



Arboviroses à l'île de la Réunion

Dr Nathalie Lugagne Delpon

Responsable du service de gestion du risque infectieux

CHU nord Réunion

Webinaire du 5 mai 2022

Remerciements Thierry BALDET



Au commencement il y eut le chikungunya :

- De février 2005(été austral) à avril 2006 (fin de l'été austral): 14 mois
- Population à la Réunion : 780 000 habitants
- 260 000 cas rapportés en 14 mois dont **200 000 les 5 derniers mois de l'épidémie !**
- 250 cas graves , 44 cas de transmission materno foetale et 250 décès
- Nombre de cas hebdomadaire au pic : 25 000
- 40 % de la population immunisée en avril 2006 et arrêt de l'épidémie

Population fortement traumatisée



tout ça à cause d'un si petit moustique...



- Petit mais malin : son nom *Aedes albopictus*
- Vol silencieux et en zig zag : impossible à claquer !
- S'invite aux moments de convivialité : petit déjeuner , déjeuner , apéritif au coucher du soleil
- Aime l'ombre des feuilles pour se reposer :notamment bananiers / bambous
- Les œufs persistent pendant des mois à la saison froide et sèche
- Les larves se développent dans de minuscules gîtes larvaires (rochers ..)
- Mais inexistant au-delà de 1800 m d'altitude
- **L'hygiéniste va se reconvertir en entomologiste : L'ennemi change de taille !**

La Dengue - Distribution et impact sanitaire

- **3,9 Milliards de personnes exposées** dans 128 pays en régions tropicales (zones **urbaines** Amérique Latine, Asie Sud-Est et Ouest-Pacifique)
- Mortalité par an dans le monde : **15 000** (2-3% des cas sévères)
- Impact social et **économique**

