



Réseau océanien de surveillance de la santé publique

Manuel relatif aux vecteurs du genre *Aedes* en Océanie – Surveillance et lutte antivectorielle

Produit par la Communauté du Pacifique et
la Division appui technique dans le Pacifique
de l'Organisation mondiale de la Santé

MANUEL RELATIF AUX VECTEURS DU GENRE *Aedes* EN OCÉANIE — SURVEILLANCE ET LUTTE ANTIVECTORIELLE

Produit par la Communauté du Pacifique et
la Division appui technique dans le Pacifique de l'Organisation mondiale de la Santé



Suva, Fidji, 2023

© Communauté du Pacifique (CPS) et Organisation mondiale de la Santé (OMS), 2023

Certains droits réservés. La présente publication est disponible sous la licence Creative Commons Attribution – Pas d'utilisation commerciale – Partage dans les mêmes conditions 3.0 IGO licence (CC BY-NC-SA 3.0 IGO ; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.fr>).

Aux termes de cette licence, vous pouvez copier, distribuer et adapter l'œuvre à des fins non commerciales, pour autant que l'œuvre soit citée de manière appropriée, comme il est indiqué ci-dessous. Dans l'utilisation qui sera faite de l'œuvre, quelle qu'elle soit, il ne devra pas être suggéré que l'OMS approuve une organisation, des produits ou des services particuliers. L'utilisation de l'emblème de l'OMS est interdite. Si vous adaptez cette œuvre, vous êtes tenu de diffuser toute nouvelle œuvre sous la même licence Creative Commons ou sous une licence équivalente. Si vous traduisez cette œuvre, il vous est demandé d'ajouter la clause de non-responsabilité suivante à la citation suggérée : « La présente traduction n'a pas été établie par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). L'OMS ne saurait être tenue pour responsable du contenu ou de l'exactitude de la présente traduction. L'édition originale anglaise est l'édition authentique qui fait foi. »

Toute médiation relative à un différend survenu dans le cadre de la licence sera menée conformément au Règlement de médiation de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle.

(<https://www.wipo.int/amc/fr/mediation/rules/index.html>)

Citation suggérée *Manuel relatif aux vecteurs du genre Aedes en Océanie – Surveillance et lutte antivectorielle*. Suva : Communauté du Pacifique (CPS) et Organisation mondiale de la Santé (OMS), 2023. Licence : CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Matériel attribué à des tiers. Si vous souhaitez réutiliser du matériel figurant dans la présente œuvre qui est attribué à un tiers, tel que des tableaux, figures ou images, il vous appartient de déterminer si une permission doit être obtenue pour un tel usage et d'obtenir cette permission du titulaire du droit d'auteur. L'utilisateur s'expose seul au risque de plaintes résultant d'une infraction au droit d'auteur dont est titulaire un tiers sur un élément de la présente œuvre.

Clause générale de non-responsabilité. Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'OMS aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Les traits discontinus formés d'une succession de points ou de tirets sur les cartes représentent des frontières approximatives dont le tracé peut ne pas avoir fait l'objet d'un accord définitif.

La mention de firmes et de produits commerciaux ne signifie pas que ces firmes et ces produits commerciaux sont agréés ou recommandés par l'OMS, de préférence à d'autres de nature analogue. Sauf erreur ou omission, une majuscule initiale indique qu'il s'agit d'un nom déposé.

L'Organisation mondiale de la Santé a pris toutes les précautions raisonnables pour vérifier les informations contenues dans la présente publication. Toutefois, le matériel publié est diffusé sans aucune garantie, expresse ou implicite. La responsabilité de l'interprétation et de l'utilisation dudit matériel incombe au lecteur. En aucun cas, l'OMS ne saurait être tenue responsable des préjudices subis du fait de son utilisation.

Texte original : anglais

Communauté du Pacifique – Catalogage avant publication (CIP)

Manuel relatif aux vecteurs du genre Aedes en Océanie : surveillance et lutte antivectorielle / produit par la Communauté du Pacifique et la division appui technique dans le Pacifique de l'Organisation mondiale de la Santé

1. Vector control – Handbooks, manuals, etc. – Oceania.
2. Mosquitoes – Control – Handbooks, manuals, etc. – Oceania.
3. Mosquitoes as carriers of diseases – Control – Handbooks, manuals, etc. – Oceania.
4. Aedes aegypti – Control – Handbooks, manuals, etc. – Oceania.
5. Mosquitoes – Identification – Oceania.

I. Titre II. Communauté du Pacifique III. World Health Organization

614.43230995

AACR2

ISBN : 978-982-00-1481-7

Imprimé à Suva (Fidji).

Sommaire

Auteurs et collaborateurs	vii
Abréviations	viii
Glossaire	ix
Résumé	x
I Introduction.....	1
1.1 Contexte	1
1.2 But et objectifs	1
1.3 Public cible	2
1.4 Contexte stratégique de la surveillance des vecteurs et de la lutte antivectorielle	2
1.5 Un programme complet de lutte antivectorielle.....	2
1.6 Règlement sanitaire international (2005) et sécurité en matière de santé publique au niveau mondial	2
1.7 Les îles-santé.....	3
1.8 Collaboration intra- et intersectorielle	3
2 Vecteurs du genre <i>Aedes</i> et transmission des maladies en Océanie	4
2.1 Cycle biologique du moustique	4
2.2 Transmission des arbovirus.....	5
2.3 Comportement et répartition des moustiques	5
3 Priorités opérationnelles de la surveillance et de la lutte antivectorielle.....	7
3.1 Risque de flambées d'arboviroses	7
3.2 Scénarios de transmission.....	9
3.3 Prise en compte du risque de flambée épidémique et des scénarios de transmission dans la définition des interventions	10
3.4 Priorités en matière de surveillance vectorielle.....	12
3.5 Priorités de la lutte antivectorielle en fonction des scénarios de transmission	15
3.6 Caractère prioritaire des données pour la prise de décision	17
3.7 Points d'entrée	18
4 Surveillance des vecteurs du genre <i>Aedes</i>	19
4.1 Types d'enquêtes	19
4.2 Indices entomologiques.....	20
4.3 Sites sentinelles.....	22
4.4 Méthodes courantes d'échantillonnage des moustiques et techniques analytiques	23
4.5 Identification des moustiques.....	32
4.6 Résistance aux insecticides.....	32
5 Mesures de lutte contre les vecteurs du genre <i>Aedes</i>	37
5.1 Lutte antilarvaire : élimination des gîtes larvaires et traitements larvicides	38
5.2 Pulvérisation d'insecticides à effet rémanent à l'intérieur des habitations ciblant les vecteurs du genre <i>Aedes</i>	43
5.3 Pulvérisation ciblée d'insecticides à effet rémanent à l'extérieur des habitations (PEH-C)	45
5.4 Mesures de protection individuelle.....	46
5.5 Pulvérisation spatiale à l'intérieur des habitations.....	46
5.6 Nouvelles technologies	47
5.7 Gestion de la résistance aux insecticides.....	50
5.8 Bonne gestion des pesticides.....	52

