

# LA LUTTE ANTIVECTORIELLE : DÉMOUSTICATION ET MOBILISATION SOCIALE

## *MOSQUITO CONTROL AND SOCIAL MOBILISATION*

Flore Théron-Rivani

Directrice régionale des affaires sanitaires et sociales de La Réunion

Lors de l'épidémie de chikungunya en 2005-2006, les autorités sanitaires ont mis en place un plan de lutte anti-vectorielle adapté à l'ampleur de l'épidémie mobilisant sur le terrain des personnels de la Drass, des collectivités locales, de l'armée. Il a cependant été très vite observé qu'après le passage des équipes, de nombreux gîtes réapparaissaient autour des habitations et que 80 % de ceux-ci pouvaient être éliminés par la population. La participation de cette dernière à la lutte est apparue alors comme une impérieuse nécessité.

C'est dans ces conditions qu'a été mis en place, dès juin 2006, un plan de mobilisation sociale s'appuyant sur les techniques de « communication pour un impact comportemental » recommandées par l'Organisation mondiale de la santé.

Ces techniques visent à sensibiliser l'ensemble de la population à trois messages clés : la lutte mécanique et communautaire, la protection, et l'auto-déclaration des malades.

Actuellement, la mobilisation sociale se poursuit par la distribution de prospectus, l'information des populations en porte à porte et la participation du service de lutte anti-vectorielle à des événementiels et à des animations dans les centres de loisirs et les écoles.

---

## Plan de lutte contre *Aedes albopictus* pendant l'épidémie de chikungunya à La Réunion en 2005-2007

Jean-Sébastien Dehecq (Jean-Sebastien.DEHECQ@sante.gouv.fr), Gaëlle Fohr, Julien Thiria

Service de Lutte anti-vectorielle, GIP SPR-Drass Réunion, Saint-Denis (La Réunion), France

---

### Résumé / Abstract

Les épidémies de dengue en 2004 et de chikungunya en 2005-2007 ont démontré le rôle vectoriel du moustique *Aedes albopictus* à La Réunion. L'omniprésence de ce vecteur dans l'île impose d'orienter la lutte anti-vectorielle (LAV) vers les zones urbaines, où cette espèce colonise essentiellement des gîtes larvaires anthropiques.

Pendant l'épidémie de chikungunya 2005-2007, le plan de lutte contre *Aedes albopictus* reposait sur trois volets : la surveillance entomologique, la LAV et la mobilisation sociale. Il a notablement évolué en fonction du contexte épidémiologique. Cet article en décrit les grandes phases et leurs évolutions au décours de l'épidémie.

### *The plan against Aedes albopictus during the chikungunya outbreak in the Reunion Island in 2005-2007*

*Outbreaks of dengue in 2004 and chikungunya in 2005-2007 have demonstrated the vectorial role of mosquito Aedes albopictus in the Reunion Island. The pervasiveness of this vector in the island imposes to direct an anti-vectorial fight (LAV) towards urban areas, where this species mainly colonizes anthropic larvae reservoirs.*

*During the 2005-2007 outbreak of chikungunya, the plan against Aedes albopictus was based on three elements: entomological surveillance, LAV and social mobilization. It has evolved significantly depending on the epidemiological context. This article describes the major phases and their developments upon the decline of the epidemics.*

---

### Mots clés / Key words

Lutte anti-vectorielle, surveillance entomologique, mobilisation sociale, *Aedes albopictus*, chikungunya / Mosquito control, entomological surveillance, community networks, *Aedes albopictus*, chikungunya

---

### La lutte anti-vectorielle à La Réunion

Depuis l'éradication du paludisme à La Réunion, établie par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en 1979, le service de lutte anti-vectorielle

(LAV) de la Direction régionale des affaires sanitaires et sociales (Drass) de La Réunion avait pour principal objectif la lutte contre la réintroduction de cette maladie, dans la mesure où elle est endémique dans de nombreux pays de l'Océan indien

et où son principal vecteur, *Anopheles arabiensis*, s'y maintient en milieu rural [1]. Les épidémies de dengue (2004) puis de chikungunya (2005-2007) ont démontré le rôle vectoriel de *Ae. albopictus* [2,3] à La Réunion. Cette espèce peut être un

redoutable vecteur d'arboviroses [4,5] et, en Asie, elle est la plus commune dans les milieux ruraux et suburbains mais aussi dans les villes où persiste une riche végétation arbustive [6]. L'omniprésence de ce vecteur à La Réunion [7] impose aux services de l'État en charge de la LAV d'orienter cette lutte vers les zones urbaines où cette espèce colonise essentiellement des gîtes larvaires anthropiques [8]. Le plan de lutte a évolué pendant cette crise selon le contexte épidémiologique et repose sur trois volets : la surveillance entomologique, la lutte anti-vectorielle et la mobilisation sociale.