3,9 MILLIARDS

DE PERSONNES EXPOSÉES
DANS 128 PAYS

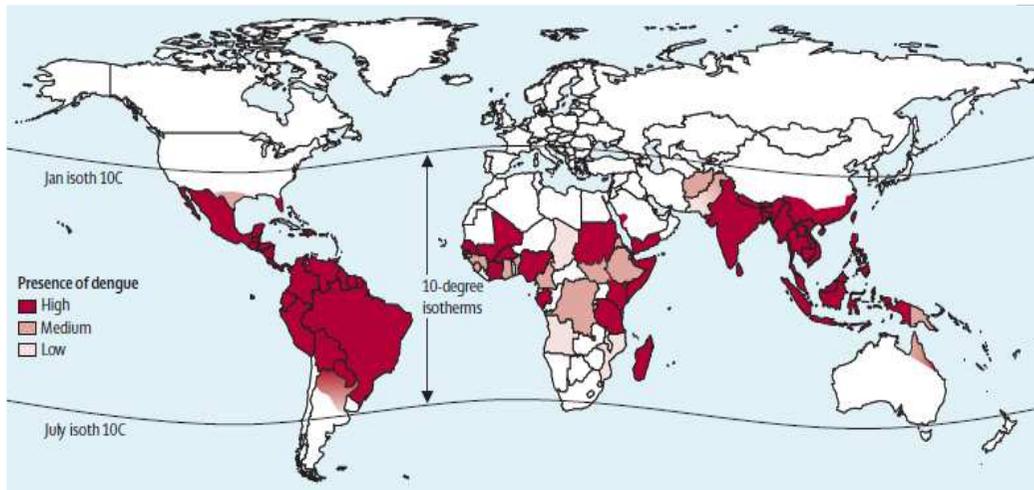
390 MILLIONS

DE PERSONNES INFECTÉES
PAR AN

500 000

PERSONNES ATTEINTES D'UNE
FORME SÉVÈRE CHAQUE ANNÉE

Source : OMS



Dengue Disease Pyramid

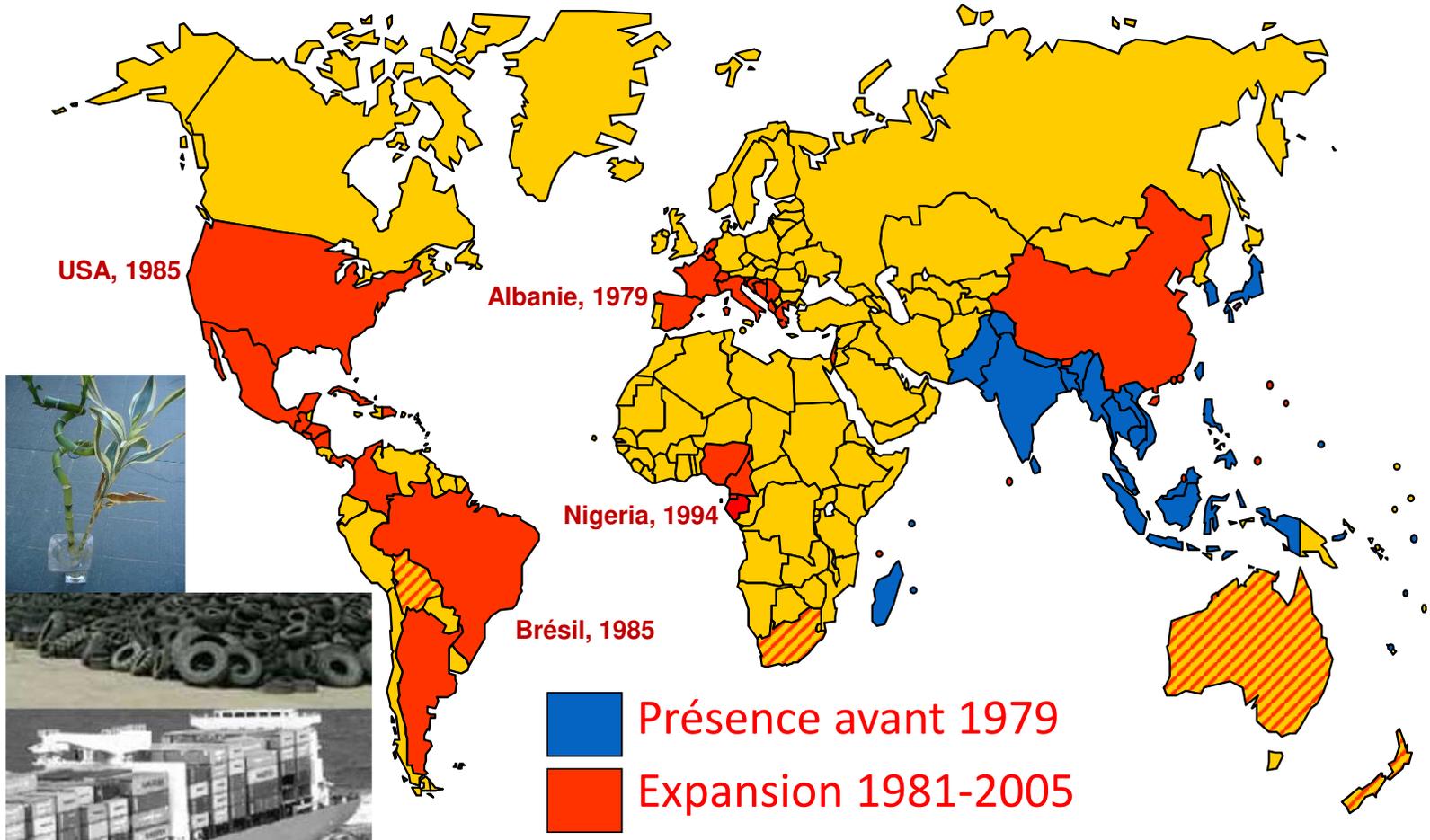
500 thousand estimated
severe cases per year

Tens of millions of
estimated cases of
dengue fever per year

Unreported cases

Asymptomatic
DENV infections

Expansion d'*Aedes albopictus* dans le monde



Invasion passive par activités humaines (transport maritime et terrestre)
Espèce invasive dotée d'une grande plasticité écologique

