimisation de la base de données ADN en tant qu'outil technique et scientifique au service de la justice*. Il est de la plus haute importance d'améliorer l'efficacité opérationnelle des bases de données ADN, compte tenu en particulier de leur contribution substantielle aux enquêtes médico-légales. Ces bases de données jouent un rôle essentiel dans l'identification des personnes, le règlement des affaires pénales et l'exonération des personnes accusées à tort. Cependant, leur efficacité n'est pas uniquement déterminée par leur taille ou le nombre de profils qu'ils contiennent, mais plutôt par une interaction complexe de paramètres méthodologiques et statistiques. **L'axe 1 du projet** tend à étudier les seuils utilisés pour déterminer si un profil ADN est admissible à l'entrée dans la base de données. Ce critère doit équilibrer sensibilité et spécificité, en veillant à ce que les profils soient à la fois informatifs et fiables. Cet axe de recherche a montré que l'intégration de paramètres statistiques dans les critères d'inclusion peut améliorer la valeur probante des profils ADN dits partiels. Même les profils avec moins de marqueurs génétiques peuvent toujours être informatifs lorsqu'ils contiennent des éléments plus rares, c'est-à-dire moins couramment observés dans la population de référence. L'étude démontre également que la taille de la base de données affecte directement la probabilité de correspondances fortuites, ce qui signifie que les valeurs seuils pour l'intégration dans la base de données doivent être périodiquement réévaluées à mesure que celle-ci grandit. Une stratégie hybride prenant en compte également la limitation du temps d'enregistrement dans les bases de données ADN des profils comprenant moins de marqueurs génétiques, peut contribuer à prévenir la saturation des bases de données tout en maintenant son efficacité. **L'axe 2 du projet** s'est intéressé aux procédures utilisées pour comparer les profils ADN au sein de la base de données, celles-ci ayant une incidence directe sur la probabilité de détecter les correspondances vraies tout en minimisant les faux positifs. Dans cette partie du projet nous avons évalué les critères de comparaison actuels et étudié les moyens d'optimiser davantage ceux-ci afin d'améliorer à la fois la précision et l'efficacité des bases de données ADN. La transition vers une méthode de comparaison fondée sur le rapport de vraisemblance (ou LR), un outil statistique fréquemment utilisé dans le monde forensique pour rendre compte de la valeur probante d'un résultat, renforcerait l'interprétation des correspondances en attribuant une pondération statistique à chaque résultat positif plutôt que de s'appuyer uniquement sur le nombre de marqueurs génétiques partagés tel qu'utilisé actuellement. Si des profils contenant un nombre de marqueurs génétiques restreint sont inclus à l'avenir, l'application de seuils statistiques sera essentielle pour maintenir la fiabilité des correspondances tout en augmentant le nombre de correspondances réelles détectées. **L'axe 3 du projet** s'est attaché quant à lui à évaluer l'adéquation de la population de référence utilisée pour calculer les valeurs statistiques utilisées comme élément décisionnel dans les axes 1 et 2 du projet. Le choix des données démographiques utilisées, entre population de référence belge, européenne, ou issue directement des profils de personnes enregistrées à ce jour dans les bases de données ADN, ce choix a-t-il un effet significatif sur l'évaluation statistique des correspondances mises à jour dans les bases de données ADN ? Bien que la comparaison entre la population de référence belge et celle directement issue des bases de données ADN, ait montré une influence minimale sur les résultats statistiques, des comparaisons plus larges entre les populations mondiales ont révélé des variations substantielles. Ces différences sont particulièrement marquées en ce qui concerne les valeurs statistiques associées aux éléments rares présents dans un profil ADN particulier, et doivent être prises en compte surtout dans le cas de profils partiels, afin de continuer à garantir l'efficacité globale, la fiabilité et la valeur médico-légale des bases de données ADN. L'évaluation et l'affinement continus de ces paramètres sont essentiels pour s'assurer que les bases de données restent

scientifiquement robustes et juridiquement défendables, d'autant plus que les progrès technologiques et la dynamique des populations évoluent.

