

Les arguments en faveur d'un moratoire mondial sur le forçage génétique obtenu par génie génétique

Le forçage génétique* est une technique capable de modifier ou d'éliminer intentionnellement une espèce dans la nature, sans égard aux frontières d'une nation. La Convention sur la diversité biologique (CDB), d'après son Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques, reconnaît la procédure d'accord préalable en connaissance de cause pour mouvement transfrontière d'un organisme vivant modifié (OVM) libéré dans l'environnement.

Cependant, les systèmes d'entraînement de gènes sont délibérément conçus pour se propager et persister, sans respecter les frontières nationales, et jusqu'à présent, il n'existe pas de processus internationalement reconnu pour gouverner efficacement des effets transfrontières découlant de la libération d'un système d'entraînement de gènes.

Étant donné ce manque de gouvernance ainsi que les effets écologiques et sociétaux graves qu'une libération pourrait entraîner, la réponse appropriée de la CDB est un moratoire sur la recherche appliquée, sur les développements en matière de forçage génétique et sur la libération de systèmes d'entraînement de gènes obtenus par génie génétique.

Qu'est-ce le forçage génétique?

Le forçage génétique est une technologie expérimentale de génie génétique destinée à répandre de manière agressive un trait spécifique modifié génétiquement parmi une espèce ou une population dans la nature. Normalement, un organisme génétiquement modifié (OGM) libéré dans la nature transmet ses traits génétiquement modifiés (par exemple, résistance aux herbicides) à environ la moitié de sa progéniture.¹ Les systèmes d'entraînement de gènes sont conçus de telle sorte à ce que les traits génétiquement modifiés pourraient être transmis à tous ou à la plupart des descendants (même s'ils ne sont probablement pas efficaces à cent pour cent)². En cas de succès, les traits génétiquement modifiés choisis pourraient se répandre et devenir dominants dans des populations sauvages dans l'espace de quelques générations. Un système d'entraînement de gènes réussi pourrait ainsi intentionnellement ou accidentellement modifier une espèce ou la pousser jusqu'à l'extinction. Jusqu'à présent, ces systèmes d'entraînement de gènes artificiels sont développés à l'aide du nouveau système d'édition génomique connu sous le nom de CRISPR-Cas9.

Ce document d'information a été élaboré par le Groupe de travail de la société civile sur le forçage génétique

À quoi pourraient servir les systèmes d'entraînement de gènes?

Les systèmes d'entraînement de gènes peuvent être délibérément introduits dans les espèces envahissantes pour les exterminer afin de contribuer à la conservation d'espèces choisies, ou dans les espèces adventices dans le but de les éradiquer des cultures agricoles. De plus, ils pourraient être utilisés pour supprimer des organismes nuisibles aux cultures ou au bétail ou pour détruire la résistance aux herbicides des espèces adventices hautement résistantes. Plusieurs organisations ont récemment fait la manchette pour avoir proposé des moustiques modifiés à l'aide d'un système d'entraînement de gènes de façon à exterminer les espèces de moustiques transmettant le paludisme.³ Les systèmes d'entraînement de gènes pourraient également être utilisés à des fins militaires comme armes biologiques, ou pour enrayer des récoltes de nourriture.

* **Note de la traductrice:** "Gene drive" est traduit en français par forçage génétique ainsi que par système d'entraînement de gènes. Dans le texte, forçage génétique est employé lorsqu'il s'agit de la technique, et "système d'entraînement génétique" ou "système d'entraînement de gènes" est employé lorsqu'il est question du nom commun. Ce dernier, en particulier au sein de la CDB.

- 1 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *Gene Drives on the Horizon: Advancing Science, Navigating Uncertainty, and Aligning Research with Public Values*. Washington, DC: The National Academies Press, 2016. doi:10.17226/23405.
- 2 Andrew Hammond *et al.* "A CRISPR-Cas9 gene drive system targeting female reproduction in the malaria mosquito vector *Anopheles gambiae*." *Nature biotechnology* 34, no. 1 (2016): 78-83.
- 3 Antonio Regalado, "The Extinction Invention" *Technology Review*, 13 avril 2016. Accédé en ligne www.technologyreview.com/s/601213/the-extinction-invention/

À quel rythme se développe la technologie du forçage génétique?