6	Suivi, évaluation et assurance de la qualité de la lutte antivectorielle.....	54
6.1	Suivi et évaluation	54
6.2	Assurance de la qualité des interventions de lutte antivectorielle.....	56
7	Participation communautaire	60
7.1	Définition de la participation communautaire.....	60
7.2	Grandes étapes de la mise en place d'une participation communautaire efficace.....	61
8	Communication sur les risques	64
8.1	Analyse du public cible	65
8.2	Compréhension de la situation et conception de la communication	65
8.3	Communication pendant les flambées épidémiques.....	66
8.4	Messages prioritaires	66
8.5	Canaux de communication (de l'échelon national au niveau communautaire)	68
8.6	Gestion de la communication en temps de crise	69
	Références bibliographiques	70
	Annexe 1. Liste de documents de référence classés par thème	77
	Annexe 2. Clés d'identification du moustique	81
	Annexe 3. Récapitulatif de la procédure et des critères pour le suivi de la résistance aux insecticides chez les moustiques.....	84
	Annexe 4. Indicateurs recommandés pour le suivi des programmes de lutte contre la dengue, la maladie à virus Zika et le chikungunya	85
	Annexe 5. Exemples de participation communautaire	87
	Annexe 6. Exemples de supports d'information, d'éducation et de communication (IEC)	89

Auteurs et collaborateurs

Le *Manuel relatif aux vecteurs du genre Aedes en Océanie – Surveillance et lutte antivectorielle* a été produit par la Communauté du Pacifique (CPS) et la Division appui technique dans le Pacifique de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) à l'issue d'une consultation des représentants des pays de la région lancée en mai 2019. La première mouture du texte a été rédigée par Tanya Russell (James Cook University, Australie) avec la contribution technique des personnes suivantes : Hervé Bossin (Institut Louis Malardé, Polynésie française), Nicolas Pocquet (Institut Pasteur, Nouvelle-Calédonie), Geoff Wilson (World Mosquito Program, Fidji), Angela Merianos (Division appui technique dans le Pacifique de l'OMS, Fidji), Tessa Knox (OMS, Vanuatu), Matthew Shortus (OMS, Laos), Salanieta Saketa (CPS, Fidji), Jocelyn Cabarles et Onofre (Jojo) Merilles (CPS, Nouvelle-Calédonie).

Le présent ouvrage a également bénéficié des contributions, des informations et des données fournies par les représentants nationaux suivants : Maru Enea Jerome Miro (Îles Cook), Tangata Vaeau (Îles Cook), Vakaruru Cavuiliati (Fidji), Vineshwaran Rama (Fidji), Rosanna Yoon Rabago (Guam), Teanibuaka Tabunga (Kiribati), Vincent Scotty (Nauru), Florie Cheilan (Nouvelle-Calédonie), Sylvia Tmodrang (Palau), Melinda Susapu (Papouasie-Nouvelle-Guinée), Paulo Penita Seuseu (Samoa), Cynthia Angela Joshua (Îles Salomon), Nathan Junior Kama (Îles Salomon), Charles Butafa (Îles Salomon), Lekon Tagavi (Vanuatu), Andy Manu (Niue), Sela Fa'u (Tonga), Moses Pretrick (États fédérés de Micronésie) et Aileen Benavente (Îles Mariannes du Nord).

Nous remercions les spécialistes suivants qui ont bien voulu relire le document en toute indépendance : Tom Burkot, Scott Ritchie, Kyran Staunton (James Cook University, Australie) ; Christopher Barker (University of California, Davis, États-Unis d'Amérique) ; Audrey Lenhart, Ryan Hemme, Katherine Ficalora (Centres de lutte contre la maladie des États-Unis d'Amérique) ; Gregor Devine (QIMR Berghofer, Australie) ; Grayson Brown (Unité de lutte antivectorielle, Porto Rico) ; Anna Drexler (OMS, Philippines) ; Gonzalo Vazquez Prokopec (Emory University, États-Unis d'Amérique) ; Veronica Bell (Croix-Rouge australienne) ; Christelle Lepers (CPS, Nouvelle-Calédonie) et Cameron Simmons (World Mosquito Program).

La conception et la production du présent manuel ont bénéficié d'une contribution financière versée par l'Agence française de développement (AFD) à la Communauté du Pacifique (CPS) au titre du « Renforcement des capacités du Réseau océanien de surveillance de la santé publique (ROSSP) ».

Citation suggérée: Communauté du Pacifique et Division appui technique dans le Pacifique de l'Organisation mondiale de la Santé. 2023. *Manuel relatif aux vecteurs du genre Aedes en Océanie – Surveillance et lutte antivectorielle* Communauté du Pacifique : Suva, Fidji.

Abréviations

Bti	Bacillus thuringiensis israelensis	MMF	Film monomoléculaire
Bs	Bacillus sphaericus	MR	Insecticide à relargage lent
		ONG	Organisation non gouvernementale
CDC	Centres de lutte contre la maladie des États-Unis d'Amérique	PEH-C	Pulvérisation d'insecticides à effet rémanent à l'extérieur des habitations ciblant les vecteurs du genre <i>Aedes</i>
DEET	N,N-diéthyl-m-toluamide	OPS	Organisation panaméricaine de la Santé
DT	Comprimé à utiliser directement	PBO	Butoxide de pipéronyle
EC	Concentré émulsionnable		
IE	Inhibition de l'émergence	PPE	Équipement de protection individuelle
EVS	Encephalitis Vector Survey	ROSSP	Réseau océanien de surveillance de la santé publique
EWARS	Système d'alerte et d'intervention rapide		
GR	Granulés	RR	Ratio de résistance
		SC	Suspension concentrée
IEC	Information, éducation et communication	TIS	Technique de l'insecte stérile
RSI	Règlement sanitaire international		
RCI	Régulateurs de croissance des insectes	CPS	Communauté du Pacifique
TII	Technique de l'insecte incompatible	UBV	Ultra bas volume
IRAC	Comité d'action contre la résistance aux insecticides		
PIH-C	Pulvérisation d'insecticides à effet rémanent à l'intérieur des habitations ciblant les vecteurs du genre <i>Aedes</i>	VCAG	Groupe consultatif pour la lutte antivectorielle
MII	Moustiquaires imprégnées d'insecticide	WG	Granulés dispersibles dans l'eau
CL	Concentrations létales	OMS	Organisation mondiale de la Santé
		WP	Poudre mouillable

