

Préparation pour une mise à l'échelle : comment élever, transporter et lâcher des moustiques

Sur quoi le projet met-il l'accent ?

L'étude « Préparation pour une mise à l'échelle » est un projet d'une durée de quatre ans qui vise à informer les travaux de Target Malaria en renforçant les connaissances générales sur la meilleure façon de procéder pour élever, conditionner et transporter des moustiques destinés aux études et programmes de lâcher.

Les chercheurs se focalisent sur deux domaines :

- Identification de l'environnement de l'insectarium et des conditions propices aux meilleures chances de survie et de croissance des larves de moustiques, tout en maximisant la qualité des moustiques adultes qui sont produits,
- Connaissance des facteurs clés d'amélioration de la capacité, pour ces moustiques mâles élevés en laboratoire, de concurrencer les moustiques mâles sauvages lors de l'accouplement.

C'est l'un des deux projets implantés au Ghana qui viendront s'inscrire en complément des efforts de recherche globale de Target Malaria. Ce projet est mené par deux entomologistes médicaux : Prof. Frédéric Tripet et Dr Fred Aboagye-Antwi. Les travaux de recherche sont entrepris à l'École des sciences biologiques et à l'Institut Noguchi Memorial pour la recherche médicale de l'Université du Ghana, ainsi qu'à l'Université de Keele au Royaume-Uni.



Méthodologie de recherche

La recherche utilise des moustiques sauvages qui sont **capturés localement et transportés à l'insectarium** où des colonies sont établies à des fins d'études. Les travaux ne font pas intervenir de moustiques génétiquement modifiés.

La recherche se focalise sur les moustiques mâles car c'est par le biais des mâles, qui ne piquent pas, que Target Malaria prévoit de mettre en œuvre ses technologies génétiques. Le succès de la culture, la bonne compétitivité à l'accouplement et la vigueur sexuelle des mâles sont de toute importance pour le succès des interventions de lutte anti-vectorielle au moyen de technologies génétiques.

Les travaux avancent grâce à des activités de recherche ayant lieu dans les laboratoires et insectariums, et à des études réalisées à l'extérieur en grandes cages. Certains des développements plus prometteurs et importants seront également validés au moyen d'études sur le terrain de « **marquage-lâcher-recapture** ».

- Par le biais de ces travaux, le projet vise à développer et à tester des procédures de culture larvaire qui maximisent le taux de survie des moustiques mâles produits en

masse. Nous mettons également au point des protocoles de culture qui favorisent la compétitivité à l'accouplement des mâles et maintiennent la faculté de choix du partenaire pour l'accouplement.

- Une autre composante importante se penche sur l'amélioration des méthodes de conditionnement, de transport et de lâcher des moustiques mâles produits en masse afin de minimiser les effets négatifs sur le taux de survie des mâles et leur compétitivité à l'accouplement.
- Enfin, nous développons des nouvelles méthodes et des marqueurs pour mesurer la longévité des moustiques et leur compétitivité à l'accouplement dans des cages semi-naturelles et en plein champ.
- Les études de marquage-lâcher-recapture (MRR) permettront de tester quelques-uns de nos principaux développements. Pour les études MRR, les moustiques sont couverts de poudre fluorescente et lâchés dans un lieu sélectionné. Les équipes de chercheurs les capturent ensuite sur ce site pour déterminer le nombre pouvant être recapturé, à quel endroit, et la proportion de moustiques marqués par rapport à la population totale de moustiques. L'étude MRR fournit des données permettant d'estimer le nombre de moustiques sur le site et peut donner des éléments démontrant la survie, le mouvement et le succès à l'accouplement des individus lâchés. Pour ce projet, les études MRR permettront de tester les améliorations apportées au niveau de la culture, du conditionnement et des techniques de marquage en vue de futurs lâchers d'*An. gambiae*.

Quelle est l'importance de cette recherche pour Target Malaria ?

Target Malaria cherche à développer des technologies génétiques qui contribueront à l'élimination du paludisme en Afrique, en réduisant significativement la population de moustiques vecteurs du paludisme qui sont

responsables de la transmission de la maladie. Le projet cible 3 espèces de moustiques : *Anopheles gambiae*, *Anopheles coluzzii* et *Anopheles arabiensis*.