La première génération de systèmes d'entraînement de gènes faits à partir de la méthode CRISPR a été annoncée au début de 2014.⁴ Depuis, des centaines de millions de dollars de fonds privés, philanthropiques et militaires ont été consacrés à l'accélération du développement du forçage génétique.⁵ Alors que certains développeurs estiment qu'ils sont au moins à une décennie d'être prêts pour une libération dans l'environnement de systèmes d'entraînement de gènes,⁶ d'autres promoteurs en proposent des essais sur le terrain dès 2020.⁷ Jusqu'à présent, des systèmes d'entraînement de gènes ont été introduits dans des souris, des drosophiles, des moustiques, des levures et des nématodes.

L'attrait du forçage génétique

Certains dirigeants politiques pourraient être attirés par le forçage génétique, dans la mesure où la technique semble apporter une solution simple à des problèmes complexes. La technique novatrice en l'apparence puissance et son potentiel profitable séduit autant les compagnies privées que les techniciens.

Alors que les applications techniques peuvent être commercialisées comme des « solutions prêtes à l'emploi », les échecs expérimentaux des solutions technologiques du passé ont démontré la nécessité des approches préventives et de recherches plus approfondies sur les impacts biologiques.

4 Gantz VM, Bier E. "The mutagenic chain reaction: a method for converting heterozygous to homozygous mutations", *Science* (New York, NY). 2015; 348(6233):442-444. doi:10.1126/science.aaa5945.

5 Par exemple, la foundation "Bill and Melinda Gates" a promis 75 millions de dollars pour la recherche et développement du forçage génétique, la foundation Tata 70 millions de dollars and l'Agence américaine pour la recherche avancée dans la défense a deux programmes en cours pour la recherche du forçage génétique: "Gènes-Sûrs" et "Insectes Alliés".

6 Communication personnelle avec Dr. Kevin Esvelt du MIT "Sculpting Evolution", septembre 2016

7 Project GBIRD (Genetic Biocontrol of Invasive Rodents) led by Island Conservation International – détails en ligne www.islandconservation.org/program-coordinator/.

Les lacunes en matière de gouvernance et la nécessité d'un moratoire

Il n'existe pas de processus communément admis au niveau international pour la gouvernance efficace des effets transfrontières découlant de la libération d'un système d'entraînement de gènes. Il s'agit d'une énorme lacune en matière de gouvernance.

La CDB a déjà reconnu les risques écologiques, culturels et socio-économiques posés par les organismes vivants génétiquement modifiés (OVM). Par le biais du Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques, la procédure d'accord préalable en connaissance de cause a été établie en ce qui concerne le mouvement transfrontière d'OVMs qui sont libérés dans l'environnement. Cela impose à quiconque qui exporte un tel OVM d'obtenir l'accord préalable du pays de destination.

Les procédures sont conçues pour couvrir les déplacements intentionnels à travers la frontière d'une seule nation. Elles sont manifestement inadaptées à la circulation sans restriction d'un OVM sans respect des frontières, ce qui est intrinsèque à l'utilisation du forçage génétique. Puisque le forçage génétique vise délibérément à modifier ou à éradiquer des espèces et que les espèces s'étendent à travers les frontières politiques, les effets transfrontières tendent à être inévitables dans plusieurs pays.

Donc, si un système d'entraînement de gènes était proposé pour être libéré dans un pays, il s'ensuivrait que tous les pays potentiellement touchés devraient être pris en considération conjointement dans le cadre d'une procédure qui n'existe pas encore. En raison de cette lacune de gouvernance ainsi que des graves effets écologiques et sociétaux qu'une libération pourrait entraîner, un moratoire sur la libération des systèmes d'entraînement de gènes est manifestement la réponse appropriée dans le contexte de la CDB.

Les organisations internationales de la société civile recommandent que la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique impose un moratoire immédiat sur la recherche appliquée, sur les développements en matière de forçage génétique ainsi que sur la libération de systèmes d'entraînement de gènes.

Obstacles à l'évaluation adéquate des impacts

L'absence d'une procédure commune visant la question de la libération dans l'environnement n'est qu'un premier obstacle. Il y a autant de lacunes dans le processus même sur lequel s'appuierait ces ententes. Actuellement, la capacité à prévoir les impacts potentiels des systèmes d'entraînement de gènes est insuffisante et cette question devrait être considérée cruciale lors des prises décisionnelles visant la libération dans l'environnement.