Glossaire

Arbovirus	Groupe de virus transmis à l'être humain par des arthropodes tels que le moustique ou la tique.
Zone	Les zones sont constituées par des sites ou des régions (provinces, îles, zones sanitaires, villes) où se déroulent des opérations de surveillance et de lutte antivectorielle et ne sont pas forcément définies par des délimitations administratives (OMS 2015b) (voir encadré 1).
Bionomie de vecteurs	La bionomie de vecteurs est l'étude de l'écologie et du comportement d'organismes dans leur habitat naturel et de leur adaptation à leur environnement.
Lieu de contact	Autres lieux où la personne infectée a passé une partie substantielle de son temps au cours des 14 derniers jours (établissement scolaire ou lieu de travail par exemple) (Vazquez-Prokopec et al. 2017a).
Risque d'importation	<i>Risque de propagation des arbovirus à partir de personnes infectées ou de moustiques du genre Aedes infectés.</i> N.B. : Les « personnes infectées » incluent les résidents infectés lors de leur visite dans une zone endémique ainsi que les immigrants infectés.
Infectivité	Capacité d'un arbovirus donné à infecter un moustique du genre <i>Aedes</i> et à continuer à se multiplier jusqu'à être présent dans les glandes salivaires du moustique.
Résistance à un insecticide	Capacité des moustiques à survivre après avoir été exposés à une dose standard d'insecticide ; peut être le résultat d'une adaptation physiologique ou comportementale.
Suivi et évaluation	Le processus de suivi consiste à recueillir et à exploiter les données relatives à la mise en œuvre d'un programme afin d'en assurer le bon avancement et d'y apporter les modifications éventuellement requises. On a souvent recours dans ce contexte à des données administratives pour suivre l'évolution des ressources, les procédures et les produits, sachant que l'on peut également prendre en compte les effets et les impacts du programme. L'évaluation d'un programme correspond à une analyse plus exhaustive qui est normalement mise en œuvre de façon ponctuelle et porte sur les effets et les impacts à long terme du programme. Le suivi et l'évaluation ont pour objectif global d'améliorer l'efficacité, l'efficience économique et l'équité du programme.
Surveillance	Collecte, analyse et interprétation systématiques de données spécifiques sur la maladie pour la planification, la mise en œuvre et l'évaluation des pratiques de santé publique.

Source: Adapté de (OMS 2016c)

Résumé

Depuis quelques années, l'Océanie subit des vagues sans précédent d'épidémies de dengue, de chikungunya et de maladie à virus Zika, des infections propagées par les moustiques du genre *Aedes*. Les systèmes de santé déjà fragiles de la région sont mis à rude épreuve. Si elles ne sont pas enrayées, ces flambées épidémiques peuvent avoir de graves répercussions socioéconomiques localement, sans parler de leur impact sur la morbidité et la mortalité. Elles risquent en outre de se propager dans d'autres pays.

Initialement considérée comme une maladie bénigne, l'infection à virus Zika a été déclarée urgence de santé publique de portée internationale au début de l'année 2016 quand il est apparu qu'elle était associée à des complications neurologiques provoquant des malformations congénitales chez les enfants des femmes infectées pendant leur grossesse. C'est en Polynésie française que ceci a été attesté pour la première fois, avant d'être confirmé dans d'autres régions du monde.

Si la surveillance épidémiologique de ces arboviroses s'est améliorée en Océanie au cours des dix dernières années, il n'en va pas de même de la surveillance et de la lutte antivectorielle. Dans de nombreux États et Territoires insulaires océaniques, les capacités de lutte antivectorielle sont limitées et insuffisantes. En dehors de la Nouvelle-Calédonie, de la Polynésie française et des Fidji, il n'existe pas en Océanie de systèmes permanents de surveillance entomologique ciblant les vecteurs du genre *Aedes*. Dans les autres pays de la région, les données disponibles sont issues d'études obsolètes ou d'enquêtes ponctuelles récentes.

Le Manuel relatif aux vecteurs du genre Aedes en Océanie – Surveillance et lutte antivectorielle a pour vocation de renforcer les capacités et les moyens de la région en matière de surveillance et de lutte antivectorielle. Il propose des orientations destinées à soutenir les efforts déployés pour prévenir et combattre les arboviroses et qui doivent être adaptées à la situation particulière de chaque pays.

Le présent manuel s'inspire des prescriptions en matière de surveillance vectorielle énoncées dans le Règlement sanitaire international (RSI 2005), la Stratégie Asie-Pacifique pour la maîtrise des maladies émergentes et la gestion des urgences de santé publique (SMEAP III) et le projet d'action mondiale pour lutter contre les vecteurs 2017–2030 de l'OMS.

Cette publication s'adresse aux responsables et au personnel opérationnel chargés de la planification, de la mise en œuvre, du suivi et de l'évaluation des programmes nationaux de lutte antivectorielle, ainsi qu'à leurs partenaires. Il est recommandé d'adopter une démarche plurisectorielle en matière de surveillance et de lutte antivectorielle étant donné que des acteurs aussi divers que les ports d'entrée sur le territoire national et les municipalités ont un rôle crucial à y jouer.

Aux côtés des partenaires techniques du Réseau océanien de surveillance de la santé publique (ROSSP), la CPS et la Division appui technique dans le Pacifique de l'OMS veilleront à la réalisation du but et des objectifs du présent manuel en mettant en œuvre un programme ciblé de renforcement des capacités dans le domaine de l'entomologie qui s'adressera aussi bien au personnel opérationnel qu'aux responsables des programmes de lutte antivectorielle et sera doté d'un financement et de moyens adéquats.

I Introduction

1.1 Contexte

Les moustiques peuvent transmettre des pathogènes tels que les virus et les parasites, qui infectent des millions de personnes dans le monde. Les moustiques du genre *Aedes* véhiculent les virus responsables de la dengue, du Zika et du chikungunya. Les virus transmis par des arthropodes ou des insectes sont appelés « arbovirus ». On assiste à une augmentation de la fréquence, de l'ampleur et de l'impact des épidémies d'arboviroses dans les États et Territoires insulaires océaniques (Roth et al. 2014), quasiment tous les pays de la région ayant fait état de flambées de dengue. D'août 2014 à juin 2019, le Système d'alerte et d'intervention rapide (EWARS) du Système océanique de surveillance syndromique a enregistré 36 270 signalements de cas cliniquement évocateurs de dengue et 73 alertes (33 % de la totalité des alertes relatives à des maladies). De plus, la répartition géographique des moustiques du genre *Aedes* est en expansion et atteint même des niveaux sans précédent à l'échelle mondiale dans le cas d'*Ae. aegypti* et *Ae. albopictus* (Kraemer et al. 2015).

