



HAL
open science

La résistance du moustique *Aedes aegypti* à la Martinique

Frédéric Darriet, Sébastien Marcombe, Vincent Corbel, Michel Tolosa, André Yebakima

► **To cite this version:**

Frédéric Darriet, Sébastien Marcombe, Vincent Corbel, Michel Tolosa, André Yebakima. La résistance du moustique *Aedes aegypti* à la Martinique: La résistance des vecteurs d'arboviroses aux insecticides dans les départements français d'Outre-mer et implications opérationnelles. *Les cahiers de la Recherche: Santé, Environnement, Travail*, 2013, Les multi-résistances, 3, pp.18-20. anses-01697908

HAL Id: anses-01697908

<https://anses.hal.science/anses-01697908>

Submitted on 31 Jan 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



La résistance du moustique *Aedes aegypti* à la Martinique

La résistance des vecteurs d'arboviroses aux insecticides dans les départements français d'Outre-mer et implications opérationnelles

Frédéric DARRIET, Sébastien MARCOMBE, Vincent CORBEL, Michel TOLOSA et André YÉBAKIMA

Mots-clés : biocides, *Bti*, insecticides, lutte antivectorielle, moustiques, pyriproxifène, spinosad

Depuis quelques années, la dengue³⁰ progresse de manière très importante dans le monde. C'est une maladie virale, transmise à l'homme par des moustiques du genre *Aedes*. Fin septembre 2009, elle aurait touché près de 3.000 personnes en Polynésie française. Puis, à l'automne 2010, La Guadeloupe et La Martinique ont connu à leur tour, une épidémie de dengue avec plus de 40.000 personnes infectées, dont 5.500 cas confirmés par l'InVS.

À La Martinique, on recherche des stratégies nouvelles pour combattre plus efficacement le moustique *Aedes aegypti*, vecteur de la dengue et de la fièvre jaune. Pour maîtriser sa résistance aux insecticides, l'Institut de recherche pour le développement (IRD) s'oriente vers le mélange de deux substances à mode d'action différent, de manière à combiner leur efficacité et à diminuer les risques d'apparition d'une résistance à l'un ou l'autre des insecticides. Face à l'ampleur des épidémies récentes, ces mélanges constituent une piste à explorer dans le domaine de la santé publique.

Le contexte

La connaissance des modes d'action des substances actives permet de mieux comprendre l'efficacité d'un produit, mais surtout de mieux gérer les risques de résistance développée par les moustiques du genre *Aedes*. Pour être efficace, un insecticide doit entrer en contact avec l'insecte afin d'être transporté jusqu'à sa cible (Ex. système nerveux central, tube digestif...) pour y exercer son activité toxique.

Une partie de ces résistances tirent leur origine de l'emploi dans le passé, pour la production de légumes et de fruits, de certains pesticides organochlorés (aujourd'hui interdits).

Ces substances persistent longtemps dans l'environnement et, aujourd'hui encore, l'eau et les sols sont contaminés. Cette contamination a induit des mécanismes de résistance croisée aux organochlorés, organophosphorés, aux carbamates et aux pyréthrinoïdes, impliquant des mutations successives des moustiques *Aedes aegypti*.



Moustique *Aedes aegypti*
(Auteur : Muhammad Mahdi Karim)

Il s'agissait d'évaluer ces résistances. Une dizaine de localités ont été retenues sur l'île. Ensuite à partir des données topographiques fournies par le Conseil Général de la Martinique, il a été sélectionné des zones de traitement qui regroupaient de 60 à 150 habitations afin d'évaluer l'impact sur *Aedes aegypti*, des aspersions spatiales faites avec de la deltaméthrine et des pyréthrinés.

Sur les dix populations de moustiques *Aedes aegypti* ainsi échantillonnées, toutes ont montré de fortes résistances au téméphos (larvicide organophosphoré) et à la deltaméthrine (adulticide pyréthrinoïde). La plus forte mortalité enregistrée, par exemple, avec la deltaméthrine ne dépasse pas

Institut de recherche pour le développement (IRD)

³⁰ Prononcez « dingue ».

50 % pour le quartier « Grand Case » (Le Lamantin) et pour le pyrétrum, la mortalité est toujours restée inférieure à 10 %. Comment remplacer ces substances ?

Les actions de recherche sur *Aedes aegypti*

Face à la progression de la dengue et à la possible réapparition du paludisme, la recherche d'insecticides potentiellement utilisables en lutte antivectorielle est cruciale. Sachant qu'un pesticide agit sur une ou plusieurs cibles bien déterminées, une liste initiale des insecticides déjà commercialisés dans le monde a été établie. Parmi ces substances actives considérées *a priori* comme efficaces pour la lutte antivectorielle³¹, figurent trois larvicides :

- le spinosad³² : insecticide d'origine biologique, réputé efficace contre les larves de papillons (Ex. carpocapse des pommes et des poires, fausse arpentuse du chou...) ;
- le pyriproxyfène : inhibiteur mimétique des hormones juvéniles des insectes dont l'action se traduit par une forte mortalité des moustiques au moment de la nymphose ;
- Le diflubenzuron : est un inhibiteur de croissance des insectes qui perturbe la polymérisation de la cuticule après les mues larvaires.

Ces trois candidats ont été testés comparativement au *Bti*³³ qui constitue l'un des insecticides de référence.

Les retours d'expérience

L'activité de chacun des larvicides a été appréciée en pourcentage sur l'émergence des moustiques³⁴. Lorsque ces pourcentages sont supérieurs à 20 % (critère OMS), l'activité biocide du larvicide est considérée comme déclinante et propre à déclencher un nouveau traitement. Les temps d'activité efficace sont de :

- 28 jours (1 mois) pour le *Bti* et le pyriproxyfène ;
- 98 jours (3 mois) pour le diflubenzuron
- 105 jours (3,4 mois) pour le spinosad ;
- 133 jours (4,3 mois) pour le mélange pyriproxyfène + spinosad.