La dernière épidémie de dengue à la Réunion

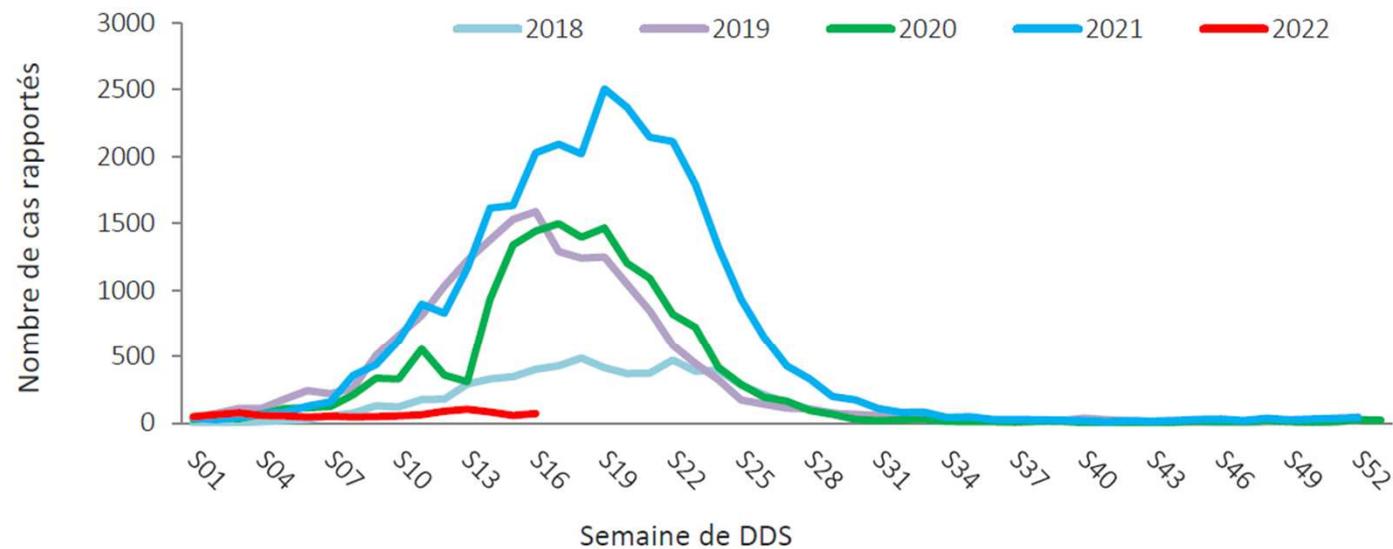


Figure 1. Distribution des nouveaux cas de dengue par semaine de début des signes (DDS), à La Réunion de S01 – 2018 à S16 – 2022

La Réunion submergée par une forte épidémie de dengue

Par Jérôme Talpin (Saint-Denis (La Réunion), correspondance)

Publié le 29 mai 2021 à 10h37 - Mis à jour le 29 mai 2021 à 15h23

Réservé à nos abonnés

Partage



REPORTAGE | Depuis début avril, environ 2 000 nouveaux cas y sont enregistrés chaque semaine. L'hôpital, situé dans la partie ouest de l'île, est saturé et manque de lits pour accueillir les malades.

Dengue non vectorielle ? ...nosocomiale post transplantation rénale

Dengue virus in Kidney Allograft: Implications for donor screening and viral reservoir.

Ludovic Di Ascia^{1,2}, Marie Christine Jaffar³, Marie Pierre Cresta⁴, Anne Sophie Vasseur¹, Nathalie Lugagne⁵, Henri Vacher-Coponat^{1,2}, Clément Gosset¹

¹Department of Nephrology and Kidney Transplantation, CHU Felix Guyon, Saint Denis La Reunion, France; ²UFR Santé La Reunion; ³Department of molecular biology, CHU Felix Guyon, Saint Denis La Reunion, France; ⁴Department of Intensive care, CHU Sud, Saint Pierre La Reunion, France; ⁵Department of Nosocomial infection control, CHU Felix Guyon, Saint Denis La Reunion, France;

