La résistance du moustique Aedes albopictus à La Réunion

Frédéric Darriet, Séverine Licciardi, Vincent Corbel, Jean-Sébastien Dehecq, Fabrice Chandre

▶ **To cite this version:**

Frédéric Darriet, Séverine Licciardi, Vincent Corbel, Jean-Sébastien Dehecq, Fabrice Chandre. La résistance du moustique Aedes albopictus à La Réunion : 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.15-17. anses-01696772

HAL Id: anses-01696772

https://anses.hal.science/anses-01696772

Submitted on 30 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 albopictus* à La Réunion

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

Frédéric DARRIET, Séverine LICCIARDI, Vincent CORBEL, Jean-Sébastien DEHECQ et Fabrice CHANDRE

Mots-clés : biocides, *Bti*, chikungunya, deltaméthrine, diflubenzuron, insecticides, lutte antivectorielle, moustiques, pyriproxyfène, spinosad, téméphos

Depuis l'épidémie qui s'est déclarée sur l'île de la Réunion, de 2005 à 2006, le chikungunya représente une préoccupation de santé publique majeure dans l'Océan indien. Cette maladie est due à un arbovirus transmis par le moustique *Aedes albopictus*.

Le contexte

Outre l'apparition de résistances aux insecticides, l'évolution de la réglementation européenne en matière d'utilisation de produits biocides[22] entraîne le retrait progressif de substances actives, qui limite la panoplie des produits utilisables à des fins de lutte antivectorielle. Ces traitements exposent en premier lieu, les opérateurs (expositions cutanée et respiratoire), voire la population générale[23]. Sachant que l'intérêt économique des fabricants de pesticides pour développer de nouveaux produits pour la lutte antivectorielle est faible[24], aucun produit de « remplacement » n'a été envisagé en France pour suppléer les molécules existantes.

Pour limiter le développement des résistances, il est nécessaire de varier les substances actives utilisées, de trouver des substances moins toxiques et/ou d'associer différentes méthodes, les unes aux autres :

- la lutte physique ou lutte mécanique, destruction physique des petits gîtes de pontes, assèchements des gîtes qui ne peuvent pas être détruits…
- la lutte biologique sur la relation proie/prédateur (Ex. poissons larvivores…) ; utilisation du *Bti*
- la lutte chimique : utilisation de larvicides et d'adulticides de synthèse ;
- la lutte génétique dont l'acceptabilité par la population est plus délicate ;
- sans oublier la protection individuelle (Ex. vêtements amples et longs, répulsifs, moustiquaires…).

D'autre part, l'Institut de recherche pour le développement (IRD) s'oriente vers l'association de plusieurs substances actives pour mieux lutter contre les moustiques. Pouvons-nous combiner insecticides et répulsifs ? Quelles associations d'insecticides et de synergistes peuvent constituer des pistes prometteuses pour diversifier les modes d'actions et entraîner des effets synergiques, encore sous-exploités dans le domaine de la lutte antivectorielle ?

Institut de recherche pour le développement (IRD)

[22] Directive Biocide 98/8/CE.

[23] Face à ces effets indésirables, il est nécessaire de caractériser la toxicité des insecticides basée sur des méthodes multicritères présentant les avantages et les inconvénients propres à chacun.

[24] Avis de l'Anses relatif à la recherche d'insecticides potentiellement utilisables en lutte antivectorielle, 29 novembre 2011.

Avant de répondre à ces questions, il convenait d'évaluer l'efficacité espérée de chaque substance active sur le terrain. De 2008 à 2011, des travaux de recherche ont été menés tant au niveau opérationnel, que sur le terrain et au laboratoire.

Les actions de recherche sur *Aedes albopictus*

Sur l'île de la Réunion, les traitements de lutte antivectorielle étaient réalisés quasi-exclusivement avec :

- le téméphos (larvicide) qui est une substance organophosphorée qui fait désormais l'objet de sévères restrictions d'emploi[25] et le *Bti* qui est une substance naturelle produite par une bactérie du sol *Bacillus thuringiensis* var *israelensis ;*
- la deltaméthrine (adulticide) qui est un composé de la famille des pyréthrinoïdes. Ce neurotoxique agit sur la membrane cellulaire du neurone en perturbant la cinétique d'inactivation du canal sodium[26].

Pour évaluer les niveaux de résistance du moustique *Aedes albopictus*, des larves de terrain ont été récoltées dans six localités de l'île (Saint-André, Saint-Benoit, Saint-Denis, Saint-Paul, Saint-Pierre et Sainte-Rose) permettant de couvrir une variété représentative des situations, dont la diversité des souches en fonction des situations géographiques.