Les interventions de lutte antivectorielle offrent un des meilleurs retours sur investissement en santé publique (OMS 2017a). Les programmes performants de lutte contre les vecteurs du genre *Aedes* permettent de réduire la fréquence et la sévérité des flambées de dengue, de chikungunya et de maladie à virus Zika. L'efficacité de la lutte antivectorielle peut toutefois être compromise par un certain nombre de facteurs, qu'il s'agisse de l'urbanisation sauvage, de la déficience de la planification et de la gestion des programmes, de l'insuffisance des moyens humains, financiers et infrastructurels ou de l'absence de volonté politique. Le présent manuel doit servir de guide de référence en matière de surveillance et de lutte contre les vecteurs du genre *Aedes* dans les différents contextes rencontrés en Océanie. On trouvera une liste de manuels et de documents d'orientation supplémentaires à l'annexe 1¹ (Liste de documents de référence classés par thème).

1.2 But et objectifs

Le but des auteurs du présent ouvrage est de proposer un manuel convivial et des informations claires pour guider l'action des pays océaniques en matière de prévention et de lutte contre les maladies transmises par les moustiques du genre *Aedes*. L'accent est mis sur la planification et la mise en œuvre, en connaissance de cause, d'interventions de surveillance et de lutte antivectorielle assises sur des capacités et des compétences renforcées. Le champ d'application du manuel se limite aux arbovirus transmis par les moustiques du genre *Aedes* revêtant une importance particulière en Océanie, à savoir les virus de la dengue et du chikungunya ainsi que le virus Zika. Toutefois, les principes de la surveillance et de la lutte antivectorielle s'appliquent également à la filariose lymphatique lorsque cette maladie est transmise par des vecteurs du genre *Aedes* présents dans des habitats semblables ou affichant un comportement analogue à celui des moustiques du genre *Aedes* qui transmettent les arbovirus.

Les objectifs spécifiques du manuel se déclinent comme suit :

- Orienter la planification et la mise en œuvre de la surveillance des vecteurs d'arboviroses du genre *Aedes* ;
- Orienter les décisions techniques relatives au choix des méthodes adaptées de lutte antivectorielle et à leur mise en œuvre durable, dans le but de combattre les vecteurs afin de prévenir, d'endiguer ou de répondre à la transmission des arbovirus ;
- Permettre aux activités de lutte antivectorielle de bénéficier des meilleures pratiques en matière de contrôle et de suivi de la qualité, ainsi que d'une communication efficace et de la mobilisation communautaire.

1. Seuls 14 États et Territoires insulaires océaniques utilisent pour l'heure l'indicateur relatif aux cas cliniquement évocateurs de dengue, ce qui explique le nombre relativement faible de signalements.

1.3 Public cible

Le présent manuel a été conçu en premier lieu à l'intention des responsables et du personnel opérationnel chargés de la planification, de la mise en œuvre, du suivi et de l'évaluation des activités de surveillance des moustiques du genre *Aedes* et de la lutte contre ces vecteurs, ainsi que des partenaires d'exécution, y compris à l'échelon communautaire.

1.4 Contexte stratégique de la surveillance des vecteurs et de la lutte antivectorielle

Le [Projet d'action mondiale de l'OMS pour lutter contre les vecteurs 2017–2030](#) ainsi que le [Plan d'action régional de l'OMS pour la prévention et la lutte contre la dengue dans le Pacifique occidental \(2016\)](#) fournissent aux pays et aux partenaires du développement des orientations stratégiques visant à renforcer la lutte antivectorielle. Ces stratégies de haut niveau préconisent des programmes complets de lutte antivectorielle, fondés sur des capacités techniques renforcées, une infrastructure améliorée, des systèmes de suivi et de surveillance renforcés et une mobilisation communautaire accrue.

1.5 Un programme complet de lutte antivectorielle

Chaque État et Territoire insulaire océanique doit être doté d'un service ou d'un département chargé de la lutte contre les maladies à transmission vectorielle. Le Projet d'action mondiale pour lutter contre les vecteurs appelle à un renforcement de l'intégration entre les programmes qui ciblent différentes maladies à transmission vectorielle et définit les éléments de base et les piliers sur lesquels doit s'appuyer un système de lutte antivectorielle efficace, pérenne et adapté au contexte local.

Les piliers:

- Renforcer l'action et la collaboration inter- et intrasectorielles ;
- Impliquer et mobiliser les communautés ;
- Améliorer la surveillance des vecteurs et les activités de suivi et d'évaluation des interventions ; et
- Déployer à grande échelle et intégrer les outils et les approches.

Éléments de base:

- Renforcer les capacités et les compétences dans le domaine de la lutte antivectorielle ; et
- Renforcer la recherche fondamentale et appliquée et l'innovation.

1.6 Règlement sanitaire international (2005) et sécurité en matière de santé publique au niveau mondial

Le Règlement sanitaire international (2005) ou « RSI (2005) » est un instrument de droit international qui aide les pays à collaborer dans le but de sauver les vies humaines et les moyens de subsistance touchés par la propagation internationale de maladies et d'autres risques sanitaires (OMS 2005c). Le RSI est entré en vigueur le 15 juin 2007 et est juridiquement contraignant pour 196 pays, dont l'ensemble des États Membres de l'OMS (et tous les États et Territoires insulaires océaniques).

Le RSI (2005) a pour objectif de prévenir et d'enrayer la propagation internationale des maladies, de s'en protéger, de la maîtriser et d'y réagir tout en évitant de perturber indûment la circulation et les échanges internationaux. Il met en place un ensemble de règles destinées à appuyer le système mondial d'alerte et d'intervention en cas d'épidémie et impose aux pays d'améliorer les mécanismes internationaux de surveillance et de notification des événements de santé publique et de renforcer leurs capacités nationales en matière de surveillance et d'intervention. Il contribue à la réduction des risques de propagation des maladies, à transmission vectorielle notamment, dans les aéroports, ports et postes-frontières internationaux.

Le RSI est accompagné d'un manuel relatif à la [*Surveillance des vecteurs et lutte antivectorielle dans les ports, les aéroports et aux postes-frontières*](#) (OMS 2016b) qui offre des conseils techniques et propose des procédures normalisées pour l'élaboration d'un programme général de surveillance systématique des vecteurs de maladie et de lutte antivectorielle intégrée aux points d'entrée. Ce manuel se veut également un ouvrage de référence à l'usage des agents chargés de la santé publique et de sa réglementation dans les ports, des opérateurs portuaires et des autres autorités responsables de l'application du RSI (2005). Le présent ouvrage apporte aux pays océaniques des conseils plus spécifiques sur la mise en œuvre de la surveillance des vecteurs dans le respect du RSI (2005).