À noter : la complémentarité d'action du mélange pyriproxyfène + spinosad agit à la fois sur les larves et les nymphes de moustiques.

Les perspectives

Cette étude a permis dans un premier temps de faire le constat de la résistance des moustiques *Aedes aegypti* aux organochlorés, aux organophosphorés, aux carbamates et aux pyréthrinoïdes. L'étude comparée des larvicides selon que ces derniers aient été utilisés dans des gîtes artificiels ou naturels donne les rémanences suivantes :

Larvicides	Gîtes artificiels	Gîtes naturels
<i>Bti</i> (5 mg/l)	6 mois	1 mois
Pyriproxyfène (0,05 mg/l)	8 mois	1 mois
Spinosad (0,5 mg/l)	5 mois	3 mois
Diflubenzuron (0,2 mg/l)	-	3 mois
Pyriproxyfène (0,02 mg/l) + spinosad (0,1 mg/l)	8 mois	-
Pyriproxyfène (0,05 mg/l) + spinosad (0,5 mg/l)	-	4,5 mois

³¹ Pour être considérées *a priori* comme intéressantes, ces substances actives répertoriées devaient être efficaces au moins sur les diptères, si ce n'est sur les moustiques.

³² Intégré depuis 2010 dans le panel des insecticides utilisables contre les moustiques, le spinosad n'a en fait, jamais été utilisé par les opérateurs publics de démoustication ou de lutte antivectorielle ; ce qui fait que ce produit ne pourra plus être utilisé en France à partir de novembre 2013 ; l'industriel qui fabrique ce produit ne redéposant pas de dossier de mise sur le marché.

³³ *Bacillus thuringiensis var israelensis*.

³⁴ C'est-à-dire lorsque les larves arrivent à l'âge adulte (stade imaginal).

À La Martinique, cette recherche de nouveaux candidats larvicides s'inscrit dans une démarche intégrée. Sur vingt-deux espèces de moustiques répertoriées, seules six se nourrissent du sang de l'homme, dont tout particulièrement le moustique femelle *Aedes aegypti*. Elles sont dites « anthropophiles ». Parce qu'inféodées à l'homme, ces espèces sont quasiment devenues « domestiques », c'est-à-dire qu'elles vivent près des zones d'habitation. Leurs gîtes larvaires sont donc créés et entretenus artificiellement par l'homme (Ex. dessous de pots, vases, fûts de récupération d'eau, citernes, vieux pneus, gouttières...). C'est pourquoi, la stratégie de lutte antivectorielle s'appuie sur une approche communautaire originale autour d'une opération « Toussaint »³⁵ et de campagnes de mobilisation mises en place par le Conseil Général de La Martinique et l'Agence Régionale de Santé (ARS) contre le moustique, comme la 5^{ème} journée de mobilisation, le 19 juin 2012 : « Nou tout' konserné ! »

L'équipe :

Institut de recherche pour le développement (IRD)

Frédéric Darriet, Sébastien Marcombe, Michel Tolosa, Stéphane Duchon, Philip Agnew, Fabrice Chandre et Vincent Corbel

Centre de Démoustication, Conseil Général de la Martinique/ARS, Fort de France, Martinique

André Yébakima, Manuel Etienne, Marie Michelle Yp-Cha

Durée : 3 ans

Financement : 310 K€ (HT)

Contact : frederic.darriet@ird.fr

Le savez-vous ?

La dengue (prononcez « dingue »), aussi appelée « grippe tropicale », est une maladie virale transmise à l'homme par des moustiques du genre *Aedes* : *Aedes aegypti* essentiellement, *Aedes albopictus* et *Aedes polynesiensis*. La dengue est due à un arbovirus ; c'est l'arbovirose la plus répandue dans le monde. Elle se manifeste « classiquement » avec l'apparition brutale d'une forte fièvre (> 38,5° C.), accompagnée de maux de tête et de douleurs articulaires et musculaires. D'autres symptômes peuvent également survenir : éruptions cutanées (des membres inférieurs en particulier), des nausées et des vomissements qui peuvent éventuellement s'intensifier pour des raisons méconnues et mettre en jeu le pronostic vital (au moins 2,5 % des cas, d'après l'OMS). C'est une maladie qui progresse de manière très importante depuis quelques années. Fin septembre 2009, la dengue aurait touché près de 3.000 personnes en Polynésie française. Puis, à l'automne 2010, la Guadeloupe et la Martinique ont connu à leur tour, une épidémie de dengue avec plus de 40.000 personnes infectées, dont 5.500 cas confirmés par l'InVS. Parallèlement, le « premier cas de dengue autochtone » était recensé par le Ministère de la Santé en métropole. La dengue est devenue une préoccupation de santé publique, majeure depuis plus d'une dizaine d'années, dans les départements français d'Amérique, à La Réunion et dans la région Pacifique. Depuis le début de l'année, une nouvelle épidémie sévit à Saint-Martin, causant d'après l'Agence régionale de santé (ARS) de Guadeloupe un premier décès, le 26 juin dernier. D'où l'importance réitérée de la lutte antivectorielle et de sa maîtrise, en l'absence de vaccin ou de tout traitement spécifique.

³⁵ Le jour de la Toussaint est un moment très fort pour les Martiniquais qui commémorent « leurs » morts en déposant sur les tombes, des vases à fleurs susceptibles de se transformer en gîtes larvaires. L'objectif pour les services de démoustication est de les convaincre de remplacer l'eau par du sable mouillé – ce dernier empêchant le développement des moustiques.