

**CONSEIL SCIENTIFIQUE  
DE L'AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ**

**SÉANCE DU 26-27 AVRIL 2018**

**DÉLIBÉRATION N° CS/2018-01 : AVIS DU CONSEIL SCIENTIFIQUE SUR UN PROJET  
DE LÂCHER DE MOUSTIQUES MÂLES STÉRILES À LA RÉUNION  
À DES FINS DE LUTTE ANTIVECTORIELLE**

Le Conseil scientifique de l'Agence française pour la biodiversité,

- Vu le code de l'environnement, et notamment ses articles L.131-11 et R.131-28 à R.131-34, et en particulier son article R.131-29 ;
- Vu la saisine du Directeur général de l'AFB du 25 octobre 2017, lui même saisi par un courrier conjoint du 10 octobre 2017 du ministère de la transition écologique et solidaire et du ministère des solidarités et de la santé ;

et après avoir valablement délibéré,

**D É C I D E**

**ARTICLE 1 : OBJET DE LA SAISINE**

L'Avis du CS est sollicité par saisine en date du 25 octobre 2017 du Directeur Général de l'AFB, lui même saisi en date du 10 octobre 2017 par les ministères en charge de l'écologie (MTES) et de la santé (MSS) concernant l'élaboration de recommandations pour encadrer le lâcher de moustiques stériles à des fins de lutte anti-vectorielle.

Selon les informations communiquées par l'ANSES, parallèlement à la saisine de l'AFB sur l'enjeu biodiversité, le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) a été saisi le même jour par le Ministère en charge de la santé sur les questions d'accompagnement de la population face à cette méthode nouvelle (démarches participatives et d'information du public à mettre en place en amont et évaluation des risques éventuels de la technique pour les travailleurs).

## ARTICLE 2 : CONTEXTE DU PROJET

L'objectif de la phase actuelle du programme de recherche sur la lutte contre *Aedes albopictus* à La Réunion (phase 2) est d'évaluer l'efficacité sur le terrain de lâchers de mâles irradiés aux rayons X (Technique de l'Insecte Stérile, TIS).

Cette phase est prévue dans un site pilote de 42 ha représenté par un quartier relativement isolé de la commune de Sainte Marie qui serait divisé en trois zones : une zone traitée, une zone non traitée et une zone tampon entre les deux. Les lâchers de moustiques mâles stériles sont prévus dans la zone traitée et la moitié adjacente de la zone tampon (20 ha en tout), à hauteur de 6000 individus par hectare et par semaine, soit au total 120 000 par semaine sur une période de 6 mois. La période choisie est celle de l'hiver austral durant laquelle les densités de populations sont les plus faibles.

L'efficacité du protocole choisi sera évaluée à plusieurs niveaux : (i) effets de l'irradiation sur la survie et la dispersion et (ii) capacité des mâles stériles à induire la stérilité des pontes des femelles et donc conduire à la diminution de la densité de population. Ces deux aspects seront quantifiés d'une part par des marquages, lâchers et recaptures de mâles stériles et non stériles, et d'autre part via l'évaluation des pontes déposées sur des pièges ad hoc et des éclosions.

Au regard de l'ensemble des éléments présentés dans le dossier, un certain nombre de remarques et recommandations peuvent être faites. Certaines de ces remarques et recommandations vont probablement au delà du stade actuel du projet (phase 2), mais leur prise en compte permettraient d'adapter au mieux les aspects dont il est question dans l'ensemble du projet :