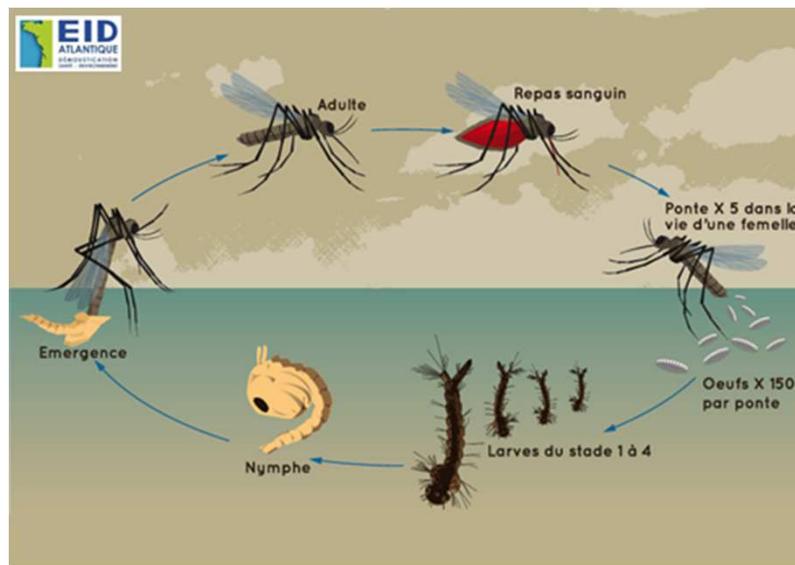


- 6 cas de dengue précoces post transplantation rénale
- PCR sanguine négative chez le donneur dans 4 des 6 cas
- Élimination urinaire chez les receveurs pendant plus d'un an après la transplantation
- Hypothèse d'un réservoir rénal non détecté au niveau plasmatique : chez le donneur comme chez le receveur
- Transmission de dengue non vectorielle
- Proposition de réalisation d'une PCR-DENV systématique chez les donneurs de rein en zone d'endémie ou en période épidémique

Prévention et contrôle de la Dengue

- *Aedes albopictus* présent à la Réunion depuis 1 siècle . A progressivement occupé l'espace d'*aegypti* qui était présent depuis le 17 ième siècle et la colonisation humaine de l'île
- Prévention et contrôle de la dengue reposent uniquement sur des mesures efficaces et durables de lutte anti-vectorielle, incluant la protection personnelle/collective et la lutte larvicide et adulticide.

Pré requis indispensable : Connaître la bio-écologie de son ennemi



Durée développement larvaire
4-6 jours

Longévité femelle adulte
3-4 semaines

Durée du cycle gonotrophique
2-3 jours

Principales notions sur la bio-écologie des *Aedes* urbains

Œufs résistants à la dessiccation

Persistence pendant la saison sèche ou froide



Gîtes larvaires : Petits récipients d'eau artificiels et naturels

Gîtes larvaires domestiques:

cuvettes, fûts de stockage d'eau, gouttières, vases de fleurs, ...



Gîtes larvaires peridomestiques:

vieux pneus, bidons, boîtes de conserve, carcasses de voitures, ...
trous d'arbres, creux de rochers, bambous coupés, ...



Dispersion active limitée (<100 m en milieu urbanisé)

Activité exophile et diurne (pic **crépusculaire**, piqures **multiples**)

Anthropophilie marquée (espèce **inféodée à l'homme**)



Préparation régionale : grand public et professionnels

GESTE N°1

Je me protège
des piqûres de
moustique

GESTE N°2

J'élimine
l'eau stagnante

GESTE N°3

Je consulte un
médecin en cas
de symptômes



Opération **kass' moustik** : je supprime les soucoupes , je change l'eau des vases , j'élimine les objets du jardin qui retiennent l'eau de pluie , je vérifie les siphons de sol et les gouttières , l'étanchéité de ma fosse septique , je couvre les réservoirs d'eau ...



La présence d'*Aedes albopictus* ou moustique tigre rend La Réunion particulièrement vulnérable à certaines maladies comme la dengue, le chikungunya ou le zika. Or, il existe des gestes simples et efficaces pour lutter contre ces maladies. Alors, à l'occasion de Kass'Moustik, valorisons les Réunionnais qui luttent contre le moustique tigre.