### La surveillance entomologique

L'épidémie de dengue de 2004 a motivé la création d'un réseau de surveillance entomologique spécifique du vecteur *Ae. albopictus* dans le but de suivre les densités vectorielles et de décrire la typologie des gîtes. Des relevés mensuels permettent le calcul des indices d'infestation larvaire (indices récipient, maison et de Breteau) dans 16 quartiers (figure 1). Le choix de ces quartiers a été dicté par leur histoire épidémiologique (cas de dengue) et leur typologie urbaine (habitat ancien, dense, non collectif dans un environnement fortement végétalisé). Initiée en décembre 2004, cette surveillance a dû être suspendue d'une part par l'augmentation générale du taux de refus (de 17 % en décembre 2004 à 26 % en avril 2005) et d'autre part par l'épidémie de chikungunya qui, dès mai 2005, a mobilisé les équipes.

En août 2006, après le pic épidémique de chikungunya, la surveillance entomologique a été réactivée et étendue à un réseau de 42 quartiers répartis sur toute l'île (figure 1). Les objectifs étaient, d'une part, le suivi spatiotemporel des densités de *Ae. albopictus* et de la typologie des gîtes et, d'autre part, l'impact des mesures de lutte et des campagnes d'éducation sanitaire sur une durée d'un an. Le choix des quartiers suivis s'est opéré selon des critères relatifs à la typologie de l'habitat (bâti ancien, dense et non collectif), à l'environnement (forte couverture végétale des jardins privatifs) et à l'intensité qualitative de la transmission de la dengue et du chikungunya. Des relevés des indices de densité larvaire sont mensuellement réalisés dans 60 jardins privatifs de ces quartiers, accompagnés du traitement ou de la destruction des gîtes. Chaque quartier est divisé en trois à six sous-zones contrôlées dont une seule est prospectée chaque mois.

Les résultats de 105 enquêtes en 2005 et 1 035 en 2006-2007 démontrent, d'une part, la forte adaptation de ce vecteur au milieu urbain réunionnais par son omniprésence et, d'autre part, sa plasticité écologique par sa capacité à coloniser tous les types de récipient contenant de l'eau.

La typologie des gîtes observée en 2005 (1 732 gîtes positifs pour 17 579 gîtes en eau) et en 2006-2007 (9 347 gîtes pour 79 042 gîtes en eau) reste

constante, avec 77 % de soucoupes de pots de fleurs et de petits récipients divers laissés dans les jardins. Les gîtes naturels ne représentent que 3,5 % des gîtes.

Les densités larvaires observées sont saisonnières avec un pic des indices de Breteau (IB) en février (IB moyen = 31 ; [IC95 % = 3-75]) et des minima observés en juillet (IB moyen = 6 ; [IC95 % = 1-17]) ; cependant, la variabilité des relevés est importante tant inter-quartiers que intra-quartier, pénalisant d'autant l'analyse.

Une réflexion est en cours afin de trouver un schéma d'une entomosurveillance permettant, d'une part, de suivre la dynamique spatiotemporelle de *Ae. albopictus* et, d'autre part, d'évaluer l'impact des actions de lutte. Depuis début 2008, des relevés sont en cours afin de déterminer la productivité nymphale nécessaire au calcul des indices pondérés [8]. L'expérience des récentes épidémies d'arboviroses à La Réunion incite les activités du service de LAV à s'orienter vers la surveillance des autres vecteurs potentiels présents sur l'île (*Culex quinquefasciatus* et *C. univittatus*). Cette surveillance est un préalable nécessaire à l'élaboration de plans de lutte spécifiques, adaptés au terrain et mobilisant l'ensemble des acteurs (décideurs, partenaires et chercheurs) [9].