Difficulté à prévoir les impacts du forçage génétique

L'étendue des impacts écologiques du forçage génétique sont inconnus, mais ils sont certainement complexes et difficiles à prévoir. Les espèces affectées pourraient réagir de façon inattendue, développer des mutations qui elles, provoquent des problèmes insoupçonnés. Éradiquer une seule espèce ou modifier son comportement peut affecter les relations symbiotiques ou compétitrices, la structure de la communauté, les réseaux alimentaires, la pollinisation, la prédation, le recyclage des nutriments et entraîner la perte de la biodiversité et des fonctions des écosystèmes. Les pathogènes et les parasites peuvent déplacer les hôtes et de nouvelles niches écologiques peuvent être ouvertes, ce qui inviterait de nouvelles (ou plusieurs) espèces nuisibles et envahissantes.⁸ L'hypothèse que les systèmes à entraînement de gènes se comporteront et fonctionneront comme prévu dans le laboratoire ignore et nie la complexité et le dynamisme des systèmes naturels et de l'évolution. En général, le forçage génétique constitue une grave menace pour la résilience des écosystèmes.

Étant donné l'état actuel de la compréhension des systèmes écologiques, il est impossible de prévoir adéquatement la cascade d'impacts écologiques résultant de la libération des systèmes à entraînement de gènes dans les systèmes sauvages (y compris des changements non linéaires et stochastiques). De plus, puisque les systèmes à entraînement de gènes sont conçus pour se propager agressivement dans la nature, les changements qu'ils déclenchent ne seront pas contenus localement.

« Les connaissances concernant l'efficacité du forçage génétique sur l'organisme ciblé ainsi que sur son environnement comportent des lacunes considérables, autant dans le temps, que parmi les diverses origines génétiques. Il est également essentiel de considérer la façon dont les systèmes d'entraînement de gènes se propagent dans toute la population et affectent non seulement les espèces cibles, mais toute la communauté écologique. »

« Étant donné que les systèmes à entraînement de gènes sont destinés à se propager dans l'environnement, chercheurs et analystes considèrent généralement qu'ils peuvent avoir des effets nocifs pour d'autres espèces ou écosystèmes. Par exemple, l'utilisation du forçage génétique pour supprimer une population de plantes adventices non-indigènes peut entraîner des conséquences imprévues, comme la perte d'habitat pour les espèces indigènes ou même l'établissement d'une deuxième espèce envahissante plus résiliente. »

– Académie nationale des sciences des États-Unis, juin 2016 (traduction libre).⁹

Les risques liés à la biosécurité et l'imprévisibilité du forçage génétique sont supérieurs à ceux des OGMs «classiques»

Les pratiques antérieures en matière de prévention des risques biotechnologiques consistaient à limiter la libération incontrôlée d'OGMs pour prévenir leur persistance dans l'environnement. Les systèmes à entraînement génétique, en revanche, visent non seulement à persister dans la nature mais aussi à se répandre et à bouleverser les espèces sauvages.

8 Bruce L Webber et al, "Opinion: is CRISPR-based gene drive a biocontrol silver bullet or global conservation threat?" PNAS, 25 aout 2015 Vol 112, no 34, 10565-10567

9 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Gene Drives on the Horizon: Advancing Science, Navigating Uncertainty, and Aligning Research with Public Values. Washington, DC: The National Academies Press, 2016. doi:10.17226/23405.

Si propagé dans l'environnement, l'organisme modifié génétiquement par forçage génétique sera soumis à des pressions mutationnelles et évolutives, tout comme les espèces sauvages en tentant de «résister» au forçage génétique. D'une manière ou d'une autre, le forçage génétique peut ne pas fonctionner ou les mutations qui se posent peuvent persister et se propager à travers d'autres populations. En outre, la technologie sous-jacente de l'édition génomique CRISPR-Cas9 est encore mal comprise. Elle semble provoquer des effets hors cible (ruptures et insertions involontaires dans le génome).¹⁰ Ceux-ci pourraient causer des phénotypes imprévus et d'autres expressions et comportements génétiques chez les espèces ciblées. En ajoutant les «ciseaux» moléculaires du CRISPR-Cas9 dans le génome et en les laissant répéter leurs actions sur plusieurs générations, le risque de coupures hors cible et d'effets imprévisibles peut être amplifié. À ce stade, il est contraire à la preuve scientifique de présenter le forçage génétique comme un mécanisme fiable avec un résultat prévisible dans le temps. Les systèmes à entraînement de gènes vivront, ses éléments génétiques changeront se reproduisant en dehors du contrôle et des prédictions humaines.