TENTEZ DE **GAGNER** DE NOMBREUX **CADEAUX** AVEC L'OPÉRATION KASS MOUSTIK EN RÉPONDAANT AU QUESTIONNAIRE. SI VOUS OBTENEZ 3 BONNES RÉPONSES, VOTRE PARTICIPATION AU TIRAGE AU SORT SERA PRISE EN COMPTE.



JE PARTICIPE



ENSEMBLE CONTRE LES MOUSTIQUES

CHARTRE D'ENGAGEMENT INDIVIDUEL MA MAISON SANS MOUSTIQUE

La présence d'*Aedes albopictus* ou moustique tigre rend La Réunion particulièrement vulnérable à certaines maladies comme la dengue, le chikungunya ou le zika. Ces derniers années, le virus de la dengue a été à l'origine de plusieurs épisodes de circulation localisés, notamment dans l'ouest et le sud de l'île. Il existe des gestes simples à réaliser quotidiennement dans son jardin pour réduire efficacement la prolifération des moustiques vecteurs de maladies. 80% des lieux de pontes de moustique sont créés par l'Homme autour de son habitat. La réalisation de ces gestes de lutte nous concerne tous et nous permet de lutter ensemble contre les moustiques.

○ Pour lutter contre les moustiques vecteurs de maladies, je m'engage à éliminer définitivement les lieux de pontes autour de mon habitation. Pour cela :

- Je supprime les soucoupes.
- Je change l'eau des vases et des bouteilles toutes les semaines.
- Je mets à l'abri tous les objets susceptibles de retenir l'eau de pluie (seau, jouets, cratère, arrosoirs, puits, ...).
- Je couvre mes réservoirs d'eau.
- Je vérifie mes siphons de sol.
- Je m'assure du bon écoulement de ma gouttière.
- Je m'assure de l'étanchéité de ma fosse septique (y compris protection des aérations).
- Je jette mes petits déchets dans les poubelles adaptées et fermées.

○ Je m'engage à apposer l'autocollant « Ma maison sans moustique » sur ma porte aux lettres.

○ Je m'engage à lire les dépliants avec au moins une personne de mon entourage.

A _____ Le _____

Nom _____ Prénom _____

Signature _____

MA MAISON SANS MOUSTIQUE

ars

Prévention/Contrôle de la Dengue par la LAV contre les *Aedes* urbains

Prévention (périodes inter-épidémiques)

ÉLIMINONS LES LIEUX DE PONTE

moustiques

Les moustiques pondent dans l'eau stagnante. Les eaux stagnantes sont les lieux où se transforment en moustiques.

- recouvrir fûts et citernes
- vider une fois par semaine les soucoupes, vases, seaux...
- vérifier le bon écoulement des gouttières
- supprimer les débris (pneus, boîtes de conserve...)
- éliminer les eaux stagnantes (piscines désaffectées, bassins...)

Sensibilisation et Éducation des populations à éliminer ou 'contrôler' les gîtes larvaires domestiques et péri-domestiques potentiels

Contrôle (périodes épidémiques)

PROTÉGEONS NOUS!

dengue / chikungunya

Le moustique peut transmettre les virus de la dengue et du chikungunya.

- ventilation
- diffuseurs électriques
- serpentins
- sprays et crèmes
- vêtements longs
- moustiquaires

Sensibilisation et Éducation des populations à éliminer les gîtes larvaires et à se protéger vs contact vecteur (moustiquaires, serpentins, répulsifs, vêtements longs)



Pulvérisation spatiale d'adulticides par des équipes spécialisées (pyréthrinoïdes) et utilisation ciblée de larvicides (Bti)

Participation des communautés pour la LAV contre les *Aedes* urbains

Constat

En 2000, la plupart des programmes de LAV contre les *Aedes* urbains sont des programmes **verticaux** basés essentiellement sur les pulvérisations spatiales d'insecticides en cas d'épidémies.