Les axes 4 et 5 forment ensuite **le second pilier du projet**, qui s'intéresse quant à lui aux *règles qui encadrent les pratiques des différents acteurs du processus forensique*. **L'axe 4 du projet** met en évidence que la régulation de l'usage de l'ADN en matière pénale ne peut se limiter à des décisions techniques prises isolément. Chaque choix législatif - autoriser une technique, en restreindre l'usage ou en modifier les conditions - produit des effets concrets sur le fonctionnement des enquêtes, la protection des droits fondamentaux, la charge de travail des acteurs de terrain et la confiance des citoyens dans la justice. À partir de scénarios comparés, le projet montre l'intérêt d'élargir la réflexion du législateur en amont, afin d'anticiper ces effets plutôt que de les corriger a posteriori. Cette approche permet de mettre en balance, de manière structurée, des enjeux parfois contradictoires : efficacité de l'enquête, sécurité juridique, protection de la vie privée, égalité de traitement ou encore acceptabilité sociale. L'axe 4 souligne également que l'optimisation de la régulation ne s'arrête pas à l'adoption de la loi. Elle suppose la mise en place de mécanismes permettant d'évaluer concrètement la mise en œuvre des règles et d'identifier les écarts entre le droit et les pratiques. Sans ces dispositifs d'évaluation, le risque est grand de voir émerger des usages non encadrés ou des inégalités de traitement difficiles à corriger. L'analyse met par ailleurs en lumière plusieurs zones d'ombre dans le cadre actuel, notamment en ce qui concerne certains acteurs clés du processus pénal, tels que les laboratoires, dont le rôle central n'est pas toujours accompagné de règles claires et spécifiques. Ces vides juridiques fragilisent la cohérence du système et peuvent nuire à la qualité de la preuve produite. Enfin, l'axe 4 rappelle que les droits fondamentaux ne doivent pas être envisagés uniquement comme des limites à l'action pénale. Ils constituent aussi des repères essentiels pour garantir la légitimité, la fiabilité et l'efficacité de la production de la vérité judiciaire. Une législation cohérente et équilibrée contribue ainsi à renforcer, plutôt qu'à entraver, le bon fonctionnement de la justice pénale. **L'axe 5 du projet**, qui repose sur une enquête auprès des acteurs de terrain, a permis d'identifier plusieurs sources de tension tout au long du processus d'analyse judiciaire, en croisant les témoignages des personnes impliquées. Ces tensions s'expliquent en grande partie par la dépendance du système à des contraintes matérielles très concrètes. Elles concernent d'abord les ressources humaines, avec un nombre de personnes parfois insuffisant et des niveaux de formation inégaux. Elles tiennent aussi aux limites financières, qui restreignent le nombre d'échantillons pouvant être analysés ainsi que le type d'analyses réalisées. À cela s'ajoutent des contraintes de temps, liées par exemple à la gestion des flux de personnes, à la préparation en amont des réquisitions ou à la pression des délais. Enfin, des difficultés opérationnelles apparaissent, comme l'absence de logiciels automatisés pour le décryptage des données ou de permanences téléphoniques toujours accessibles pour les premiers intervenants. L'ensemble de ces contraintes freine la circulation fluide de l'information entre les différents acteurs du processus judiciaire et empêche parfois le respect effectif des garanties prévues par le droit. Elles ont donc un impact direct sur la qualité du travail réalisé. Ces tensions poussent en outre les acteurs à déployer des stratégies visant à exercer un contrôle sur la circulation de l'information, et une influence sur les décisions des autres personnes impliquées dans le processus forensique. Pour répondre à cette situation, deux scénarios de régulation ont été élaborés dans le cadre des travaux mentionnés. Ils reposent sur une logique d'équilibre. Le premier cherche à apporter la stabilité, la fiabilité et les gains d'efficacité nécessaires au fonctionnement d'un système soumis à de fortes contraintes. Le second mise davantage sur les compétences professionnelles, le jugement humain et la coopération entre acteurs, qui sont essentiels pour faire face à des situations complexes et garantir la légitimité du processus. Leur combinaison vise à renforcer de manière à la fois durable et complémentaire l'efficacité organisationnelle, la pertinence scientifique et la solidité juridique des preuves ADN.

Conclusion et recommandations

Pour atteindre les objectifs évoqués, **les résultats du projet s'organisent autour de trois dimensions** complémentaires. La première consiste à *privilégier la qualité plutôt que la quantité*, en veillant au respect des règles, à la représentativité des données et à un contrôle rigoureux des outils et des informations utilisés. La deuxième dimension met l'accent sur *l'accompagnement des acteurs* qui contribuent à la production et à la mise en oeuvre de la norme, qu'il s'agisse du législateur ou des acteurs du processus forensique, et sur la préservation des dimensions humaines, éthiques et normatives du processus, en tenant compte de la charge de travail, des incertitudes et des choix de valeurs que les innovations technologiques peuvent engendrer. La troisième dimension cherche à *rapprocher la recherche scientifique de la pratique de terrain*, en s'appuyant sur des travaux interdisciplinaires, inductifs et pédagogiques afin de transformer les connaissances scientifiques en recommandations concrètes, à la fois opérationnelles et normatives. L'objectif est ainsi de favoriser une amélioration du recours à l'ADN judiciaire qui soit fondée sur les faits, éthique, réaliste et durable.

Néanmoins, dans un contexte où les moyens sont déjà limités, il est dès lors problématique que les législateurs continuent d'introduire ou d'autoriser de nouveaux outils techniques sans en évaluer concrètement les effets sur l'organisation du travail, les budgets disponibles et les capacités opérationnelles du système. Ce manque d'évaluation préalable fragilise la durabilité globale du processus et complique la mise en oeuvre cohérente des solutions envisagées. Le projet formule ainsi une recommandation transversale majeure, qui plaide pour **l'intégration systématique d'une évaluation d'impact préalable dans le processus législatif encadrant l'ADN judiciaire**. Une telle évaluation permettrait d'abord de mesurer de manière objective les coûts financiers, humains et organisationnels liés à toute nouvelle innovation technique. Elle servirait ensuite à apprécier les bénéfices attendus de façon concrète, en tenant compte des ressources réellement disponibles, des contraintes opérationnelles, des pratiques effectives des acteurs et des effets tangibles sur les objectifs de la justice pénale. Elle aurait également pour rôle de définir une méthode d'évaluation adaptée aux spécificités de la preuve ADN, en mobilisant des savoirs scientifiques, criminologiques, techniques et juridiques. Enfin, cette évaluation devrait être menée par une instance reconnue, en collaboration avec la Commission d'évaluation ADN, afin de garantir une représentation équilibrée des chercheurs issus de l'ensemble des disciplines concernées, notamment la criminologie, le droit et les sciences forensiques.

En savoir plus

Coquet M., Dorné T., Rousseau F., Hugues S., Morandini M., Steuve S., Hausman J.-M., Renard B., ***Management and development of forensic biobanks at operational and policy levels in Belgium***. Final Report. Brussels: Belgian Science Policy Office 2026 – 422 p. (BRAIN-be 2.0 - (Belgian Research Action through Interdisciplinary Networks)).

Coordonnées

Contact

Nom, Prénom: RENARD Bertrand

Institution/Département: DO Criminologie - Institut National de Criminalistique et de Criminologie

e-mail: bertrand.renard@just.fgov.be