

Grand Challenges Explorations Session 14

Septembre 2014

Outils de surveillance, diagnostics et alimentation artificielle en appui de nouvelles approches de lutte antivectorielle.

Opportunité :

Les temps sont non seulement difficiles, mais également en pleine évolution dans le monde de la lutte contre les moustiques. Le problème croissant de la résistance aux insecticides a entraîné l'échec de nombreux programmes antimoustiques parce que les outils traditionnels ont été poussés jusqu'à leurs limites. La nécessité de lutter contre les insectes porteurs de maladies humaines est plus d'actualité que jamais. L'accélération de l'urbanisation et la mondialisation signifient que ces ravageurs traversent le globe plus facilement dans les avions et les soutes et que les maladies transmises par les moustiques atteignent de nouvelles zones géographiques et écologiques. Par contre, c'est aussi une époque passionnante pour la recherche entomologique que de nouvelles approches en cours de développement d'élimination de ces populations d'insectes utilisent de nouveaux outils moléculaires, des gènes entravant la transmission des maladies et des stratégies de remplacement de la population. Maintenant que ces nouvelles technologies sont prêtes à quitter le laboratoire, il est essentiel de mettre au point de nouveaux outils pour appuyer la démonstration de faisabilité et le passage à la lutte opérationnelle.

En ce qui concerne les moustiques *Aedes* et *Anophèles* (ceux qui transmettent le paludisme, la filariose lymphatique, la fièvre de dengue, le chikungunya, la fièvre jaune et la fièvre Zika), de nouvelles approches ayant fait leurs preuves en laboratoire doivent renforcer leur production et faire l'objet d'une surveillance dans le cadre d'études de démonstration de faisabilité. De nouvelles technologies sont nécessaires pour appuyer ces prochaines étapes. La surveillance des populations de moustiques et de l'état infectieux des insectes capturés et l'appui à l'élevage en masse sont tous des domaines comportant des lacunes à combler.

Le défi :

Cette sollicitation de propositions couvre donc trois domaines que les candidats peuvent traiter tous ou individuellement selon leurs capacités dans le cadre d'une subvention Grand Challenges Explorations de 100 000 USD sur une période de 18 mois.

Les candidats DOIVENT incorporer dans leur proposition un plan de démonstration de faisabilité de la technologie mise au point.

1. Nouvelles techniques de surveillance des moustiques vecteurs

Pour appuyer des approches innovantes de lutte antivectorielle et de surveillance des démonstrations de faisabilité et essais de déploiement, nous devons être en mesure de quantifier les populations de moustiques sur le terrain. À cette fin, nous recherchons des pièges à moustiques remplissant les critères suivants :

- Peu coûteux et n'exigent pas d'alimentation sur le secteur ;
- Permettent la collecte sans discrimination de tous les états physiologiques des femelles (à jeun, alimentées/gravides) ainsi que des mâles, pour pouvoir refléter la structure de la population dans tout site d'étude donné ;
- Ne doivent pas affecter les moustiques adultes capturés d'une façon susceptible d'entraver les procédures de diagnostic moléculaire en aval ;
- Devraient être faciles à transporter et assembler (p. ex., superposable et compact) et peu coûteux à édifier.

2. Tests de diagnostic pour les symbiotes bactériens/arbovirus dans les éléments recueillis

Pour obtenir une véritable image de la dynamique de transmission, nous devons comprendre la fréquence de l'infection chez les populations sauvages. La Fondation s'est engagée envers de nouvelles technologies, notamment l'utilisation de la bactérie symbiote *Wolbachia* pour les stratégies de remplacement des populations, mais la recherche est insuffisante sur la surveillance des infections des éléments recueillis. Pour qu'un test de diagnostic soit efficace, il doit remplir les critères suivants :

- Simples tests de diagnostic sur le terrain de détection de *Wolbachia*, du paludisme, de la fièvre dengue, du chikungunya, de la fièvre jaune et/ou du virus Zika chez les moustiques capturés dans des leurres externes ;
- Suffisamment sensible pour détecter l'infection chez les moustiques qui sont restés morts depuis au moins une semaine dans les leurres déployés sur le terrain ;
- Peu coûteux et n'exigeant pas d'équipement trop spécialisé et, si possible, avec un degré de précision supérieur à 95 %.

3. Alimentation artificielle en laboratoire pour remplacer l'hématophagie

La préservation de colonies d'insectes à des fins de recherche a toujours été problématique. Jusqu'à présent, les solutions ont surtout consisté en une combinaison de volontaires humains, de systèmes de membranes ou d'acquisition d'animaux selon la législation locale. Toutes ces méthodes d'alimentation sont difficiles à maintenir durablement et s'accompagnent de complications. De nombreuses nouvelles technologies pour le contrôle des moustiques, surtout celles centrées sur les stratégies de remplacement, exigent une capacité d'élevage en masse produisant un grand nombre de moustiques, souvent plusieurs millions, comme dans une usine. L'élaboration d'une alimentation artificielle en remplacement de l'hématophagie doit :

- Fournir une nutrition appropriée aux femelles hématophages pour la maturation des œufs ;
- Ne pas nuire au taux d'éclosion des œufs, à la fécondité, à la longévité ou à l'état de santé général de la femelle et de sa progéniture ;
- Être facile à produire dans les laboratoires de terrain ou peu coûteuse à expédier mondialement en grande quantité sans avoir besoin de recourir à une chaîne du froid avec des contraintes de temps ;

- S'adapter à l'utilisation dans l'élevage de masse ainsi qu'à l'utilisation de maintenance quotidienne à petite échelle en insectarium.

En plus de la formulation d'une alimentation appropriée pour les moustiques *Aedes/Anophèles*, les candidats devraient prendre en considération le mode d'administration de l'alimentation aux moustiques dans l'insectarium, soit avec leurs propres méthodes innovantes, mais reproductibles, soit avec des méthodes ou technologies éprouvées déjà disponibles sur le marché.

Ce que nous recherchons

Nous recherchons des propositions relevant un ou plusieurs des trois défis décrits ci-dessus. Les propositions retenues comporteront :

- La capacité établie de prouver l'efficacité de l'outil développé avec des données à l'appui ;
- Des outils utilisables sur le terrain ; il convient de tenir compte des problèmes de chaîne d'approvisionnement dans les pays à revenu faible et intermédiaire où les maladies à transmission vectorielle sont présentes ;
- Les outils et technologies devraient si possible être destinés à être utilisés ou fournis à bas coût en appui des programmes opérationnels à l'avenir ;
- La préférence sera donnée aux technologies de capture et aux alimentations développées pour les espèces de moustiques *Aedes/Anophèles* et pour les diagnostics des infections indiquées dans le deuxième défi ci-dessus.

Nous n'envisagerons pas de financer

- Les propositions qui ne comportent pas un plan de mesure de réussite ;
- Les outils de diagnostic mis au point pour des maladies autres que celles indiquées dans ce défi ;
- De nouvelles méthodes de contrôle du vecteur, notamment les interventions fondées sur la modification génétique et les stratégies de remplacement de la population ;
- Les technologies non adaptées aux laboratoires de terrain ou à l'environnement d'insectarium ;
- Les idées ne pouvant pas être développées dans le cadre d'une subvention de phase I de Grand Challenges Explorations (100 000 USD sur une période de 18 mois).
- Les initiatives consacrées uniquement à l'infrastructure ou au renforcement des capacités ;
- La recherche fondamentale dont la pertinence aux objectifs du présent sujet n'est pas claire.