1.7 Les îles-santé

Imaginé en 1995, le concept des îles-santé est un idéal, un thème fédérateur destiné à orienter le développement sanitaire et la promotion de la santé dans le Pacifique (OMS 2005b). Il est le reflet des valeurs qui sous-tendent le développement en Océanie, chaque pays devant adapter les politiques et les pratiques préconisées à son contexte particulier. Son ancrage résolument océanien et son appropriation par les pays sont au cœur du concept des îles-santé.

Les îles-santé sont des lieux où:

- Les enfants se développent physiquement et spirituellement ;
- L'environnement invite à l'apprentissage et aux loisirs ;
- Les gens travaillent et vieillissent dans la dignité ;
- L'équilibre écologique est source de fierté ; et
- L'océan nourricier est protégé.

1.8 Collaboration intra- et intersectorielle

La réduction de la charge de morbidité au travers de la lutte antivectorielle constitue une responsabilité partagée par tous les membres de la société. Cela permettra d'optimiser l'efficacité des interventions, d'avoir un impact plus marqué qu'en conduisant des activités isolées non coordonnées et d'exploiter divers types de capitaux disponibles (OMS 2017a).

1.8.1 Au sein du secteur de la santé

Le secteur de la santé joue un rôle majeur en matière de coordination de la prévention des arboviroses et de la lutte contre ces maladies. Les services ou les organismes concernés sont les suivants : le programme de lutte contre les maladies à transmission vectorielle à l'échelon tant national que provincial, ainsi que son dispositif de surveillance, qui peut faire partie du système général d'information sanitaire, les centres de soins et les hôpitaux, les laboratoires de santé publique, les conseils de promotion de la santé et les organismes chargés des alertes précoces et de l'évaluation des risques. Dans certains États ou Territoires, les attributions et les moyens du programme national de lutte contre les maladies à transmission vectorielle ont été transférés aux systèmes de santé opérant à l'échelon provincial ou local où l'on est mieux à même de détecter, de prendre en charge et de combattre la dengue.

La coordination entre ces différentes instances revêt une importance cruciale dans la lutte contre les arboviroses. Il est essentiel d'alerter le personnel hospitalier en cas de flambée épidémique potentielle, afin qu'il puisse se préparer au diagnostic, à la prise en charge et au triage des malades. En outre, une surveillance active et une riposte rapide passent par la coordination des compétences spécialisées présentes à l'échelon national, ainsi qu'au niveau provincial ou local.

1.8.2 Entre les secteurs

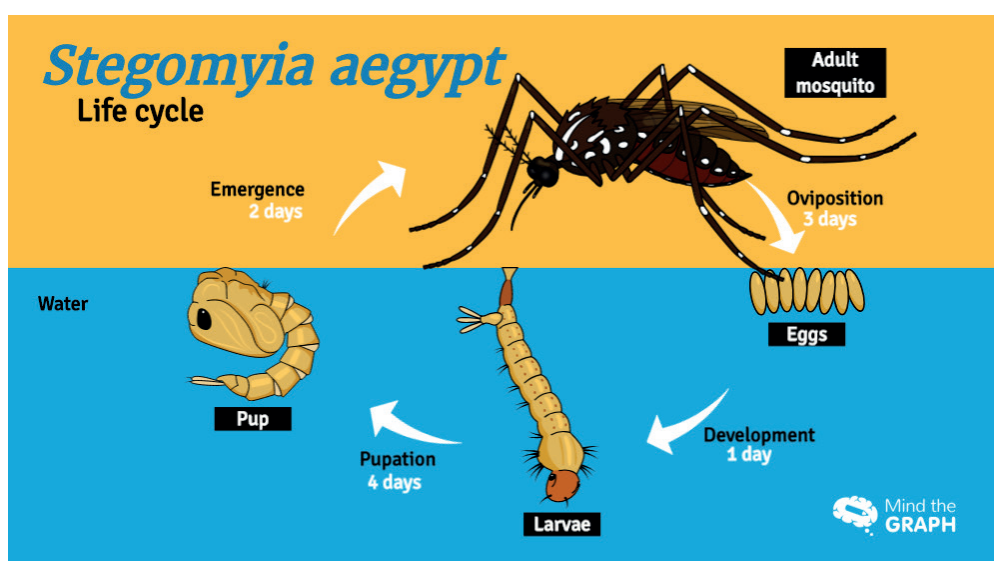
Les autorités sanitaires doivent trouver le moyen de collaborer activement avec d'autres secteurs dans la prévention de la dengue et la lutte contre cette maladie (autres ministères et autorités, partenaires du développement et secteur privé, par exemple). Une telle stratégie de mobilisation peut se traduire par la conclusion d'un accord entre les ministères, ou entre les services et les organismes, et par la mise en place d'un comité plurisectoriel doté d'un mandat et d'un budget relatif à la dengue. Les équipes d'intervention doivent inclure des représentants de plusieurs secteurs et être chargées de mobiliser, d'organiser et de mettre en œuvre les actions de riposte rapide en liaison étroite avec l'unité chargée de la surveillance de la dengue (OMS 2017a).

2 Vecteurs du genre *Aedes* et transmission des maladies en Océanie

2.1 Cycle biologique du moustique

Le cycle biologique du moustique est constitué de quatre phases : c'est lorsqu'il vole qu'il atteint l'âge adulte. Le moustique femelle adulte fait un repas de sang tous les deux ou trois jours. Ceci lui apporte les éléments nutritifs nécessaires au développement des œufs dont la ponte précède généralement le repas de sang suivant.

Les moustiques du genre *Aedes* déposent leurs œufs sur les parois intérieures de récipients d'eau, juste au-dessus de la surface. On notera que certaines espèces, dont *Ae. aegypti*, procèdent souvent à une oviposition séquentielle, ce qui signifie qu'elles dispersent les œufs d'une même ponte dans plusieurs récipients différents. Les œufs d'*Aedes* développent un embryon et sont résistants à la dessiccation de sorte qu'ils restent viables pendant plusieurs mois. Une fois mouillés (généralement après des précipitations), les œufs éclosent et les larves apparaissent (figure 1). Les jeunes moustiques (appelés larves) vivent dans l'eau et ont l'apparence de vermineux. La petite larve qui émerge de l'œuf correspond au premier stade larvaire ; elle mue à intervalles réguliers et passe au deuxième, au troisième puis au quatrième stade larvaire (sa taille augmentant légèrement à chaque mue). Elle se transforme ensuite en nymphe qui se métamorphose plus tard en moustique capable de voler. Le stade immature dure au total de 8 à 10 jours.