Des essais ont été réalisés pour chaque souche, dans différents types de gîtes : plots en béton, bambous cassés ou coupés et pots en plastique. Trois larvicides ont été comparés au *Bti* et au téméphos sur la population sauvage : spinosad[27], pyriproxyfène[28] et diflubenzuron[29]. Couramment utilisées en agriculture, ces trois substances actives sont inscrites sur l'annexe 1 de la Directive 91/414/CEE, c'est-à-dire qu'elles peuvent entrer dans la composition de préparations phytopharmaceutiques commercialisées sur le territoire de l'Union européenne, car les risques sont jugés acceptables au regard des bénéfices apportés. De plus, elles ne présenteraient qu'une faible toxicité pour les mammifères, les oiseaux et les poissons mais aussi, les organismes vivant dans le sol et les insectes pollinisateurs.

Des essais ont ensuite été réalisés en cages selon le protocole « OMS » pour déterminer les niveaux d'efficacité des substances actives contre les moustiques femelles *Aedes albopictus.* La méthode consistait à exposer ces cages cylindriques sur le terrain à des distances croissantes de la source d'épandage de la deltaméthrine, en testant deux formulations différentes : l'une datant de février 2006 et l'autre de mai 2010. Soixante minutes après la pulvérisation, les moustiques « knock-down » (effet choc) ont été comptés dans les cagettes puis, la mortalité calculée après 24 heures d'observation.

Les retours d'expérience

Pour les larvicides, la durée d'activité de la substance après application (dosages exprimés en g/ha) peut être fortement diminuée par les phénomènes de dilution, de ruissellement ou de débordement des gîtes larvaires, sous l'influence des précipitations. À dose égale :

- le téméphos reste actif pendant 9 jours dans les plots en béton et les bambous cassés mais, pas dans les pots en plastique ;
- le *Bti* limite l'émergence des moustiques dans une proportion inférieure à 20 % dans les plots en béton et en plastique durant 6 à 11 jours mais, n'a pas d'activité décelable dans les bambous ;
- le spinosad, le pyriproxyfène et le diflubenzuron (pressentis comme potentiellement utilisables) n'ont montré aucune efficacité sur le terrain, confirmant la faible activité observée en laboratoire.

En ce qui concerne la deltaméthrine, la formulation la plus récente ne présente pas, contrairement à ce qu'on aurait pu penser, une efficacité beaucoup plus grande avec des pourcentages de mortalité

[25] Par la décision 2007/226/CE, le téméphos a été maintenu sur le marché français jusqu'au 14 mai 2009 à des fins de lutte antivectorielle. Cette autorisation d'usage était limitée aux quatre départements d'Outre-mer suivants : Guadeloupe, Guyane, Martinique, Réunion. Cette dérogation a ensuite été prolongée jusqu'au 14 mai 2010 (décision 2009/395/CE) puis jusqu'au 14 mai 2014 (décision 2011/48/UE).

[26] L'hyperexcitation provoque des convulsions, des prostrations et des paralysies, voire des incoordinations comportementales.

[27] 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.

[28] Phytopharmaceutique, inhibiteur du développement des insectes.

[29] Phytopharmaceutique, inhibiteur du développement des insectes, notamment contre les papillons (Ex. carpocapses, bombyx…) ; il est soluble dans l'eau.

comparables à la formulation la plus ancienne :

- 66 % à 10 mètres, 46 % à 20 mètres et moins de 25 % à 30 et 40 mètres.

Cette perte d'efficacité de la deltaméthrine est très certainement liée aux conditions de pulvérisation (conditions météorologiques) et aux réglages du matériel (débit des buses) qui a été utilisé lors des aspersions spatiales. Par ailleurs, il est à noter que les pyréthrinoïdes se dégradent sous l'effet de la lumière et des UV.

Les perspectives

Les mauvais résultats des larvicides testés durant cette étude posent la question du bien fondé de stratégies de lutte anti-larvaire d'autant plus que les évaluations conduites dans les plots en béton, les bambous cassés et les pots en plastique l'ont été en pulvérisant les gîtes selon les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Il est évident qu'à la vue de ces résultats, peu ou pas des produits actifs ne sont entrés en contact avec les larves et les nymphes présentes dans les gîtes.

L'équipe :

Institut de recherche pour le développement (IRD)
Frédéric Darriet, Séverine Licciardi, Vincent Corbel, Fabrice Chandre
Service de Lutte Anti-Vectorielle de l'ARS OI, Saint Denis (Délégation d'île de La Réunion)
Jean-Sébastien Dehecq

Durée : 3 ans

Financement : 310 K€ (HT)

Contact : frederic.darriet@ird.fr

Le savez- vous ?

Le terme de maladie émergente et/ou réémergente s'applique aux maladies qui entrent dans l'un des cadres suivants :

- Un syndrome qui associe de façon originale des causes et des symptômes non observés jusqu'alors en médecine (maladie nouvelle comme par exemple, le sida) ;
- Une affection qui n'a encore jamais été identifiée dans une zone géographique donnée (comme le chikungunya en Italie et dans le sud de la France, depuis 2007) ;
- Une maladie qui réapparaît là où elle avait disparu (comme la dengue en Polynésie française, depuis l'automne 2009).

Ces maladies sont liées à des agents pathogènes (bactéries, champignons microscopiques, mycotoxines, parasites, virus…) qui peuvent affecter les animaux et les plantes… et parfois, se transmettre à l'homme.