

Résistance aux pyréthrinoïdes chez *Aedes aegypti*

Isabelle Dusfour

► **To cite this version:**

Isabelle Dusfour. Résistance aux pyréthrinoïdes chez *Aedes aegypti*: Résistance aux pyréthrinoïdes chez *Aedes aegypti*: évaluation de nouveaux candidats insecticides et étude du phénomène de réversion. Les cahiers de la Recherche. Santé, Environnement, Travail, ANSES, 2017, Résistances et méthodes alternatives, pp.13-15. <https://www.anses.fr/fr/content/les-cahiers-de-la-recherche> . anses-01795225

HAL Id: anses-01795225

<https://hal-anses.archives-ouvertes.fr/anses-01795225>

Submitted on 18 May 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.



Résistance aux pyréthriinoïdes chez *Aedes aegypti*

Résistance aux pyréthriinoïdes chez *Aedes aegypti* : évaluation de nouveaux candidats insecticides et étude du phénomène de réversion

Isabelle DUSFOUR

Mots-clés : moustique vecteur, *Aedes aegypti*, résistance aux insecticides, lutte antivectorielle, insecticide, pyréthriinoïde, organophosphoré, zika, dengue, chikungunya, Guyane, Nouvelle Calédonie

Après avoir touché l'île de la Réunion en 2005 et la Nouvelle-Calédonie en 2011, le chikungunya a fait son apparition dans les Antilles françaises à la fin de l'année 2013, puis a atteint la Guyane en 2014. L'expansion de ce virus menace l'ensemble de ces régions, qui subissent aussi régulièrement des épidémies de dengue. En outre, le virus Zika qui avait affecté plus de 30.000 personnes en 2013 dans la Polynésie française, a touché la Nouvelle-Calédonie²⁵ puis les Amériques en 2015.

Le principal vecteur de ces virus est le moustique *Aedes aegypti*, présent dans les zones tropicales et subtropicales. Les vaccins sont en cours de développement ou récents, et la prévention repose principalement sur la lutte anti-vectorielle (LAV). Elle s'organise donc autour de deux axes :

- La lutte larvicide qui cible les habitats larvaires (ex. citernes, récipients utilisés pour le stockage de l'eau) par l'utilisation de produits biocides et l'élimination mécanique de ces gîtes²⁶ ;
- La lutte adulticide qui cible les moustiques au stade adulte (ex. pulvérisations spatiales à l'intérieur ou à proximité des habitations).

Cependant, une forte réduction de l'efficacité des traitements chimiques a été observée à l'échelle mondiale. En Guyane et en Nouvelle-Calédonie, la résistance d'*Ae. aegypti* aux pyréthriinoïdes (ex. deltaméthrine) compromet, par exemple, la lutte contre les maladies à transmission vectorielle.

Dès qu'une résistance aux insecticides est détectée, un plan de gestion de celle-ci doit être mis en place afin de restaurer ou maintenir l'efficacité des produits ou substances disponibles. Pour cela, l'utilisation raisonnée des pulvérisations ou encore l'utilisation concomitante ou alternée de molécules (dont les modes d'action sont différents) sont préconisées. Cette procédure évite que l'application de toujours la même molécule mène à la sélection de populations de moustiques résistantes.

La recherche de nouvelles alternatives insecticides

Dans le cadre de la lutte anti-vectorielle en Europe, peu ou pas d'alternatives adulticides aux pyréthriinoïdes existent. Ainsi, rechercher de nouvelles alternatives insecticides pour lutter contre les populations d'*Ae. aegypti* résistantes est devenu une priorité.

- **En Guyane** : une forte résistance à la deltaméthrine a été enregistrée avec des mortalités inférieures à 25% en 2013 selon les protocoles de l'OMS. Bien qu'*Ae. aegypti* soit particulièrement résistant aux pyréthriinoïdes, les services de démoustication ne sont autorisés à utiliser que des molécules de cette famille pour lutter contre les moustiques adultes. Dans ce contexte, une demande d'usage dérogatoire a été formulée auprès des autorités sanitaires pour disposer d'insecticides alternatifs tels que des

Institut Pasteur de la Guyane, Cayenne

²⁵ Premier cas diagnostiqué en mars 2016.

²⁶ D'une part, l'élimination mécanique des gîtes larvaires est limitée ; elle ne peut pas être pratiquée dans des sites difficiles d'accès. D'autre part, l'utilisation de larvicides dans des réserves d'eau (notamment, à usage domestique) peut être considérée avec suspicion. C'est pourquoi elle n'intervient qu'en complément de la lutte adulticide.

organophosphorés lors de l'épidémie de Chikungunya.