### La lutte anti-vectorielle contre *Ae. albopictus* lors de l'épidémie de chikungunya

Initiée en 2004, la lutte contre *Ae. albopictus* s'est continuellement adaptée aux contextes épidémiologiques en adoptant de nouvelles méthodes et techniques. Quatre évolutions majeures sont à relever depuis l'épidémie de dengue (2004) jusqu'à la fin de l'épidémie de chikungunya en 2007 (tableau).

De 2004 à janvier 2006, les mesures consistaient essentiellement en un traitement péri-focal à l'aide d'adulticides et de larvicides autour de chaque cas déclaré et dans les jardins des 10 maisons voisines. Les collectivités locales et les forces armées (FAZSOI) ont été mises à contribution pour augmenter les rythmes de collecte des déchets et nettoyer les gîtes productifs recensés, tels que carcasses de véhicules, dépôts sauvages, etc.

De février à mai 2006, le traitement péri-focal ne permettant plus de répondre efficacement à l'élévation brutale du nombre de cas (47 000 cas pour la 5<sup>e</sup> semaine de 2006), les moyens humains et matériels de la LAV ont été renforcés jusqu'à 3 000 hommes au plus fort de l'épidémie, pour une intervention généralisée sur l'ensemble des 1 066 zones urbaines de La Réunion (figure 2). Les molécules adulticide (Fénitrothion) et larvicide (Téméphos), du fait de leur impact environnemental et d'une campagne de presse et de mobilisation des habitants contre ces molécules, ont été remplacées respectivement par de la Deltaméthrine

et du *Bacillus thuringiensis var. israelensis*. De juin à novembre 2006, la diminution du nombre de cas pendant l'hiver austral (100 cas par semaine) et la réduction progressive des moyens mobilisés ont concouru à la mise en place du protocole dit de « vigilance renforcée », avec un retour à des interventions ciblées autour des cas et des actions préventives dans les zones où la surveillance entomologique détectait des densités larvaires élevées. Des traitements anti-larvaires ont été mis en place dans près de 200 ravines situées en milieu urbain et l'élimination des gîtes péri-domestiques s'est poursuivie.

Depuis décembre 2006, la baisse du nombre de cas de moins de 30 à 0 cas hebdomadaire et la création d'un Groupement d'intérêt public (GIP) coordonnant tous les acteurs de LAV dans le département (communes, Conseil général et Conseil régional) signent un retour aux missions « socles » de la lutte contre les vecteurs : traitements préventifs anti-larvaires étendus, interventions ciblées en fonction des indices entomologiques et des suspicions de cas, incitation forte à la lutte communautaire par la mise en place d'opérations de démoustication associant la population, les collectivités et le milieu associatif. Les traitements adulticides ont été limités et orientés en fonction de critères entomologiques et épidémiologiques (autour des cas signalés) (tableau). Le programme de contrôle des gîtes très productifs en moustiques a été renforcé (292 tronçons de ravines et canaux suivis chaque semaine soit 460 km cumulés). Des opérations spéciales de traitement et de sensibilisation sont réalisées autour des sites touristiques, dans les cimetières où existent de nombreux gîtes larvaires créés par les vases et dans les quartiers à forte production de moustiques. Des actions spécifiques de suivi de certaines activités (chantiers du BTP et stations d'épuration) sont conduites afin de réaliser un diagnostic vectoriel de ces sites, de sensibiliser leurs exploitants et les aider à aménager leur site pour prévenir l'apparition de gîtes larvaires.

La mise en œuvre de cette stratégie a cependant rencontré des contraintes, liées à la plasticité écologique du vecteur, à sa forte adaptabilité au milieu urbain, et enfin à la difficulté d'accéder à l'ensemble des jardins privatifs ne permettant pas un traitement exhaustif des zones. Parallèlement, le GIP s'est associé à de nombreux programmes de recherche sur les vecteurs présents à La Réunion afin d'augmenter ses connaissances, renforcer ses capacités opérationnelles et faciliter la communication vers le public.

### Les campagnes de mobilisation sociale

Dès le début de l'épidémie, des campagnes d'information sur la maladie et les moustiques ont été diffusées dans l'ensemble des médias réunionnais.