« Puisque la technologie de forçage génétique avec CRISPR-Cas9 reste entièrement fonctionnelle dans la souche mutée après sa création, il y aura toujours possibilité de mutations non ciblées, en plus de la probabilité que les mutations augmentent à chaque génération avant et après la libération. »

– Bruce L Webber et al (CSIRO Australie) dans PNAS, août 2015 (traduction libre).¹¹

La libération d'un système d'entraînement de gènes peut être irréversible et potentiellement franchir la barrière des espèces.

Une approche de gestion adaptative ne peut surmonter l'insuffisance de connaissances ou une piètre capacité à prévoir les impacts. Il n'existe présentement aucune fonction «défaire» pour retirer un système d'entraînement génétique de la nature. Il y a des propositions visant à libérer des systèmes à entraînement de gènes dits «inverses»¹² ou à limiter la propagation des systèmes d'entraînement de gènes à travers des systèmes théoriques de «commande locale»¹³, mais celles-ci sont fortement spéculatives. Puisqu'ils sont soumis à des pressions évolutives et des limites écologiques, leur fiabilité est d'autant discutable. Dans certains cas, les systèmes d'entraînement génétique peuvent se propager au-delà des espèces cibles (par exemple, dans des espèces étroitement apparentées).¹⁴ Toute hypothèse selon laquelle les systèmes d'entraînement génétiques ne franchiront pas la barrière des espèces est intrinsèquement peu fiable et ne repose pas sur des preuves scientifiques. Encore une fois, l'expérience avec les OGMs a permis de démontrer que le transfert de gène horizontal est beaucoup plus répandu que nous l'avions imaginé.

« Il est particulièrement impératif de faire preuve de prudence lorsque l'on considère le développement d'un « système d'entraînement génétique inverse » ... car il peut être impossible d'utiliser efficacement cette stratégie sans effets hors cible ou de redresser complètement les effets écologiques et environnementaux du forçage génétique original. »

– Académie nationale des sciences des États-Unis, juin 2016 (traduction libre).¹⁵

10 Bruce L Webber *et al*, “Opinion: is CRISPR-based gene drive a biocontrol silver bullet or global conservation threat?” PNAS, Aug 25th 2015 Vol 112, no 34, 10565-10567

11 *Ibid*.

12 K. A. Oye *et al*. “Regulating gene drives.” *Science* Vol. 345, 8 août, 2014, p.626. doi: 10.1126/science.1254287.

13 Kevin Esvelt, “‘Daisy drives’ will let communities alter wild organisms in local ecosystems.” <https://medium.com/mit-media-lab/daisy-drives-will-let-communities-alter-wild-organisms-in-local-ecosystems-cb626c5a9f38#91i6eyhc0>

14 Bruce L Webber *et al*, “Opinion: is CRISPR-based gene drive a biocontrol silver bullet or global conservation threat?” PNAS, 25 août 2015 Vol 112, no 34, 10565-10567

15 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *Gene Drives on the Horizon: Advancing Science, Navigating Uncertainty, and Aligning Research with Public Values*. Washington, DC: The National Academies Press, 2016. doi:10.17226/23405.

Étant donné la difficulté de prévoir les effets découlant d'une libération d'un système d'entraînement génétique, il serait prématuré d'engager des négociations au sein de la CDB sur les procédures d'examen d'une proposition de libération.

Investir des ressources visant une procédure d'évaluation avant d'avoir la capacité fiable de faire une telle évaluation serait illogique. En outre, ceci inciterait les négociateurs à vanter leurs progrès en acceptant des systèmes d'évaluation inférieurs aux normes, ce qui serait dangereux dans le contexte du forçage génétique.