2.2 Transmission des arbovirus

Les virus de la dengue, du chikungunya et le virus Zika sont transmis entre êtres humains par la morsure d'un moustique femelle infectieux. Lorsqu'il se nourrit du sang d'une personne infectée en phase virémique, le moustique ingère le virus. Il ne devient pas immédiatement infectieux (à savoir capable de transmettre le virus et d'infecter d'autres hôtes humains) puisqu'il faut de 7 à 14 jours pour que le virus se multiplie et se répande dans son organisme : on parle de « période d'incubation extrinsèque ». Il s'agit d'un facteur très important qui explique pourquoi seuls les moustiques plus âgés (de plus de 7 jours) contribuent à la transmission du virus. Une fois infectieux, le moustique le reste tout au long de son existence, dont la durée est généralement de 15 à 30 jours. Le vecteur transmet le virus à d'autres humains lorsqu'il produit de la salive avant et pendant ses repas de sang.

2.3 Comportement et répartition des moustiques

Pour mettre en place un programme performant de lutte antivectorielle, il est essentiel de savoir quelles sont les espèces de moustiques ciblées (tableau 1). En effet, toutes les espèces n'ont pas forcément les mêmes habitudes et comportements (tableau 2) et les programmes de lutte antivectorielle doivent être adaptés en conséquence. *Aedes aegypti* est l'espèce la plus performante dans la propagation des arbovirus. Il se trouve toutefois qu'en Océanie la transmission des arbovirus peut également être assurée par *Aedes albopictus*, *Aedes polynesiensis* et *Aedes hensilli*, ce qui constitue un paramètre fondamental à intégrer dans la planification des stratégies de lutte antivectorielle. On rencontre dans la région d'autres espèces du genre *Aedes* et si elles ne sont pas toutes des vecteurs connus des arbovirus, certaines d'entre elles constituent un problème d'ampleur régionale (*Aedes rotumae* par exemple).

Tableau 1 : État de la répartition connue des vecteurs du genre *Aedes* en Océanie en 2019

État ou Territoire	<i>Ae. aegypti</i>	<i>Ae. albopictus</i>	<i>Ae. polynesiensis</i>	<i>Ae. hensilli</i>
Samoa américaines	Présent		Présent	
Australie, Queensland ¹	Présent	Présent		
Îles Cook	Présent		Présent	
Fidji	Présent	Présent	Présent	
Polynésie française	Présent		Présent	
Guam		Présent		
Kiribati	Présent	Présent		
Îles Marshall	Présent	Présent		
Micronésie ^{(Shinichi 2014) 2}	Présent	Présent		Présent
Nauru	Présent			
Nouvelle-Calédonie	Présent			
Nouvelle-Zélande				
Niue	Présent		Présent	
Îles Mariannes du Nord		Présent		
Palau	Présent	Présent		Présent
Papouasie-Nouvelle-Guinée	Présent	Présent		
Pitcairn	Présent		Présent	
Samoa	Présent	Présent	Présent	
Îles Salomon	Présent	Présent		
Tokelau	Présent		Présent	
Tonga	Présent	Présent	Présent	
Tuvalu	Présent		Présent	
Vanuatu	Présent	Présent	Présent	

Sources : (Guillaumot et al. 2012, Kraemer et al. 2015). Informations mises à jour par le personnel du ministère de la Santé voir la liste des représentants des États et des Territoires à la section [Auteurs et collaborateurs](#).

1 Dans l'État du Queensland, on rencontre *Ae. aegypti* jusqu'à Rockhampton, au sud, alors qu'*Ae. albopictus* n'est présent que dans les îles du détroit de Torres.

2 Les vecteurs présents dans les différents États de Micronésie sont les suivants : Yap – *Ae. hensilli* ; Chuuk – *Ae. albopictus* et *Ae. hensilli* ; Pohnpei – *Ae. albopictus* ; Kosrae – *Ae. aegypti* et *Ae. albopictus*.

Table 2: Bionomics of *Aedes* vectors common in the Pacific

Paramètre bionomique	<i>Aedes aegypti</i>	<i>Aedes albopictus</i>	<i>Aedes polynesiensis</i>	<i>Aedes hensilli</i>
Gîtes larvaires	Habite dans des récipients artificiels (citernes et autres dispositifs de stockage de l'eau, pneus, soucoupes de pots de fleurs, seaux, déchets ou objets que l'on trouve habituellement aux environs ou à l'intérieur des habitations) (Christophers 1960). Peut utiliser des sites naturels (broméliacées par exemple).	Habite un large éventail de sites naturels (souches de bambou, broméliacées, noix de coco et arbres creux par exemple) ou artificiels (Hawley 1988, Bonizzoni et al. 2013)	Récipients cryptiques naturels et artificiels tels que les arbres creux, les terriers des crabes et les noix de coco (Bonnet et Chapman 1958)	Habite des récipients artificiels (boîtes de conserve et seaux par exemple) et des sites naturels (comme les coques de noix de coco) (Shinichi 2013, Ledermann et al. 2014)
Principales périodes d'alimentation	Se nourrit pendant la journée, est généralement plus actif au petit matin et en fin d'après-midi (au crépuscule).	Se nourrit pendant la journée, est généralement plus actif au petit matin et en fin d'après-midi (au crépuscule).	Se nourrit pendant la journée, est généralement plus actif au petit matin et en fin d'après-midi (au crépuscule).	Se nourrit pendant la journée, est généralement plus actif au petit matin et en fin d'après-midi (au crépuscule).
Espèces hôtes de prédilection	Ne pique que l'homme	Se nourrit du sang de l'homme et d'autres animaux, selon les circonstances	Se nourrit du sang de l'homme et d'autres animaux, selon les circonstances	Pique l'homme et le singe
Lieu d'alimentation de prédilection	A tendance à s'alimenter à l'intérieur des habitations	A tendance à s'alimenter à l'extérieur des habitations	S'alimente généralement à l'extérieur des habitations (Russell et al. 2005)	À l'extérieur sur la végétation
Sites de repos de prédilection	Se repose à l'intérieur des habitations dans les zones sombres situées en dessous de 1,5 m de hauteur (Scott et Takken 2012)	Se repose à l'extérieur sur la végétation, ainsi qu'à l'intérieur des habitations (Paupy et al. 2009)	Se repose généralement à l'extérieur sur la végétation	À l'extérieur sur la végétation
Rayon de vol	Dispersion limitée – généralement de 50 à 100 m seulement (Liew et Curtis 2004, Harrington et al. 2005)	Rayon de vol moyen de 50 à 200 m (Marini et al. 2010)	Dispersion limitée – généralement de 50 à 100 m seulement (Hapairai et al. 2013)	

Source: *Aedes hensilli*: Grayson Brown, communication personnelle

3 Priorités opérationnelles de la surveillance et de la lutte antivectorielle

Il convient de renforcer l'efficacité et la rigueur des programmes de surveillance et de lutte contre les vecteurs du genre *Aedes* dans l'ensemble de la région afin d'intégrer des démarches préventives aussi bien que réactives. Les interventions doivent être fondées sur des éléments factuels, ciblées et étayées par des données entomologiques et épidémiologiques. On notera que si l'application d'insecticides est prévue, ceux-ci doivent être préqualifiés par l'OMS et qu'on les choisira en fonction de la sensibilité aux insecticides du vecteur de genre *Aedes* local (OMS 2016a, Roiz *et al.* 2018).

