

Moustiques génétiquement modifiés : interrogations éthiques africaines.

26 Juillet 2019

Pr Roger GIL

Directeur de l'Espace de Réflexion Ethique Nouvelle-Aquitaine

Selon l'OMS, sur 219 millions de cas de paludisme, 200 millions frappent l'Afrique¹. Au Burkina avec en 2016 près de dix millions de cas et quelque 4000 décès, le paludisme représente un problème majeur de santé publique². Depuis 2005, le consortium *Target Malaria*³ développe un projet visant à restreindre puis à éliminer à long terme les moustiques anophèles dont les femelles sont responsables de la transmission de la maladie. Ce projet vise à modifier le patrimoine génétique de moustiques afin d'en faire des Organismes génétiquement modifiés (OGM) selon deux stratégies : la première consistera à produire des mâles stériles qui tenteront de féconder des femelles dont les œufs porteurs de la modification génétique transmise par les mâles ne pourront pas se développer. Cette étape nécessiterait la réintroduction répétée de mâles génétiquement modifiés. La seconde étape consistera par forçage génétique⁴ à faire en sorte que des moustiques génétiquement modifiés ne produisent avec les femelles sauvages que des mâles stériles et ainsi de génération en génération jusqu'à obtenir une raréfaction voire une disparition des moustiques responsables de la transmission du paludisme. Ce projet passe donc par une expérimentation de lâcher de moustiques dont le but initial ne saurait être d'obtenir une action sur le paludisme mais serait d'observer le comportement des moustiques pour vérifier l'efficacité et la stabilité des modifications génétiques : en faisant une analogie avec les expérimentations sur les êtres humains, il s'agit donc d'une étude préalable de faisabilité dont on n'attend pas à ce stade d'effet sur la réduction de la transmission de la maladie. Or le choix d'un site expérimental nécessitait d'informer la population du site expérimental choisi⁵ et d'obtenir son consentement. La formulation même de l'information avec ses termes techniques (dont le moindre n'était pas le concept d'OGM) qu'il fallut exprimer en langue locale fut particulièrement laborieuse et souleva quelques inquiétudes : ces moustiques ne transmettraient-ils pas d'autres maladies ? Si les modifications génétiques avaient des effets fâcheux sur les êtres

¹ OMS. [Rapport sur le paludisme dans le monde 2018](https://www.who.int/malaria/media/world-malaria-report-2018/fr/) ; <https://www.who.int/malaria/media/world-malaria-report-2018/fr/>

² <https://www.jeuneafrique.com/431924/societe/burkina-4-000-morts-paludisme-dont-3-000-enfants-2016/>

³ *Target Malaria* est un consortium qui réunit actuellement 14 institutions de différents pays, financé par la Fondation Bill & Melinda Gates et *Open Philantropy Project Fund* : <https://www.infogm.org/6631-burkina-faso-10000-moustiques-ogm-bientot-dissemines#nb1>

⁴ Le forçage génétique (*gene drive*) vise en modifiant le génome par le CRISPR-cas9 à imposer progressivement cette modification à la descendance (et dans ce cas particulier à attendre 100% de la population entre 7 à 11 générations, ce qui aboutira ici à la production d'un nombre croissant de mâles stériles pour aboutir à une raréfaction de la population d'anophèles voire à sa disparition : voir Kyros Kyrou et al., « A CRISPR-Cas9 Gene Drive Targeting *Doublesex* Causes Complete Population Suppression in Caged *Anopheles Gambiae* Mosquitoes », *Nature Biotechnology* 36, n° 11 (novembre 2018): 1062-66, <https://doi.org/10.1038/nbt.4245>.

⁵ En l'occurrence Sourkoudiguin, un village de plusieurs centaines d'habitants situé à une vingtaine de kilomètres du pays in Sophie Douce, *Le Monde Afrique*, 29 juin 2018 ; https://www.lemonde.fr/afrique/article/2018/06/29/des-moustiques-ogm-contre-le-paludisme-le-projet-qui-fait-debat-au-burkina_5323380_3212.html.

humains, comment soustraire ces moustiques de l'environnement ? Le débat écologique fut même porté jusqu'à Ouagadougou où un millier de personnes défilèrent dans les rues le 2 juin 2018 en clamant « Non aux OGM »⁶.