Absence de normes communément admises

Outre les incertitudes fondamentales touchant la sécurité biologique du forçage génétique, il semble y avoir une absence totale de normes communément admises se rattachant à la recherche et au développement appliqué du forçage génétique.

Absence de règles sur le confinement sécuritaire des systèmes d'entraînement de gènes

Les règles existantes concernant les OGMs prétendent que les OGMs échappés auront un faible taux de persistance dans l'environnement. Malgré tout, les taux de contamination génétique dans les cultures agricoles et parmi les espèces adventices par les OGMs démontrent que cette hypothèse est incorrecte. Alors que les concepteurs du forçage génétique affirment qu'il y aura certainement, dans l'avenir, des moyens techniques et géographiques efficaces de confinement des organismes provenant du forçage génétique, ces affirmations et conclusions hypothétiques doivent être étudiées et analysées de façon rigoureuse. Des règles de sécurité strictes pour la manipulation et le confinement de la recherche sur le forçage génétique doivent être établies internationalement et mises en pratique préalablement à la poursuite des recherches en laboratoire.

Absence de méthodes de surveillance, de contrôle et de procédures de suivi

Le développement de méthodes de surveillance, de contrôle et de procédures de suivi acceptées internationalement sont préalables à toute proposition de libération des organismes obtenus par forçage génétique de façon à superviser, non seulement les impacts, mais aussi la propagation des systèmes d'entraînement de gènes dans la nature. Ceci implique la mise au point de modalités pratiques visant la détection des systèmes d'entraînement de gènes dans les populations sauvages, d'un accord sur la portée des impacts étant sujette aux procédures de contrôle et de suivi et, finalement, des méthodologies employées. Dans l'absence d'une recherche détaillée sur le sujet, il n'est pas logique d'entamer un processus d'entente. De plus, une recherche spécifique est requise pour déterminer non seulement quel processus de législation en matière de responsabilité serait adopté, mais aussi comment distribuer les coûts liés aux méthodes de surveillance et aux procédures de suivi.

Préoccupations sociales, économiques et de sécurité fondamentales

En fonction de la manière dont il est employé, le forçage génétique peut engendrer des conséquences importantes sur le plan social, économique ou au niveau de la sécurité.

La libération d'un système d'entraînement de gènes représente un danger à la sécurité alimentaire et aux droits des agriculteurs.

La libération d'un système d'entraînement de gènes pourrait avoir des répercussions sur l'approvisionnement alimentaire en réprimant, de façon accidentelle ou intentionnelle, la pollinisation, en modifiant le réseau alimentaire, en faisant passer une espèce sauvage à l'agriculture ou en ouvrant la porte à de nouvelles espèces adventices. Le forçage génétique pourrait être utilisé à des fins hostiles contre l'agriculture ou par des entités corporatives dans le but de s'imposer sur le marché aux dépens des petits exploitants.

Le forçage génétique peut se prêter à une double utilisation (civile/militaire) y compris en tant qu'arme biologique. L'Agence américaine pour les Projets de Recherche Avancée en matière de Défense (DARPA) est présentement l'un des plus importants bailleur de fonds dans la recherche et le développement du forçage génétique. Son projet *SafeGenes* (en français «gènes-sûrs») reconnaît explicitement la menace biologique que pourrait représenter le forçage génétique s'il provenait d'acteurs irresponsables qui auraient pour but de libérer les organismes modifiés de façon accidentelle ou intentionnelle¹⁶.

La propagation volontaire et dangereuse de parasites ou d'insectes nuisibles modifiés par génie génétique, ou la libération de systèmes d'entraînement de gènes dans le but de supprimer la pollinisation de cultures à ciel ouvert et d'ainsi diminuer la production des graines ou des fruits d'une culture sont des exemples d'utilisation des systèmes d'entraînement de gènes à des fins hostiles. Le développement de systèmes d'entraînement de gènes "locaux" est une manière de diriger plus précisément le tir de l'arme biologique potentielle. Par leur habileté à remodeler un écosystème, les systèmes d'entraînement de gènes semblent se rapporter au Traité sur les modifications environnementales ENMOD de 1977.¹⁷

« Les "techniques de modifications environnementales" font référence à toutes techniques visant à modifier, par des manipulations délibérées sur des processus naturels, la dynamique, la composition ou la structure de la Terre, y compris ses biotes. »

– Convention contre l'utilisation des techniques de modifications environnementales à des fins hostiles de l'ENMOD 1977. (Traduction libre)

Les systèmes d'entraînement de gènes pourraient être déployés dans le but d'augmenter le pouvoir de certaines multinationales, ce qui pose un risque pour l'économie et les moyens de subsistances.

