

Communiqué de presse

Une nouvelle étude de modélisation mathématique démontre que les technologies à impulsion génétique pourraient renforcer la lutte contre le paludisme lorsqu'elles complètent des interventions comprenant les nouvelles moustiquaires et les vaccins

Résumé

- Des chercheurs de [Target Malaria](#) ont publié une nouvelle étude de modélisation mathématique évaluant l'impact potentiel de la technologie de l'impulsion génétique sur l'incidence du paludisme en Afrique de l'Ouest.
- L'étude prévoit que les technologies d'impulsion génétique pourraient réduire les populations de moustiques vecteurs du paludisme de 71 % à 98 %, ce qui entraînerait une diminution significative des cas de paludisme ; au moins 60 % de cas cliniques supplémentaires pourraient être évités en ajoutant les technologies d'impulsion génétique à des interventions comprenant des vaccins et des moustiquaires de nouvelle génération.
- Les résultats suggèrent également que les technologies d'impulsion génétique seront plus efficaces si elles ciblent plusieurs espèces de moustiques, en particulier les quatre principaux vecteurs du paludisme en Afrique de l'Ouest : *Anopheles gambiae*, *An. coluzzii*, *An. arabiensis* et *An. funestus*.
- Avec cette technologie autonome et économique, un seul lâcher de moustiques à impulsion génétique pourrait avoir un impact important sur le nombre de cas évités, en particulier dans les zones rurales et isolées.

LONDRES, Royaume-Uni, le 20 novembre 2024 - L'équipe de modélisation de Royaume-Uni à l'Imperial College London a publié sa dernière étude dans Nature Communications, intitulée "[The potential of gene drives in malaria vector species to control malaria in African environments](#)" ([Le potentiel des impulsions génétiques chez les espèces vectrices du paludisme pour lutter contre le paludisme dans les environnements africains](#)). Cette étude explore l'impact que les moustiques modifiés par la technologie de l'impulsion génétique pourraient avoir sur l'incidence du

paludisme s'ils étaient déployés en Afrique de l'Ouest. Pour mener à bien cette recherche, les scientifiques ont utilisé un modèle mathématique afin de tester différentes hypothèses sur l'efficacité épidémiologique des technologies d'impulsion génétique.

« Nous avons simulé des lâchers de moustiques à impulsion génétique dans différents sites d'Afrique de l'Ouest afin d'étudier comment la technologie pourrait réduire la prévalence du paludisme dans un large éventail d'environnements », explique l'auteur principal, le [Dr Ace North](#), chercheur à l'Université d'Oxford et modélisateur principal à Target Malaria Royaume-Uni.

Le modèle intègre des données provenant de 16 sites dans 13 pays où le paludisme est endémique - Sénégal, Guinée-Bissau, Ghana, Nigeria, Cameroun, Sierra Leone, Liberia, Guinée, Togo, Bénin et Côte d'Ivoire - en tenant compte des caractéristiques des paysages, des climats, des espèces de moustiques, de la prévalence du paludisme et des interventions telles que les insecticides, les traitements médicamenteux et les vaccins.

« Cette nouvelle approche de la modélisation des interventions d'impulsion génétique pour la lutte contre le paludisme comprend des processus entomologiques et épidémiologiques. Notre approche intègre des données qui aident à évaluer l'effet combiné des mesures de contrôle visant les insectes et les humains, ainsi que la façon dont les conditions locales affectent le succès des interventions », ajoute Dr [Penny Hancock](#), co-auteurice, biostatisticienne et épidémiologiste à l'[Imperial College London/MRC Centre for Global Infectious Disease Analysis – Centre pour l'analyse des maladies infectieuses mondiales](#), et membre de Target Malaria Royaume-Uni.