La réalisation d'opérations systématiques de surveillance et de lutte antivectorielle revêt une importance cruciale. Il convient de les maintenir même en l'absence de transmission d'arbovirus. Les données issues des opérations de surveillance systématique des vecteurs permettent d'orienter les activités préventives de lutte antivectorielle et peuvent, en cas de flambée épidémique, fournir les informations nécessaires à la mise en place d'une riposte performante. Toutefois, les données de la surveillance de routine ne sont généralement pas d'une grande utilité pour prédire les épidémies d'arboviroses (car le risque de transmission locale dans la plupart des pays océaniques est fortement corrélé à l'importation du virus). Les opérations systématiques de lutte antivectorielle ont pour objectif final de réduire la densité vectorielle et, partant, le risque de flambées d'arboviroses. Dans le présent chapitre, on passera en revue les différents scénarios de transmission et le niveau de risque de flambée d'arbovirose, avant de faire le lien entre les opérations prioritaires de surveillance et les mesures de lutte antivectorielle en l'absence et en la présence de cas

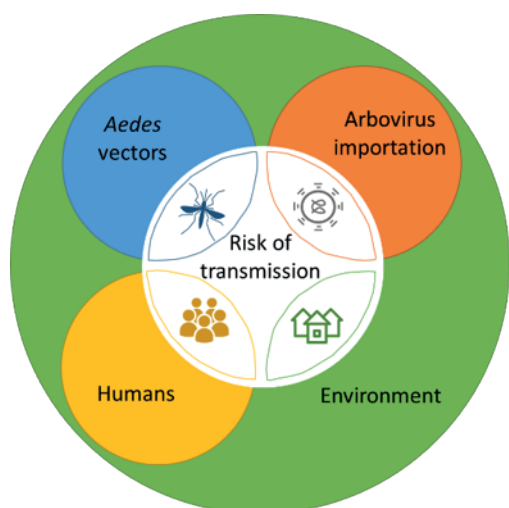


Figure 2: La transmission peut se produire en cas de chevauchement entre les sphères des vecteurs, des virus et des êtres humains ; l'environnement a une incidence directe sur chacun de ces facteurs et influence donc fortement la dynamique de la transmission.

3.1 Risque de flambées d'arboviroses

La transmission des arbovirus se produit en cas de coexistence, dans un environnement propice, d'arbovirus, d'une population de vecteurs compétents et d'une population humaine sensible (figure 2). Le risque de transmission varie en fonction de l'espace et du temps. Il se peut ainsi que dans un État ou sur un Territoire donné, on trouve une zone (une banlieue, une ville ou une île) où la transmission est endémique et persistante, une autre où l'on recense un ou deux cas, le virus étant absent du reste du pays. La transmission varie également dans le temps et peut se produire tout au long de l'année dans certaines zones ou sporadiquement ailleurs. Ceci dépend beaucoup du taux d'importation des virus. Dans certaines régions de l'Océanie, la majorité des flambées épidémiques se produisent pendant la saison chaude et pluvieuse, à savoir généralement d'octobre à mars dans le Pacifique Nord et de novembre à avril dans la partie méridionale de la région.

Chaque État ou Territoire doit procéder à l'évaluation du risque de flambée épidémique (tableau 3). Ce risque peut être évalué à un échelon infranational (province, île, district sanitaire, ville, quartier, village) en fonction des divisions géographiques ou administratives pertinentes au titre des opérations de lutte antivectorielle. Le risque de transmission étant dynamique, il convient de le réévaluer fréquemment afin que cette information reste pertinente et utile.

Table 3: Classification du risque de flambée d'arbovirose

Composante du risque ¹	Critères généraux de classification du risque dans les zones infranationales ²		
	Faible	Modéré	Élevé
Vecteurs	Aucune espèce de vecteur compétent n'est présente ³ , mais il existe un risque d'introduction et d'établissement d'espèces vectorielles	Présence d'au moins une espèce de vecteur compétent ³	Présence d'au moins une espèce de vecteur compétent ³
Population humaine	Population en grande majorité séropositive et immunisée ⁴	Population immunologiquement naïve ⁴	Importante population immunologiquement naïve ⁴ et forte densité démographique
Arbovirus	Aucun virus en circulation et arrivée d'un nombre très limité de voyageurs ⁵ en provenance de zones à risque élevé ou modéré	Aucun virus en circulation et arrivée d'un nombre très limité de voyageurs ⁵ en provenance de zones à risque élevé	Virus en circulation et arrivée régulière de voyageurs ⁵ en provenance de zones où la transmission se poursuit

N.B. : On part de l'hypothèse qu'il n'existe en Océanie aucune zone où le risque de transmission des arbovirus est inexistant.

¹ Dans une zone donnée, le niveau de risque associé à chacune des composantes n'est pas forcément le même. Il convient de faire preuve de pragmatisme et de fonder la classification globale sur une moyenne.

² Les zones sont constituées par des sites ou des régions (îles, districts sanitaires, villes, banlieues) où se déroulent des opérations de lutte antivectorielle et ne sont pas définies par des délimitations administratives (OMS 2015b).

³ *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus*, *Ae. polynesiensis* et *Ae. hensilli*, ou d'autres espèces importantes localement.

⁴ Renvoie à la séroprévalence anticipée de la population humaine pour ce qui concerne les virus ou les sérotypes viraux présentant la plus forte probabilité d'introduction dans la zone, compte tenu de leur circulation dans les régions/pays environnants ; l'évaluation est réalisée sur la base de la date et de l'ampleur de la transmission passée et de la pyramide des âges afin d'obtenir une estimation grossière de la population immunologiquement naïve.

⁵ Les voyageurs correspondent aux visiteurs et aux résidents de retour au pays après un séjour à l'étranger en tant qu'étudiants ou travailleurs saisonniers.