Les demandes de brevets pour des systèmes d'entraînement de gènes issus d'édition génomique CRISPR comprennent des propositions susceptibles de rendre certaines espèces de plantes adventices dépendantes aux substances agrochimiques commercialisées par la même compagnie privée (par ex. l'herbicide Round-Up de Monsanto)¹⁸. L'objectif de certains monopoles de l'agriculture de disséminer un tel système d'entraînement de gène pourrait donc être une façon d'accroître ses propres ventes de substances agrochimiques. Des systèmes d'entraînement de gènes associés à une forte protection de la propriété intellectuelle peuvent servir de levier dans le but de contrôler certains aspects de la biodiversité et des services qu'elle rend à l'agriculture (par exemple, les pollinisateurs ou autres espèces bienfaisantes). Une dissémination agressive d'organismes ayant été modifiés par forçage génétique pourrait avoir des répercussions considérablement négatives sur l'intégrité des systèmes agricoles biologiques et agroécologiques.

Les innovations technologiques vendues telles des solutions "miracles" peuvent s'agir de distractions lorsqu'il est question de défis de taille (conservation, lutte contre les maladies) auxquels des solutions systémiques sont nécessaires et dont les fonds sont ainsi détournés.

16 Le site web de DARPA, "Setting a Safe Course for Gene Editing Research" 9/7/2016 accédé en ligne: www.darpa.mil/news-events/2016-09-07

17 La Convention sur l'interdiction d'utiliser des techniques de modification de l'environnement à des fins militaires ou toutes autres fins hostiles 1977 – accédé en ligne: www.un-documents.net/enmod.htm

18 WIPO Brevet no WO 2015105928 A1, "RNA Guided Gene Drives"

Alors que le forçage génétique risque de laisser sa plus grande marque dans l'agriculture et les affaires militaires, on peut déjà remarquer les tentatives vigoureuses de vendre le forçage génétique comme la solution miracle aux défis de conservation ou de lutte contre les maladies telles que le virus Zika ou le paludisme. Il existe une longue liste de tentatives infructueuses visant l'utilisation de différents types de technologies innovatrices vendues telles des solutions magiques, par exemple en ce qui est à trait aux maladies à transmission vectorielle ou aux espèces adventices, nous avons vu le déploiement à grande échelle de substances chimiques tel le DDT¹⁹ ou la dissémination intentionnelle de prédateurs naturels.²⁰ À l'heure actuelle, le succès de la lutte contre le paludisme repose largement sur le contexte, les facteurs sociaux et les provisions en matière de santé, et non sur un remède technologique miracle.²¹

La dimension morale

Modifier ou éradiquer complètement des espèces soulève des questionnements d'ordre éthique, spirituel et moral.

Alors que les concepteurs du forçage génétique présument qu'ils ont l'autorité de "sculpter l'évolution"²², d'orchestrer l'écosystème ou d'altérer une espèce entière, d'autres considèrent que cette attitude est inacceptable. Le génie génétique provoque les débats éthiques, spirituels et moraux sur le droit des scientifiques ou des compagnies privées à modifier la vie. Plusieurs cultures, plus particulièrement les traditions spirituelles autochtones, insistent sur le caractère sacré intrinsèque des êtres vivants, de leur intégrité et du tissu de la vie. Néanmoins, leurs terres ancestrales et leurs eaux risquent d'être affectées par la libération des systèmes d'entraînement de gènes.