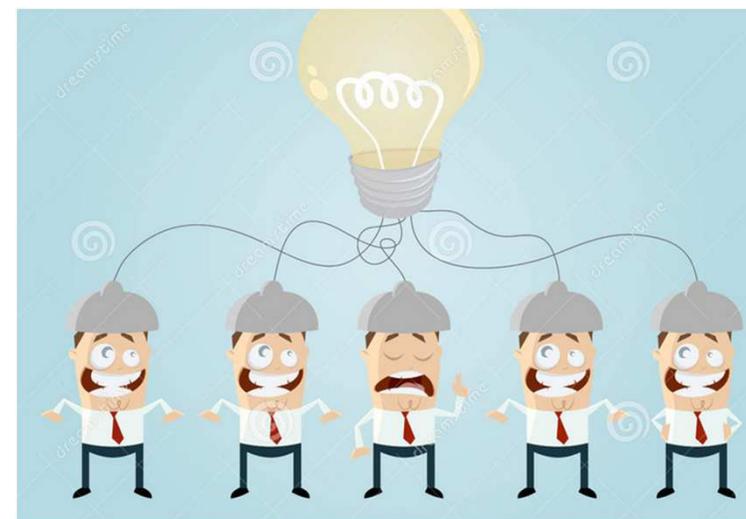
Efficacité de ces pulvérisations **questionnée** :

- Efficacité limitée dans l'espace et le temps
- Impact sur environnement et faune non ciblée (animaux sang froid/ poissons)
- Résistance des moustiques aux insecticides ?
- Toxicité sur l'homme ?

Les autorités sanitaires ont donc décidé, dans un second temps, de privilégier, autant que possible, le recours à des **produits moins toxiques**. Le Bacillus thuringiensis israelensis (BTI), produit biologique, est ainsi préféré au Téméphos, utilisé contre les larves, et le Fénitrothion, organo-phosphore utilisé contre les moustiques adultes, remplacé par la Deltaméthrine, dont la persistance dans l'environnement est moindre. En outre, une veille environnementale a été mise en place pour la faune et la flore.

Actions régionales : des scénarii à prévoir

- Cellule de crise régionale avec tous les acteurs de santé et de la lutte anti vectorielle (ARS , établissements de santé publics et privés , pompiers , armée, préfecture ...)
- Cellules de crise par secteurs du département
- Demander le test PCR dès que suspicion
- Étude de la capacité hospitalière régionale selon différents scénarii et choix des indicateurs seuils (nombre de cas par semaine , nombre de passages aux urgences etc ...)
- Anticipation d'éventuels renforts (réserve sanitaire et service de santé des armées)
- Attention à protéger la régulation (centre 15)
- Anticipation de la pénurie de donneurs EFS alors que les besoins seront en hausse



Actions locales au niveau des établissements de santé

- Cellule de crise dengue
- Suivi du capacitaire et projection de déprogrammation
- Mise en place de 3 différents parcours : adultes , femmes enceinte > 22 SA , pédiatrie
- Mise en place de consultations dédiées pour ne pas saturer les urgences
- Formation des personnels aux TROD Dengue(Ag NS1) : faible valeur prédictive négative
- Capacité du laboratoire de biologie moléculaire : privilégier les multiplex dengue lepto



Action locale au niveau du CLIN et des EOH

- Démoustication des espaces verts : mensuel en hiver austral , bimensuel à hebdomadaire en été

Avec BTI (larves) et deltaméthrine (adultes)

- Élagage des végétaux
- Recherche des gites larvaires (eau bénite ...)
- **Moustik' Vigilance : mise en place en 2005 qui permet de cartographier dans l'hôpital les zones à haute densité d'insectes (gite larvaire ...)**
- Liste des patients fragiles : femmes enceintes , enfants de moins de 2 ans , immunodéprimés , gériatrie , patients sous anti coagulants et AAP , AVC récents , traitements IS et corticoïdes , DID

- Pour isoler les patients virémiques et pour protéger les patients à risque de formes graves
- - Mise en place de diffuseurs électriques à recharges liquides
- - Mise à disposition de répulsif : « 5/5 famille » qui couvre enfants > 6 mois et femmes enceintes
- - bombes insecticides (curatif hors zone patient)
- Fenêtres des services fermées (climatisation)
- Pas de moustiquaires imprégnées en pédiatrie (allergie , gêne lors des soins)
- Et bien sur aucune efficacité des bracelets anti moustiques
- Pas de spirales anti moustiques (toxiques , que pour usage extérieur hors hôpital)