Femme au travail à Mafi Agorve, Ghana. Crédit Target Malaria

Le modèle mathématique mis au point par Target Malaria démontre que les moustiques à impulsion génétique pourraient être un outil important pour la lutte contre le paludisme lorsqu'ils sont utilisés en combinaison avec des moustiquaires imprégnées de nouvelle génération et les nouveaux vaccins. L'étude indique une réduction de 71,6 % à 98,4 % des populations de moustiques, ce qui se traduit par une réduction substantielle du nombre de cas de paludisme. Au moins 60 % de cas cliniques supplémentaires pourraient être évités si les moustiques à impulsion génétique étaient ajoutés à d'autres nouveaux outils de lutte vectorielle, notamment la vaccination RTS,S et les moustiquaires à base de pyréthroïde-PBO. Ces résultats mettent en évidence les avantages et le potentiel des technologies d'impulsion génétique, ainsi que la nécessité d'une approche intégrée de la lutte contre le paludisme, avec des outils nouveaux et innovants comblant les lacunes des interventions conventionnelles.

Le modèle a également prédit la nécessité de diffuser la technologie d'impulsion génétique dans plusieurs espèces de moustiques pour réduire fortement le fardeau du paludisme (de 90 % dans toutes les régions). En Afrique de l'Ouest, cela signifie qu'il faut cibler les quatre principales espèces vectrices du paludisme¹ : *Anopheles gambiae*, *An. coluzzii*, *An. arabiensis* et *An. funestus*. Selon le modèle, les moustiques à impulsion génétique seraient disséminés dans la nature à partir du lieu de lâcher initial, ce qui entraînerait des éliminations temporaires des espèces de moustiques ciblées (suppression d'environ 72 % à 92 %). Ces espèces ciblées ne seront pas définitivement éliminées de la région, mais réduites d'environ 72 % à 92 %.

Les technologies génétiques, telles que l'impulsion génétique, peuvent offrir des outils complémentaires pour résoudre certains défis et les limites des méthodes actuelles de lutte contre le paludisme. Cette méthode de contrôle prometteuse pourrait offrir des solutions de lutte économiques, durables et adaptées à la prévalence du paludisme, largement présent dans les zones rurales en Afrique.

Les modèles mathématiques ont contribué à une compréhension théorique d'impact des lâchers de moustiques à d'impulsion génétique sur les populations de moustiques vecteurs du paludisme et réduire la prévalence de la maladie. En prévision des premières [essais sur le terrain de l'impulsion génétique](#), les modèles ont été de plus en plus adaptés à des lieux spécifiques où le paludisme est endémique.

¹[The dominant Anopheles vectors of human malaria in Africa, Europe and the Middle East](#): occurrence data, distribution maps and bionomic précis. Parasites & Vectors. 2010;3:117. doi: 10.1186/1756-3305-3-117.

Cette nouvelle étude met également en lumière de nouvelles pistes de recherche scientifique dans le domaine des technologies d'impulsion génétique, où d'autres études de terrain sur les moustiques vecteurs du paludisme seront nécessaires.

FIN

Notes aux rédacteurs :

- Une animation simulant la propagation d'une utilisation de la technologie d'impulsion génétique dans les populations de moustiques sauvages après un lâcher est disponible sur [ce lien](#) (Crédit Dr Ace North).
- Le code de simulation pour l'exécution des modèles de dynamique d'impulsion génétique et de dynamique d'infection par le paludisme est disponible sur GitHub : <https://github.com/AceRNorth/WestAfricaModel> (doi : 10.5281/zenodo.13785414)⁷⁴
https://github.com/pahanc/malariasimulation_import_mosq (doi : 10.5281/zenodo.13789477)⁷⁵. Le code est une modification de R-package malaria simulation v1.4.3, utilisant R v4.3.0. Les graphiques ont été générés dans Mathematica v14.0 et R v4.3.0.

À propos de Target Malaria :

Target Malaria est un consortium de recherche à but non lucratif qui vise à développer et à partager de nouvelles technologies génétiques, économiques et durables pour modifier les moustiques et réduire la transmission du paludisme. Notre vision est de contribuer à un monde exempt du paludisme. Nous visons l'excellence dans tous les domaines de notre travail, créant une voie pour une recherche et un développement responsables des technologies génétiques, telles que l'impulsion génétique.

www.targetmalaria.org

Target Malaria reçoit un financement de base de la Fondation Bill & Melinda Gates et d'Open Philanthropy. L'organisation bénéficiaire principale est l'Imperial College London avec des partenaires en Afrique, en Europe et en Amérique du Nord.

Suivez Target Malaria sur [Facebook](#), [X](#), [LinkedIn](#) et [YouTube](#).