- la zone pilote choisie n'est pas si « isolée » que cela. Il existe manifestement une continuité dans le paysage en certains points de son pourtour, notamment, continuité avec une autre zone d'habitation au nord-est (quartier La Mare), et au sud (bosquets, zone d'habitats plus diffus certes, mais qui peut permettre des migrations). Les champs de canne à sucre à l'ouest et à l'est constituant eux par contre une barrière plus crédible (si l'on prend toutes les précautions et qu'on n'y laisse subsister aucun gîte artificiel). De plus, cette zone pilote se situe à 500 m à vol d'oiseau de la zone aéroportuaire internationale, ce qui suscite des questionnements sur les risques de migration de moustiques venant de l'extérieur de l'île.
- les modalités de transport des moustiques depuis la zone d'irradiation jusqu'à celle de relâcher ne sont pas précisées, autres que la mention d'utilisation d'une glacière. Plus de précisions sont nécessaires concernant la réduction des risques.
- connaît-on les conséquences de l'irradiation sur le microbiote des moustiques et les possibilités de transmission de ce microbiote irradié aux femelles et à leurs descendances ? En effet chaque femelle étant fécondée par de nombreux mâles, stériles et non stériles, une petite partie de la ponte sera fertile. En outre le sexage n'étant pas parfait, 1 à 3 % des moustiques irradiés sont des femelles qui seront relâchées en même temps que les mâles. Une évaluation des risques associés devrait donc être menée afin de s'assurer que l'irradiation n'a de conséquences que sur la stérilité des mâles.
- la dynamique des populations de vecteurs est un facteur primordial dans l'émergence des épidémies. Si la dynamique de population d'*A. albopictus* apparaît assez bien caractérisée sur l'île, quels sont les attendus après traitement par la TIS ? En conditions contrôlées, la stérilité induite est de l'ordre de 80% chez les femelles avec un ratio mâles stériles:mâles sauvages de 10:1. De plus, l'éradication n'étant pas l'objectif visé (et de toute façon difficile à espérer à l'échelle du territoire et avec le taux de succès observé), comment est-il possible de prétendre arriver à un seuil de densité de population ne constituant plus un risque sanitaire sur le long terme ? D'une part, dès l'arrêt des lâchers de mâles stériles, l'augmentation des populations devrait être rapide et d'autre part, est-il raisonnablement envisageable de pouvoir produire les quantités nécessaires au traitement de l'ensemble du territoire concerné ? Selon le rapport du HCB sur l'utilisation de moustiques modifiés par les biotechnologies pour la lutte antivectorielle, « *Au vu des résultats actuels des expérimentations sur les moustiques modifiés, il reste difficile de corréler l'action sur une espèce de*

*moustiques et un bénéfice de santé précis et durable, ... ». De plus, « .... même si le recours aux moustiques modifiés est évoqué en périodes de crise et semble promettre une solution radicale, il s'agit avant tout d'un outil de contrôle sur du long terme. Leur action sur les populations de moustiques (transformation, ou suppression de la descendance) exige de la durée ; or cette même durée permet au vecteur et au pathogène d'évoluer et s'adapter. D'autre part, ces lâchers ne diminuent pas la population de femelles existantes pendant les pics épidémiologiques. D'autres moyens d'urgence sont requis ».*

- au delà d'une évaluation à court/moyen terme de l'efficacité de la TIS, l'effet à long terme se doit d'être quantifié. Les hypothèses de travail sur cet effet à long terme devraient s'intéresser au moins à la substitution potentielle de vecteurs et aux adaptations potentielles du vecteur (et du virus). Si *A. albopictus* est responsable des dernières épidémies de Chikungunya, *A. aegypti*, espèce résidente à La Réunion, est largement reconnue dans le monde comme vecteur d'arboviroses. Si cette espèce est maintenant considérée comme rare à La Réunion suite à l'arrivée d'*A. albopictus*, les potentialités de recolonisation des niches laissées vacantes par la forte diminution des populations d'*A. albopictus* ne sont pas négligeables et donc à considérer et évaluer.

