



Synthèse du rapport du Conseil national consultatif pour la biosécurité (CNCB) sur

« les risques associés à un usage dual des techniques de synthèse et de modification programmée des génomes »

Comment obtenir que les connaissances en sciences de la vie soient mises exclusivement au service du bien commun ? Quels sont les ressources et les moyens scientifiques, techniques et pédagogiques susceptibles de réduire les conséquences du « risque biologique » en particulier celles liées à un possible détournement des innovations issues de la recherche vers des applications « duales » inacceptables, qu'elles soient militaires ou terroristes ? Comment concilier les impératifs de sécurité nationale avec ceux de diffusion des connaissances, de liberté et d'indépendance de la recherche et des chercheurs ?

Depuis la mise au point du système CRISPR/Cas9 en 2012, son développement rapide, sa large distribution et son coût très bas, ont incité les autorités publiques à s'interroger sur les risques de détournement de ce système.

Fort de ce constat, le conseil national consultatif pour la biosécurité (CNCB) a souhaité examiner les risques associés à un possible usage « dual » des techniques de synthèse et de modification programmée des génomes, incluant les questions liées à la prolifération des armes et les problèmes éthiques qu'elles posent. Le groupe de travail mis en place à cet effet s'est donc intéressé aux risques liés au large développement du système CRISPR/Cas9. Considérant les liens étroits qui existent entre ces deux processus technologiques, ce groupe de travail a également souhaité que la réflexion s'élargisse à la biologie de synthèse¹. Pour conduire ce travail, il a donc examiné les conséquences et la vraisemblance d'un possible détournement de ces outils à des fins malveillantes ainsi que les différentes catégories d'acteurs susceptibles de les détourner.

Dans son rapport, approuvé par le CNCB, le groupe de travail coordonné par le Professeur Antoine DANCHIN souligne que le système CRISPR/Cas9 est un nouvel outil de biologie moléculaire qui, certes facilite et accélère la manipulation des génomes, et particulièrement des génomes des cellules dotées d'un noyau, mais qui, en l'état de l'art, ne permet pas d'accroître fondamentalement le risque de prolifération d'armes biologiques. Il ne constitue donc pas à cet égard un saut technologique susceptible de générer de nouvelles menaces.

En revanche, l'amélioration des techniques de construction de génomes par biologie de synthèse pose la question de la possibilité de recréer *de novo* des microorganismes déjà existants dans la nature, notamment des virus dont la virulence et la contagiosité pourraient présenter de réels risques pour la sécurité sanitaire des populations. En effet, avant d'imaginer des constructions de pathogènes présentant des propriétés accrues de virulence ou des caractéristiques requises pour une arme biologique à l'aide du système CRISPR/Cas9, il paraît nécessaire de maîtriser l'obtention par synthèse desdits agents. A cet égard, le développement de nouvelles technologies dans le

¹ La biologie de synthèse est définie comme étant l'ingénierie de composants et de systèmes biologiques qui n'existent pas dans la nature, ainsi que le remaniement de systèmes biologiques existants pour exécuter des tâches spécifiques.

domaine de la synthèse de l'ADN et la multiplication des sociétés privées maîtrisant ces technologies pour produire « à façon » des gènes de synthèse, pose une vraie question de sûreté et de prolifération potentielle.

Par ailleurs le CNCB reconnaît également que la mise au point de la technique « CRISPR/Cas9 » a permis des avancées dans le domaine du forçage génétique, technique visant à obtenir chez une espèce vivante, une modification génétique permanente et transmissible. Cette capacité pose de nombreuses questions éthiques, notamment sur la transmission des patrimoines génétiques et le maintien de la diversité biologique. Le CNCB travaille en liaison avec le Haut Conseil des Biotechnologies (HCB)² sur ces questions.

Dans son rapport, le CNCB a émis plusieurs recommandations générales visant à inciter la limitation de ces risques par la responsabilisation des acteurs de l'innovation technologique en recherche biologique. On peut citer notamment :

- la sensibilisation des responsables de laboratoires et des chercheurs sur le risque de tels détournements ;
- la limitation de l'accès et le renforcement de la protection des laboratoires de microbiologie notamment des laboratoires de référence conservant les microorganismes pathogènes, notamment via le dispositif de protection du potentiel scientifique et technique de la nation (PPST).

D'autres mesures visent plus particulièrement les programmes en biologie de synthèse. Parmi celles-ci, on peut citer :

- la mise en place de systèmes automatisés de surveillance des bases de données publiques ou privées répertoriant les séquences et les propriétés des agents pathogènes et des requêtes dont ces bases de données sont l'objet ;
- la mise en place par des sociétés françaises effectuant de la synthèse *de novo* de gènes, d'algorithmes de détection de commande de synthèse de gène ou de génome des « agents biologiques de la menace » sur le modèle de *l'international gene synthesis consortium* (IGSC)³ ;
- le renforcement du contrôle de l'exportation des systèmes et appareillages de synthèse biologique dont notamment les synthétiseurs d'ADN capables de produire de larges fragments avec un faible taux d'erreur.

² www.hautconseildesbiotechnologies.fr

³ www.genesynthesisconsortium.org