Il est essentiel que le projet comprenne quels sont les besoins spécifiques et les impératifs pour élever, transporter et lâcher ces moustiques. Cela permettra de préparer les prochains lâchers potentiels de moustiques modifiés à plus grande échelle, à un stade ultérieur du processus de développement de Target Malaria.

Ces études nous aideront à maximiser nos chances de succès pour de futures applications potentielles des moustiques génétiquement modifiés.

Quels sont les principaux aspects examinés par le projet ?

Elever: nous étudions les effets de la nourriture, de la lumière, de la température de l'air ambiant et de l'eau, ainsi que de l'humidité sur la survie des larves de moustiques et l'aptitude reproductive des mâles ainsi que leur compétitivité par rapport aux mâles sauvages. Cette activité nous aide à identifier les meilleures conditions pour le développement et la longévité des moustiques mâles élevés en laboratoire.

Conditionner et transporter : nous travaillons sur plusieurs aspects des lâchers qui sont interdépendants. Par exemple, nous cherchons à identifier les conditions et les récipients appropriés pour le transport en grand nombre de moustiques mâles sur des distances courtes ou longues. Ils doivent minimiser tout impact négatif sur les moustiques et devront être compatibles avec les dispositifs de conditionnement automatiques.

Lâcher : sur le terrain, par le biais des expérimentations MRR, nous évaluons différentes manières de procéder aux lâchers afin d'élaborer des bonnes pratiques permettant d'assurer au maximum la survie, la compétitivité et le succès reproductif des mâles relâchés, en maximisant l'efficacité de chaque lâcher.

Cette activité examine où, quand, à quelle fréquence et quel nombre de moustiques mâles doivent être lâchés, ainsi que les méthodes de marquage et de suivi des moustiques sur le terrain.

Pourquoi cette recherche est-elle réalisée au Ghana ?

An. gambiae est l'une des principales espèces vectorielles responsables de la transmission du paludisme en Afrique. Nous devons entreprendre nos travaux de recherche là où les moustiques *An. gambiae* sont présents et dans un environnement aussi proche que possible de leur habitat naturel.

Les chercheurs de l'Université du Ghana possèdent une grande expertise dans le domaine de l'écologie vectorielle et de l'entomologie, et s'intéressent aux approches novatrices de lutte anti-vectorielle basées sur les lâchers de moustiques. C'est la raison pour laquelle l'Université du Ghana est en mesure de fournir le savoir-faire et les installations requises pour ce projet de recherche.

Qui supervise cette recherche ?

Les protocoles de recherche sont présentés devant le Comité d'éthique du Collège des sciences élémentaires et appliquées de l'Université du Ghana, qui est chargé de délivrer l'autorisation éthique pour la réalisation des travaux.

Un nouvel insectarium a été construit sur le campus de l'Université du Ghana pour répondre aux besoins spécifiques de la recherche. Ces travaux sont supervisés par la division Insectarium du Département de parasitologie de l'Institut Noguchi Memorial Institute pour la recherche médicale à l'Université du Ghana.

Étant donné que les travaux réalisés au Ghana ne font pas intervenir des moustiques génétiquement modifiés, nous anticipons qu'il ne sera pas nécessaire d'obtenir d'autres permis au-delà de ceux ayant été déjà délivrés par les autorités réglementaires. Cependant, si de nouvelles exigences font jour, le projet demandera les autorisations requises et prendra les mesures nécessaires pour la mise en conformité.



Quel est l'engagement des communautés locales ?

Le projet met en œuvre les bonnes pratiques d'engagement conçues dans un souci d'éthique pour habilitier les communautés à prendre les décisions les mieux informées concernant nos travaux. Le projet utilise trois principaux environnements : nous travaillons dans l'insectarium, dans des grandes cages à l'extérieur, puis nous procédons aux études de marquage-lâcher-recapture sur certains sites de terrain. Sur les sites de terrain, le projet établit un dialogue avec les communautés locales pour développer une compréhension mutuelle des activités proposées et de la manière dont elles pourraient affecter la communauté. Ce dialogue est fidèle à nos valeurs d'ouverture et de co-développement et veille à ce que la communauté soit informée et consultée avant qu'une décision soit prise.

En collaborant étroitement avec l'équipe d'entomologie de terrain, le Chargé de l'engagement des parties prenantes dialogue fréquemment avec ces communautés pour s'assurer que le projet a obtenu leur soutien avant de passer aux étapes ultérieures de la recherche.