- **En Nouvelle-Calédonie** : la résistance à la deltaméthrine s'est aggravée depuis 2003 suite aux épidémies d'arboviroses, sans toutefois atteindre les niveaux observés en Guyane. En effet, les services de démoustication peuvent utiliser en alternance deux familles d'insecticides (pyréthrinoïdes et organophosphorés²⁷) et limiter la généralisation des phénomènes de résistance. Cependant, cette situation est devenue précaire par le risque d'interdiction du malathion²⁸ suite à de nombreuses controverses autour, notamment, des pratiques dérogatoires et donc par l'utilisation d'une molécule unique.

“ Il devient urgent de développer des molécules alternatives aux pyréthrinoïdes avec un risque acceptable pour la population et l'environnement. ”

Ainsi il devient urgent, dans ce contexte, de développer des molécules alternatives avec un risque acceptable pour la population et l'environnement.

Le projet de recherche : REAGIR

Le projet vise tout d'abord à identifier de nouvelles substances actives contre les populations d'*Ae. aegypti* résistantes aux pyréthrinoïdes en ciblant particulièrement le stade adulte.

Trouver ces alternatives adulticides passe soit par le criblage de molécules d'origine naturelle ou synthétique, nouvelles ou existantes dans d'autres domaines, soit par l'amélioration de l'efficacité d'insecticides connus. Pour cela, la liste des molécules criblées s'appuie sur le rapport d'expertise collective de l'Anses (janvier 2013)²⁹.

Méthodologie

Dix molécules ont été évaluées sur une lignée de moustiques sensibles à tout insecticide (élevée en laboratoire) et sur des souches résistantes (issues du terrain) provenant de la Guyane et de la Nouvelle-Calédonie. Selon la méthode des tests en tube de l'OMS, plusieurs doses ont été utilisées pour évaluer leur activité insecticide.

D'autre part, pour comprendre les mécanismes de la résistance (notamment, la résistance croisée³⁰), cinq insecticides ont été sélectionnés : bendiocarbe, chlorpyrifos-méthyl, dinotéfurane, clothianidine et éthiprole³¹.

Enfin, des travaux seront menés pour savoir si la résistance aux pyréthrinoïdes chez *Ae. aegypti* est réversible. C'est un élément important, voire incontournable, de la gestion et de l'amélioration de la LAV. Or, aucune donnée n'étant disponible sur cette possibilité de réversion (aussi bien en laboratoire que sur le terrain), des questions persistent sur l'évolution de celle-ci dans le cas d'un changement d'insecticide.

Ainsi, lorsqu'un nouvel insecticide non impacté par la résistance est mis en application, il agit à la fois via une sélection des individus porteurs de résistance mais aussi en éliminant les individus résistants à d'autres molécules comme les pyréthrinoïdes.

²⁷ Contrairement à la Guyane, la Nouvelle-Calédonie n'est pas soumise aux directives européennes et l'usage des organophosphorés n'y est pas interdit.

²⁸ Composé organophosphoré.

²⁹ Anses, *Hiérarchisation des insecticides potentiellement utilisables en lutte anti-vectorielle (LAV)*, édition scientifique, janvier 2013.

³⁰ Savoir si la résistance à une famille d'insecticides entraîne la résistance à une autre famille d'insecticides, malgré des modalités d'action différentes.

³¹ Le bendiocarbe appartient à la famille chimique des carbamates, le chlorpyrifos-méthyl à celle des organophosphorés ; le dinotéfurane et la clothianidine à la famille des néonicotinoïdes. L'éthiprole est un composé actif possédant des propriétés insecticides.

La caractérisation de ce phénomène permettra de mieux anticiper, d'une part, les variations de la résistance aux pyréthrinoïdes et, d'autre part, le développement éventuel de la résistance aux nouvelles molécules. Cette tâche se poursuit actuellement.

Les partenaires :

Isabelle DUSFOUR

Institut Pasteur de la Guyane, Cayenne

Jean-Philippe DAVID

Université Joseph Fourier, LECA, UMR 5553, Grenoble

Fabrice CHANDRE

IRD, UMR MIVEGEC, Montpellier

Nicolas POCQUET

Institut Pasteur de la Nouvelle-Calédonie, Nouméa

Durée : 38 mois

Financement : 199.449 €

Contact : jdusfour@pasteur-cayenne.fr

Les vecteurs

Les vecteurs sont des organismes vivants capables de transmettre des maladies infectieuses d'un hôte vertébré (animal ou homme) à un autre. Il s'agit principalement d'arthropodes hématophages qui, lors d'un repas de sang, ingèrent des micro-organismes pathogènes (ex. bactérie, parasite, virus) présents dans un hôte porteur et, à l'issue d'une période de cinq à quinze jours, les transmettent ensuite à un nouvel hôte à l'occasion du repas suivant.

Parmi les insectes et acariens hématophages, seuls quelques-uns sont susceptibles d'être des vecteurs. Les plus connus sont les moustiques mais il en existe d'autres comme les phlébotomes (moucherons), les mouches, les tiques, les poux, les puces, etc.