Figure 1 Réseaux d'entomo-surveillance d'*Aedes albopictus* en 2005 et en 2006-2007, La Réunion, France / Figure 1 Entomological surveillance networks for *Aedes albopictus* in 2005 and in 2006-2007, Réunion Island, France

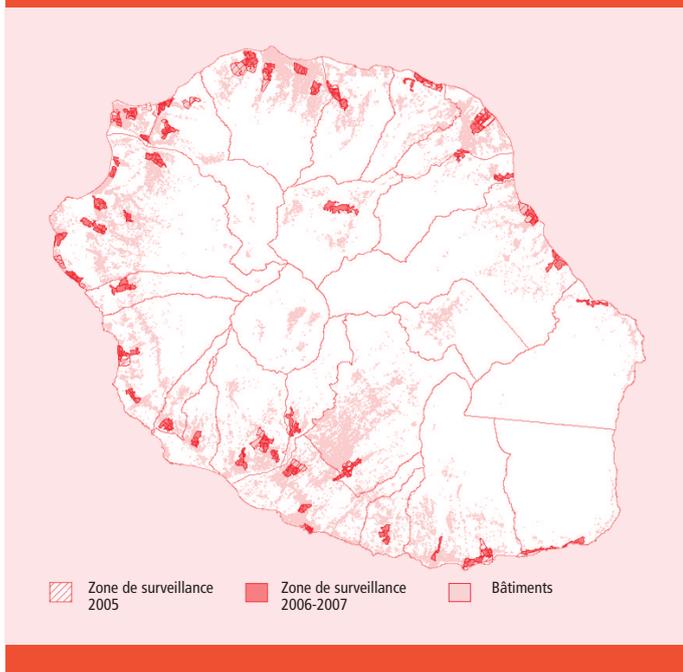


Figure 2 Localisation géographique des quartiers soumis à démoscication, février-mai 2006, La Réunion, France / Figure 2 Geographic location of areas subject to mosquito control, February-May 2006, Reunion Island, France



Depuis juin 2006, la méthode COMBI (*Communication for Behavioural Impact*) de l'OMS (document plan non publié) est appliquée pour mobiliser la population réunionnaise autour de trois objectifs comportementaux : nettoyer son environnement, se protéger des piqûres et se signaler en cas de

symptômes *dengue-like*. Un numéro d'appel gratuit permet d'obtenir des informations, de solliciter une intervention et de signaler les cas. Simultanément, le réseau associatif s'est mobilisé et des journées de formation d'informateurs-relais ont été mises en place pour adapter les messages vers leur popu-

lation cible. Les week-ends « Kass Moustik » permettent à ces associations de valoriser leur travail auprès de tous. Au-delà des campagnes générales de sensibilisation, des actions « coup de poing » sont menées autour des cimetières (fête de la Toussaint et fête des Mères). Ces campagnes sont

Tableau Synthèse des protocoles, matériels et produits insecticides utilisés dans la lutte anti-vectorielle contre *Aedes albopictus* entre 2004 et 2007, La Réunion, France / Table Summary of protocols, materials and insecticides used in the anti-vectorial fight against *Aedes albopictus* between 2004 and 2007, Reunion Island, France

Période	Protocole	Lutte larvicide		Lutte adulticide	
		Matière active	Matériels	Matière active	Matériels
De 2004 à janvier 2006	- Traitement péri-focal autour de chaque cas - Traitement dans les jardins des 10 maisons voisines	Téméphos	- Pulvérisateur à main à pression préalable Dosage : 125 g/ha	- Fénitrothion au dosage de 250 g par hectare	- Atomiseur thermique porté à dos avec buse de série
De février à mai 2006	- Traitement systématique de tous les quartiers urbains - 2 traitements en adulticide UBV* (J0 et J+4) - 1 traitement dans chaque jardin en adulticide et larvicide (J0) - 1 traitement dans chaque jardin en larvicide (J+8)	<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i>	- Pulvérisateur à main à pression préalable Dosage : 2,5 l/ha (1 200 UTI/ml à 92,3 %)	- UBV* : deltaméthrine + esbiothrine + solvant paraffinique (Banol W <sup>®</sup> ) pour un dosage cible de 1g deltaméthrine/ha - Brigade : deltaméthrine dosée à 4 g par hectare	- UBV* : nébulisateur à froid London Air 18/20 - Brigade : Atomiseur thermique porté à dos avec buse UBV*
De juin à novembre 2006	- Traitement péri-focal autour des cas - 2 passages en adulticide UBV* (J0 et J+4) - 1 traitement dans chaque jardin en larvicide (J0) - Traitement larvicide des ravines	<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i>	- Pulvérisateur à main à pression préalable Dosage : 2,5 l/ha (1 200 UTI/ml à 92,3 %)	- UBV* : deltaméthrine + esbiothrine + solvant paraffinique (Banol W <sup>®</sup> ) pour un dosage cible de 1g deltaméthrine/ha - Brigade : deltaméthrine dosée à 4 g par hectare	- UBV* : nébulisateur à froid London Air 18/20 - Brigade : Atomiseur thermique porté à dos avec buse UBV*
Depuis décembre 2006	- Traitement péri-focal autour de chaque cas - Traitement dans les jardins des 10 maisons voisines - Traitement UBV* si nécessaire - Traitement larvicide des ravines	<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i>	- Pulvérisateur à main à pression préalable Dosage : 2,5 l/ha (1 200 UTI/ml à 92,3 %)	- UBV* : deltaméthrine + solvant paraffinique (Banol W <sup>®</sup> ) pour un dosage cible de 1g deltaméthrine/ha - Atomiseur thermique : 4 g deltaméthrine par hectare - Thermonébulisateur : 1 g deltaméthrine par hectare	- UBV* : nébulisateur à froid London Air 18/20 - Atomiseur thermique porté à dos avec buse UBV* - Thermonébulisateur Igeba TF35