Lutte anti vectorielle : les pistes d'avenir



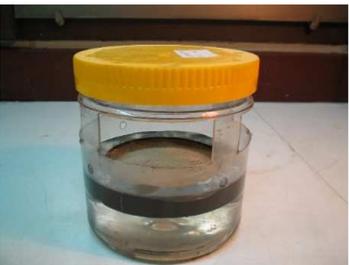
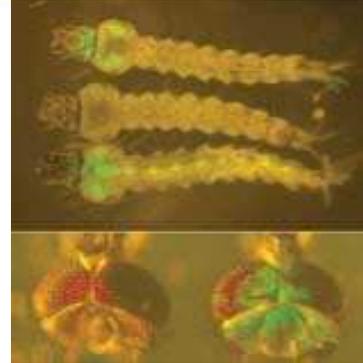
Nécessité d'outils & stratégies de LAV innovantes...

- De nouveaux insecticides +efficaces, -polluants, mieux acceptés

Anti-larvaires : **Pyriproxyfen** (IGR), **Spinosad**, ...

Anti-adultes : **Pyréthroïdes** de 3^{ème} génération

- Des **répulsifs** efficaces, non toxiques, à longue durée d'action
- Des pièges spécifiques pour les femelles : **Lethal ovitraps** (femelles gravides) , **Adults traps** (CO₂, acide lactique) , **stations d'Autodissémination** (moustique contaminé par IGR)
- Des nouvelles méthodes innovantes de **lutte génétique** (moustiques infectés par la bactérie Wolbachia qui empêche la multiplication des arbovirus et transmet la bactérie à la descendance , mâles stériles (TIS), TIS+ , ..)



Efficacité des pièges à moustiques femelles comme outil de LAV?

Avis de l'Anses Saisine n° « 2020-SA-0150 »



Accueil > Toutes les actualités > Les pièges à moustiques, un outil supplémentaire contre les maladies vectorielles ?

Les pièges à moustiques, un outil supplémentaire contre les maladies vectorielles ?

Principales conclusions:

- **Etudes insuffisantes** pour démontrer l'efficacité à court terme des différents systèmes de piégeage, ceux ciblant les femelles en recherche d'hôte et ceux ciblant les femelles gravides, pour **interrompre la transmission de ces arboviroses**
- Utilisation de ces systèmes de piégeage, en priorité à **titre préventif** (à moyen et long terme) et **sous certaines conditions** (densité et entretien), pour réduire les fortes densités de moustiques dans une **stratégie de lutte intégrée** avec l'élimination des gîtes larvaires
- La mise sur le marché et l'emploi de ces pièges doit être **conforme à la réglementation** (respectant les consommateurs/utilisateurs...



Station d'Autodissémination

PNAS

Using adult mosquitoes to transfer insecticides to *Aedes aegypti* larval habitats

Gregor J. Devine^{a,1}, Elvira Zamora Perea^b, Gerry F. Killeen^{c,d}, Jeffrey D. Stancil^{a,2}, Suzanne J. Clark^a, and Amy C. Morrison^f

^aDepartment of Plant and Invertebrate Ecology, Rothamsted Research, Harpenden AL5 2JQ, United Kingdom; ^bLaboratorio de Salud Pública, Iquitos, Peru; ^cMakara Health Institute, Dar es Salaam, United Republic of Tanzania; ^dVector Group, Liverpool School of Tropical Medicine, Liverpool L3 5QA, United Kingdom; ^eNaval Medical Research Center Detachment, United States Navy, Lima, Peru; and ^fDepartment of Entomology, University of California, Davis, CA 95616

Edited by Barry J. Beaty, Colorado State University, Fort Collins, CO, and approved April 14, 2009 (received for review February 7, 2009)

Based on the skipping oviposition behaviour...

contamination of sentinel site containing juvenile stages



- **Transfert vertical** de pyriproxifen (IGR) aux gîtes larvaires par des femelles contaminées durant leur repos
- **Efficacité démontrée** sur *Aedes albopictus* au Brésil (2017) **mais pas aux USA** (2020)