Les gouvernements sont, sous obligation internationale, contraints de protéger et de respecter le savoir autochtone en ce qui a trait à la conservation de la biodiversité,²³ de consulter lors des prises de décisions susceptibles d'affecter les terres et les eaux traditionnellement occupées ou utilisées par les peuples autochtones et communautés locales,²⁴ et, finalement, d'assurer que les analyses d'impacts des applications de la biologie synthétique telle que les systèmes d'entraînement de gènes incluent la participation des autochtones et des communautés locales.²⁵

19 Pesticide Action Network, "The DDT Story" – accédé en ligne: www.panna.org/resources/ddt-story

20 Carol Kaesuk Yoon, "When Biological Control Gets Out of Control" *New York Times*, 6 Mars 2001. Accédé en ligne: www.nytimes.com/2001/03/06/science/when-biological-control-gets-out-of-control.html

21 Anne Platt McGinn. "Malaria, Mosquitoes, and DDT" *Worldwatch Magazine* mai/juin 2002, Volume 15, No. 3. Accédé en ligne: www.worldwatch.org/node/517

22 Le groupe de recherche concepteur des systèmes à entraînement de gènes au MIT se nomment eux-mêmes l'"évolution sculptée" ou de l'anglais "Sculpting Evolution": www.sculptingevolution.org

23 L'article 8j de la Convention stipule que: "Sous réserve des dispositions de sa législation nationale, respecte, préserve et maintient les connaissances, innovations et pratiques des communautés autochtones et locales qui incarnent des modes de vie traditionnels présentant un intérêt pour la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique."

24 La Convention sur la diversité biologique des Nations Unies, COP 7 Décision VII/16 a adopté le Akwé: Pour la conduite d'études sur les impacts culturels, environnementaux et sociaux des projets d'aménagement ou des aménagements susceptibles d'avoir un impact sur des sites sacrés et sur des terres ou des eaux occupées ou utilisées traditionnellement par des communautés autochtones et locales, comme indiqué à l'annexe de la présente décision;

25 Décision UNEP/CBD/COP/DEC/XII/24 3c de la Convention sur la diversité biologique des Nations Unies exhorte les Parties: "À réaliser une évaluation scientifique des organismes, composants et produits issus des techniques de biologie synthétique sur leurs effets potentiels sur la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité, en tenant compte des risques pour la santé humaine, ainsi que des conséquences socioéconomiques possibles, dont la sécurité alimentaire, selon qu'il convient, conformément à la législation nationale et/ou régionale;"

Déclarations officielles et scientifiques en soutien au principe de précaution

Écologistes: « Nous souhaitons mettre en garde que, sans un cadre réglementaire fournissant un mécanisme pour travailler les questions de forçage génétique CRISPR-Cas9 avec clarté et transparence, ce présumé remède miracle pourrait devenir une menace de conservation mondiale. »
Source: Bruce L Webber et al (CSIRO Australia) PNAS, août 2015

Experts de la CDB: “Les applications qui visent à altérer et à remplacer des populations naturelles (par exemple, les systèmes d’entraînement des gènes) pourraient avoir des effets néfastes au niveau de l’écosystème, et en ce qui a trait aux deux autres objectifs de la Convention;”

Source: Source: CDB GSET sur la biologie synthétique – septembre 2015. UNEP/CBD/SBSTTA/20/8/53 p9

L’UICN: « APPELLE le Directeur général et les Commissions à évaluer avec urgence les implications du forçage génétique et techniques connexes, leurs impacts potentiels sur la conservation et l’utilisation durable de la diversité biologique, ainsi que sur le partage équitable des bénéfices découlant des ressources génétiques, dans le but d’élaborer les lignes directrices de l’UICN sur ce sujet, tout en s’abstenant de soutenir ou d’endosser la recherche, y compris les essais sur le terrain, ou l’utilisation du forçage génétique à des fins de conservation ou autres jusqu’à ce que cette évaluation ait été entreprise. »

Source: IUCN Motion 095 – Hawaii, septembre 2016

Sommités mondiales en matière de conservation:

« Devant les dangers évidents de libérer irrémédiablement les systèmes d’entraînement de gènes dans la nature, et les implications morales de la prise d’une telle action, nous appelons à l’arrêt de toutes propositions visant l’utilisation de forçage génétique, surtout dans le domaine de la conservation. »

Source: “Appel pour une conservation consciente” déclaration issue de 30 sommités internationales dans le domaine de la conservation et de l’environnement y compris Dr Jane Goodall, Dr David Suzuki, Dr Vandana Shiva. Hawaii, septembre 2016.

Ce document d’information a été élaboré par le Groupe de travail de la société civile sur le forçage génétique

Ceci est une traduction non-officielle, ébauchée librement dans le but d’informer. Version non-révisée.