\* UBV = Ultra Bas Volume.

relayées par un site Internet créé lors de cette épidémie (<http://www.chikungunya.gouv.fr>).

## Conclusion

L'omniprésence de moustiques vecteurs à La Réunion, dont *Ae. Albopictus*, rend l'île vulnérable aux pathologies vectorielles. La surveillance, le contrôle des populations vectorielles et la mobilisation sociale doivent être menés conjointement pour maîtriser ces vecteurs en zone urbaine et obtenir l'adhésion de la population à ce programme de lutte. Les renforts en personnels du GIP (200 personnes en 2008) permettent de mener à bien les missions socles tout en assurant une souplesse d'organisation garante de l'adaptation du service aux environnements épidémiologiques et vectoriels.

L'épidémie de chikungunya a révélé la nécessité de développer des recherches approfondies sur les

vecteurs, de mener au niveau local et régional une réflexion sur la gestion de l'environnement et des déchets, de pérenniser la lutte contre les moustiques et de maintenir une veille sanitaire régionale afin de pouvoir au mieux prévenir une épidémie de cette ampleur. Un plan de prévention des arboviroses a été réalisé afin d'intervenir plus rapidement dès la réception des premiers signaux d'alerte, et d'adapter la réponse en fonction du virus infectieux et de son vecteur.

## Références

- [1] Morlais I, Girod R, Hunt R, Simard F, Fontenille D. Population structure of *Anopheles arabiensis* on La Réunion Island, Indian Ocean. *Am J Trop Med Hyg.* 2005; 73(6):1077-82.
- [2] Pierre V, Thiria J, Rachou E, Sissoko D, Lassalle C, Renault P. Épidémie de dengue 1 à La Réunion en 2004. Communication (poster n° 13) aux Journées de veille sanitaire, 29-30 novembre 2005. [http://www.invs.sante.fr/publications/2005/jvs\\_2005/index.html#posters](http://www.invs.sante.fr/publications/2005/jvs_2005/index.html#posters)
- [3] Vazeille M, Moutailler S, Coudrier, Rousseaux C, Khun H, Huerre M, *et al.* Two chikungunya isolates from the outbreak

of La Reunion (Indian Ocean) exhibit different patterns in the mosquito, *Aedes albopictus*. *PLoS One* 2007; 2(11):e11168.

[4] Reiter P, Fontenille D, Paupy C. *Aedes albopictus* as an epidemic vector of chikungunya virus: another emerging problem? *Lancet Infect Dis.* 2006; 6:463-4.

[5] Pages F, Corbel V, Paupy C. *Aedes albopictus*: chroniques d'un vecteur expansionniste. *Med Trop.* 2006; 66:226-8.

[6] Tewari SC, Thenmozhi V, Kathoi CR, Manavalan R, Munirathinam A, Gajanana A. Dengue vector prevalence and virus infection in a rural area in South India. *Trop Med Int Health.* 2004; 9:499-507.

[7] Salvan M, Mouchet J. *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* at Ile de La Réunion. *Ann Soc Belg Med Trop.* 1994; 74:323-6.