Technique de l'insecte stérile (TIS)

Technique de l'Insecte Stérile (TIS)



Essai TIS2B IRD Réunion (2021-2022)



Collectif TIS France

Technique TIS +

Pilot *Aedes albopictus* mass rearing:
up to 100,000 males / week



Mass rearing facility

(1) Mass rearing of *Ae. albopictus*



(2) Irradiation of *Ae. albopictus* males



Release center

(3) Coating of *Ae. albopictus* males with pyriproxyfen powder



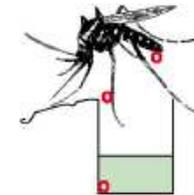
(4) Aerial release of *Ae. albopictus* males



(5) Mating of sterile males with wild females



(6) Contamination of larval habitats by wild females



TRENDS in Parasitology

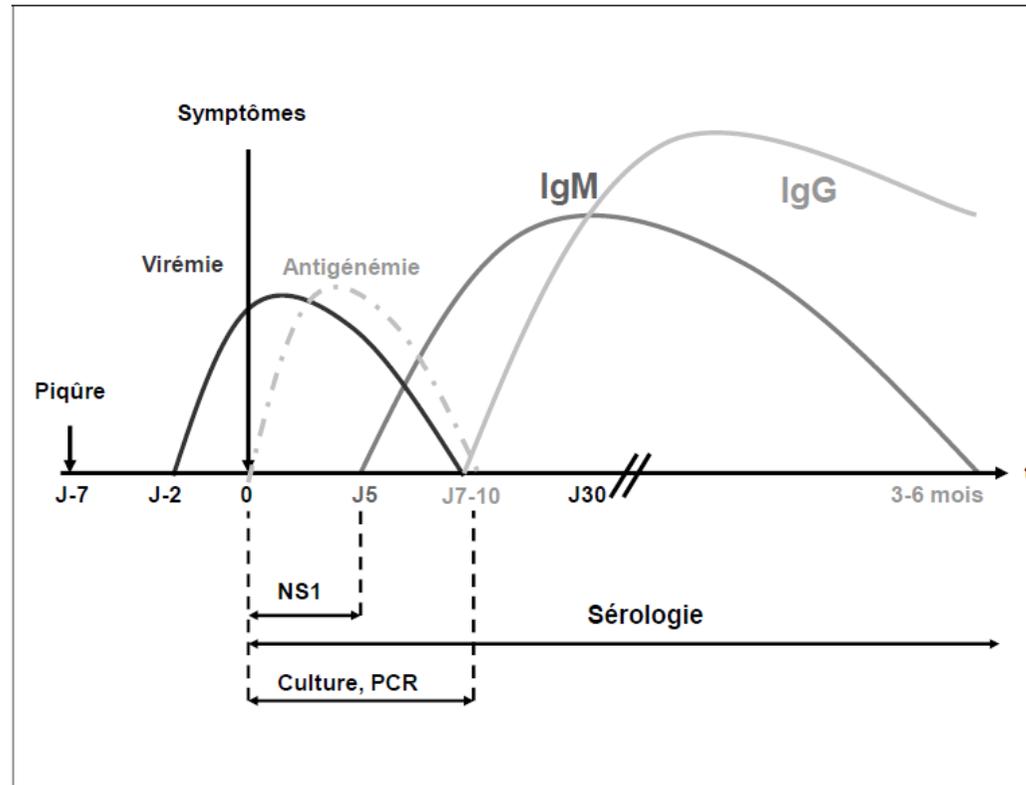
- **Transfert horizontal** de pyriproxyfen, par des **lâchers massifs de males stériles irradiés contaminés et compétitifs** (Glossina, Aedes, ...)
Drones utilisés pour les lâchers aérien de males stériles

- Partenariat Cirad, IRD, INRA, UM + AIEA, TRAGSA & Secteur Pri

Merci de votre attention!



Diagnostic



Cinétique des marqueurs biologiques de la primo-infection par les virus de la dengue
(source : IRBA Marseille, CNR des arbovirus)