- les moustiques jouent un rôle fonctionnel dans les écosystèmes. A minima, au stade larvaire ils consomment certains microorganismes et constituent des proies pour certains organismes aquatiques (poissons, amphibiens, insectes...) et au stade adulte ils constituent des proies pour certains prédateurs (spécialisés ou non). Il est possible qu'ils assument d'autres rôles (pollinisation, épuration de l'eau, régulation de certains microorganismes ?). En cas d'effondrement des populations de moustiques, les prédateurs ont-ils la capacité de se reporter sur d'autres proies ? Il serait opportun de suivre dans les environnements des sites de lâcher, les populations de quelques prédateurs susceptibles d'être affectés. Selon les contacts pris au Parc national de La Réunion, il ne semble pas que les poissons et les amphibiens (tous introduits) courent un risque particulier. Concernant les oiseaux, aucune des espèces indigènes ne semble pouvoir être concernées par cette expérimentation : en effet, lors de l'épisode de lutte active contre les moustiques en 2005/2006 (épidémie de Chikungunya) il n'y a pas eu d'observation d'impact sur les populations d'oiseaux par la société ornithologique SEOR. Concernant les chiroptères, il pourrait y avoir un doute concernant *Mormopterus francoismoutoui* qui semble avoir différentes phases de chasse : assez haut le soir mais ensuite très près du sol. Les *Aedes* pourraient donc être consommés mais il n'existe pas d'informations précises sur l'importance de leur part dans le régime alimentaire. Un complément d'étude pourrait éventuellement être intéressant comme par exemple une analyse génétique des crottes de cette chauve-souris.

Il apparaît enfin nécessaire de s'assurer que le Comité consultatif de déontologie et d'éthique (CCDE) de l'IRD ainsi que le groupe de travail aux compétences multiples sur les vecteurs en cours de mise en place au sein de l'ANSES sur les questions auparavant traitées par le Centre national d'étude sur les vecteurs (CNEV) soient saisis du dossier et donnent un avis avant le démarrage du projet, en particulier sur la conformité du projet au regard des recommandations éthiques et des cadres législatifs et réglementaires. Il semble que le CCDE de l'IRD ait déjà donné un avis sur le projet, néanmoins cet avis n'a pas été joint aux documents transmis au Conseil.

### **ARTICLE 3 : RECOMMANDATIONS DU CONSEIL**

En conséquence le Conseil scientifique de l'AFB fait les recommandations suivantes :

- que soit justifié le choix de la zone pilote et que soient évalués les risques potentiels de migration des moustiques.
- que les précautions relatives au transport des moustiques jusqu'à la zone de relâcher soient détaillées afin d'éviter tout risque de fuite.
- que soit réalisé un suivi quantitatif et qualitatif sur le long terme des populations de moustiques des différentes espèces dans l'environnement des sites de lâcher afin de suivre notamment l'évolution

quantitative des populations des autres espèces de moustiques afin de voir si l'effondrement de *A. albopictus* favorise (ou non) la croissance de la population de *A. aegypti*, ou l'arrivée d'une nouvelle espèce de moustique ou celle de nouveaux vecteurs ;

- que soit réalisée une évaluation du rôle fonctionnel des larves de moustiques dans les milieux naturels de La Réunion.

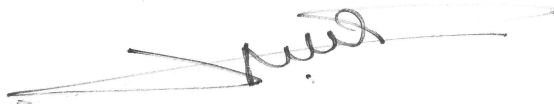
- que soit réalisé sur une période suffisante et à l'échelle pertinente (donc y compris et surtout en phase III) une étude du régime alimentaire de *Mormopterus francoismoutoui* afin d'apprécier la place des Aedes dans ce régime et l'impact éventuel de l'apport massif de mâles et la dépression de population qui devrait s'en suivre.

- que les deux ministères saisissent, dès qu'il est mis en place, le nouveau groupe de travail de l'ANSES sur l'ensemble du projet ainsi que le Comité consultatif de déontologie et d'éthique (CCDE) de l'IRD, si cela n'a pas déjà été fait.

- que dans la communication qui sera conduite auprès du public, ne soient pas oubliées les associations de protection de la nature qui pourraient être associées au suivi des espèces susceptibles d'être concernées : SEOR, Groupe Chiroptère Océan Indien, ...

Il est important de souligner également que ces recommandations s'appliquent à la phase II du projet et que le Conseil insiste sur la nécessité d'une nouvelle évaluation si un passage en phase III est envisagé, compte tenu des évolutions majeures qui devront être mises en place dans l'ensemble des phases depuis la production des individus stériles jusqu'aux relâchers.

Le Président  
du Conseil scientifique,



Gilles Bœuf