Poursuivant la mise en œuvre de l'expérimentation, un lâcher de moustiques mâles stériles génétiquement modifiés a eu lieu ce 1 juillet 2019 sur le site du village de Bana : ces moustiques rendus fluorescents font l'objet d'une recapture régulière permettant d'étudier leur comportement génétique. Mais ce passage à la phase active de l'expérimentation ne s'est pas fait sans tumulte⁷. Mais au-delà de ce tumulte qui reflète l'inquiétude de la population on ne peut qu'être frappé par la qualité de la problématisation éthique faite par une cinquantaine d'organismes africains représentant la « société civile »⁸. Ils rappellent d'abord que « les promoteurs du projet affirment qu'une réduction de la population de moustiques contribuera à réduire le risque de transmission du paludisme et par conséquent d'incidence de la maladie ». Mais ils soulignent que ce premier lâcher de moustiques (mâles stériles) ne correspond pas aux moustiques qui feront l'objet de l'étape décisive du projet : il s'agit donc d'une étude sans bénéfice direct pour la population. Et poursuivant l'analyse de la balance bénéfices/risques, ils ajoutent que des femelles génétiquement modifiées pourraient être accidentellement relâchées lors de cette expérience et pourront donc diffuser le paludisme. Même si le consortium *Target Malaria* affirme que ces lâchers sont acceptés par la communauté locale, les organismes signataires, s'appuyant sur l'article 26 de la déclaration d'Helsinki, récusent la qualité de l'information fournie et qui, selon eux, est restée silencieuse sur les risques. Ils regrettent l'absence d'évaluation des risques environnementaux dans les expériences en cours comme dans des expériences antérieures dans d'autres régions du monde qui ont toujours été des échecs. Ils considèrent comme « totalement inacceptable de mener des expériences sur des vies africaines pour préparer le terrain pour cette technologie non vérifiée et extrêmement controversée ». Enfin ils s'inquiètent de ce que les projets ultérieurs qui utiliseront le forçage génétique pour tenter de ne produire que des moustiques mâles pour stériliser la population d'insectes ne tiennent aucun compte des inquiétudes soulevées par nombre de scientifiques concernant cette technique à l'égard de laquelle une part croissante de la société civile souhaite un moratoire⁹. Il est heureux de constater que l'Afrique se saisit de débats éthiques qui concernent son propre destin. Il est néanmoins dommage que ce type de débats qui engagent la santé environnementale de centaines de millions de personnes dans le monde n'ait pas plus d'écho en

⁶ Sophie Douce, *ibidem*.

⁷ Sophie Douce. Au Burkina, un premier lâcher de moustiques génétiquement modifiés crée la polémique ; Le Monde Afrique ; 4 juillet 2019. https://www.lemonde.fr/afrique/article/2019/07/04/au-burkina-un-premier-lacher-de-moustiques-genetiquement-modifies-cree-la-polemique_5485432_3212.html

⁸ ETC Group. La société civile dénonce le lâcher de moustiques génétiquement modifiés au Burkina Faso ; 7 juillet 2019 : <https://www.etcgroup.org/fr/content/la-societe-civile-denonce-le-lacher-de-moustiques-genetiquement-modifies-au-burkina-faso>

⁹ Lors de la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique qui s'est tenue en Egypte le 29 novembre 2018, les Etats signataires ont souligné les risques de diffusion d'organismes génétiquement modifiés par forçage génétique : dissémination non contrôlable dans l'environnement très à distance de la zone initiale, atteinte de la biodiversité nécessitent une évaluation approfondie avant toute approbation : Christophe Noiset ; Forçage génétique ; la précaution mise en avant ; 3 décembre 2018 ; InfoGM ; <https://www.infogm.org/6680-%EF%BB%BFogm-forcage-genetique-precaution-mise-en-avant#nb1> Et Convention sur la diversité biologique ; 28 novembre 2018 ; <https://www.cbd.int/doc/c/78fb/a042/0b72fa83c26b9b70246fb937/cp-mop-09-l-13-fr.pdf>

France hexagonale¹⁰. Il faut prendre garde du fossé qui peut se creuser entre une éthique de nécessité et une éthique des désirs, entre une éthique de survie et une éthique consumériste.

¹⁰ Même s'il est vrai que les chercheurs et les enseignants-chercheurs français sont impliqués dans les recherches sur les maladies à transmission vectorielle qui intéressent bien d'autres maladies que le paludisme et dont l'Afrique n'a pas l'apanage même si leur poids épidémiologique est massif. Voir par exemple : OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES ; Les maladies à transmission vectorielle. Rapport ; 29 juin 2016 ; <http://www.senat.fr/rap/r15-741/r15-7411.pdf>