[8] Delatte H, Dehecq JS, Thiria J, Domerg C, Paupy C, Fontenille D. Geographic distribution and developmental sites of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) during a Chikungunya epidemic event. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2007; 7:1-11.

[9] Yébakima A. Control of *Aedes aegypti* in Martinique. *Bull Soc de Pathol Exot.* 1996; 89:161-2.

[10] Fontenille D. Écosystèmes, entomologie et lutte antivectorielle. *Responsabilité & environnement* 2008; 51:55-60.

# Impact entomologique des campagnes de sensibilisation à la destruction des gîtes larvaires d'*Aedes albopictus* à La Réunion (Kass' Moustik)

Jean-Sébastien Dehecq (jean-sebastien.dehecq@sante.gouv.fr)<sup>1</sup>, Julien Thiria<sup>1</sup>, Gaëlle Fohr<sup>1</sup>, Hélène Delatte<sup>2</sup>, Didier Fontenille<sup>2</sup>, Caroline Domerg<sup>3</sup>, Étienne Billot<sup>1</sup>, Catherine Chaussade<sup>1</sup>, Bernard-Alex Gaüzère<sup>4</sup>

1 / Direction régionale des affaires sanitaires et sociales-Drass, Saint-Denis, La Réunion, France 2 / Institut de recherche pour le développement-IRD, UR 016 Montpellier, France

3 / Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement-Cirad, Saint-Pierre, La Réunion, France 4 / Centre hospitalier régional, Saint-Pierre, La Réunion, France

## Résumé / Abstract

La prévention contre les arboviroses s'appuie sur la lutte intégrée afin de cumuler les moyens de lutte communautaire, de lutte physique (destruction des gîtes et aménagement de l'environnement), de lutte larvicide et adulticide. Depuis l'épidémie de chikungunya survenue à l'île de La Réunion entre 2005 et 2007 des campagnes de mobilisation sociale sont réalisées. Des opérations de sensibilisation soutenues par l'État sont organisées par des associations, relais locaux de mobilisation sociale, dans des quartiers urbains. Un suivi entomologique a été proposé pour évaluer l'impact de ces actions pendant un mois, sur les comportements de la population quant à la destruction des gîtes autour de leur habitation. Sur les sept quartiers urbains suivis en 2006 et 2007, six d'entre eux présentent une baisse des densités larvaires mesurées les jours suivants ces actions. En revanche, dans six quartiers, ces densités augmentent de nouveau 15 jours après la sensibilisation, montrant l'impact limité de la campagne dans le temps. Même si le nombre de gîtes avec présence de larves a fortement diminué après l'opération, les petits récipients constituent toujours l'essentiel des lieux de ponte retrouvés (75 % des gîtes décrits). Cette opération montre son intérêt dans l'élimination des gîtes larvaires à court terme et doit continuer à s'intégrer aux campagnes de mobilisation sociale sur la prévention des arboviroses à La Réunion.

## Entomological evaluation of public awareness campaign (called Kass' Moustik) for removing breeding sites of *Aedes albopictus* in the Reunion Island

Prevention against arboviral outbreaks is based on integrated vector borne control, which combines community participation, physical destruction (destruction of sites and environmental control measures), and spraying of larvicides and adulticides. Since the 2005 and 2007 chikungunya virus outbreaks in the Reunion Island, social mobilisation campaigns have been conducted. Government-supported public awareness campaigns are organised by associations and local partners in urban areas. A one-month long entomological surveillance was proposed to assess the impact of these campaigns on population behaviours as regards the destruction of *Ae. albopictus* breeding sites around their houses. Among the seven urban areas followed in 2006 and 2007, a decrease of larval densities was observed in six of them just days following the campaign. However, in these same areas, these larval densities increased again 15 days after the campaign, illustrating its limited impact over time. Despite the decreasing number of breeding sites after the operation, small containers usually represent most of the breeding sites (75% of the sites described). This campaign has shown its benefits in eliminating larval sites in the short term, and its integration in social mobilisation campaigns on arboviroses prevention in the Reunion Island must be pursued.

## Mots clés / Key words

Lutte anti-vectorielle, évaluation entomologique, lutte communautaire, *Aedes albopictus*, chikungunya, La Réunion / Mosquito control, entomological evaluation, community participation *Aedes albopictus*, chikungunya, the Reunion Island