Les flambées d'arboviroses (pour un complément d'information, on se reportera au document [PPHSN Pacific Outbreak Manual](#)) [Guide du ROSSP pour la prise en charge des épidémies – en anglais]

Une flambée épidémique correspond à une augmentation inattendue du nombre de cas d'une maladie donnée. Elle se produit quand le nombre de cas effectifs est supérieur au nombre de cas anticipés au sein d'une population donnée au cours d'une période spécifique.

La compréhension de la courbe épidémique d'une flambée de dengue est fondamentale pour réagir de manière efficace. Il est par ailleurs crucial de mettre en place les opérations de lutte antivectorielle le plus rapidement possible après la détection des premiers cas. Si les mesures d'urgence sont mises en place tardivement, en particulier après le pic de l'épidémie, les retombées de la lutte antivectorielle sur la prévention des infections seront limitées. La lutte antivectorielle cible la population de moustiques dont la densité atteint son point culminant avant que l'on n'observe le pic du nombre de cas chez l'homme. S'il existe bien des indicateurs d'alerte des flambées épidémiques, les moyens permettant de les intégrer à des systèmes d'alerte précoce font souvent défaut. Il est essentiel d'améliorer les systèmes de suivi et d'évaluation et d'utiliser des outils opérationnels tels que le Système d'alerte et d'intervention rapide (EWARS) pour les épidémies de dengue (OMS et Programme spécial de recherche et de formation concernant les maladies tropicales 2017).

3.2 Scénarios de transmission

Cinq scénarios de transmission ont été établis afin d'orienter la définition des priorités en matière de surveillance et de lutte antivectorielle :

1. Aucun cas confirmé (ou suspect) d'arbovirose dans la zone
2. Flambée en dehors des zones d'endémie (≥ 1 cas là où il n'y en a habituellement aucun)
 - a. Cas isolés (1 ou 2 généralement) dans la zone
 - b. Plusieurs cas autochtones dans l'ensemble de la zone
3. Transmission endémique : transmission continue tout au long de l'année, sous forme de cas isolés ou répartis dans l'ensemble de la zone
 - a. Ne dépasse pas le seuil requis pour une flambée épidémique
 - b. Dépasse le seuil requis pour une flambée épidémique.

Les scénarios de transmission définissent le nombre et la répartition des cas suspects ou confirmés, ce qui permet de déterminer quelles sont les activités adaptées de surveillance et de lutte antivectorielle. Lorsqu'on se trouve en présence de cas isolés (comme dans le scénario 2a), il est crucial de déterminer s'il s'agit de cas importés ou autochtones. Dans le cadre de l'investigation des cas, il convient de récapituler les déplacements des patients et de réaliser une évaluation entomologique. Les seuils définissant les flambées épidémiques doivent être adaptés à la situation locale (OMS et Communauté du Pacifique 2016).

Encadré 1 : Terminologie employée pour définir les zones géographiques

Pays	Zone géographique correspondant à une nation et à une entité spécifique en géographie politique
Province	Plus grande division administrative infranationale d'un pays
Zone/secteur	Les zones correspondent aux sites et aux régions (îles, secteurs, villes, villages, quartiers) pertinents au regard des opérations de lutte antivectorielle.
Site/locaux	Bâtiments et lieux connexes formant une entité : hôpitaux, foyers, écoles, usines, par exemple
Structures et lieux extérieurs	Zones intérieures et extérieures de chaque site pertinente au regard de la mise en œuvre de la lutte antivectorielle

Les diagrammes ci-dessous illustrent la manière dont le risque de flambée d'arbovirose et les scénarios de transmission peuvent être utilisés pour mettre au point les activités de surveillance et de lutte antivectorielle. Il existe d'autres documents apportant des conseils plus détaillés (comme le [PAHO Technical document for the implementation of interventions based on generic operational scenarios for *Aedes aegypti* control](#)). [Document technique de l'OPS pour la mise en œuvre d'interventions fondées sur des scénarios opérationnels génériques pour la lutte contre *Aedes aegypti* – en anglais]]. Cependant, les définitions des scénarios présentées ici sont fondées sur les spécificités de l'Océanie, où la transmission des arbovirus est sporadique et fortement liée à l'importation du virus, la détection d'un cas unique entraînant souvent le déclenchement d'une riposte à la flambée épidémique. Dans la plupart des pays océaniques, les centres urbains sont généralement peu étendus et les déplacements des populations humaines et des moustiques sont limités en raison de la géographie insulaire. Il est donc plus facilement envisageable d'endiguer les flambées épidémiques que dans les grands centres urbains d'Asie et d'Amérique où sévit la dengue. Les États et les Territoires sont invités à adapter ces diagrammes à leur contexte et aux scénarios correspondant à leur situation et à les passer en revue régulièrement (chaque année par exemple) afin de les actualiser si nécessaire.

3.3 Prise en compte du risque de flambée épidémique et des scénarios de transmission dans la définition des interventions

Les diagrammes présentés ci-dessous illustrent la manière dont le risque de flambée épidémique et les scénarios de transmission permettent de hiérarchiser les mesures de surveillance et de lutte antivectorielle. La figure 3 définit les actions à mettre en place lorsqu'aucun cas d'arbovirose n'est constaté. La détection d'un cas unique doit déclencher le passage aux opérations décrites dans la figure 4, sachant que certaines des activités habituelles se poursuivront.

Figure 3: Diagramme présentant les activités de surveillance et de lutte antivectorielle prioritaires en fonction du niveau de risque de flambée d'arbovirose (décrit dans le tableau 3).



- La superficie minimale d'une zone est déterminée par l'existence de données de surveillance ventilées et fiables sur la maladie, et la possibilité de mettre en œuvre les décisions relatives à la lutte antivectorielle. Une zone n'est pas nécessairement définie par des limites administratives.
- Les seuils définissant les flambées épidémiques doivent être adaptés à la situation de chaque État ou Territoire (OMS et Communauté du Pacifique 2016).
- Utiliser une classe d'insecticides pour lesquels les vecteurs du genre *Aedes* locaux ne présentent aucune résistance connue, voir section 5.7.2.
- La fréquence de répétition de la pulvérisation dépendra de l'efficacité résiduelle de la formulation et du type d'application, ainsi que d'autres facteurs tels que le type de surface.
- La pulvérisation spatiale à l'intérieur des habitations doit être réalisée au minimum une fois par semaine pendant une période d'au moins quatre semaines en cas de flambée épidémique (Gunning et al. 2018)
- Généralement une ou deux fois par an, en fonction des besoins.
- Peut constituer une mesure de riposte si le système de surveillance est suffisamment sensible pour détecter les foyers en temps utile.
- La distance des activités focales par rapport aux cas dépendra de l'environnement et des vecteurs (par exemple rayon de 100 à 200 m).
- Avec les cas suspects ou confirmés d'arbovirose transmise par les vecteurs du genre *Aedes*.

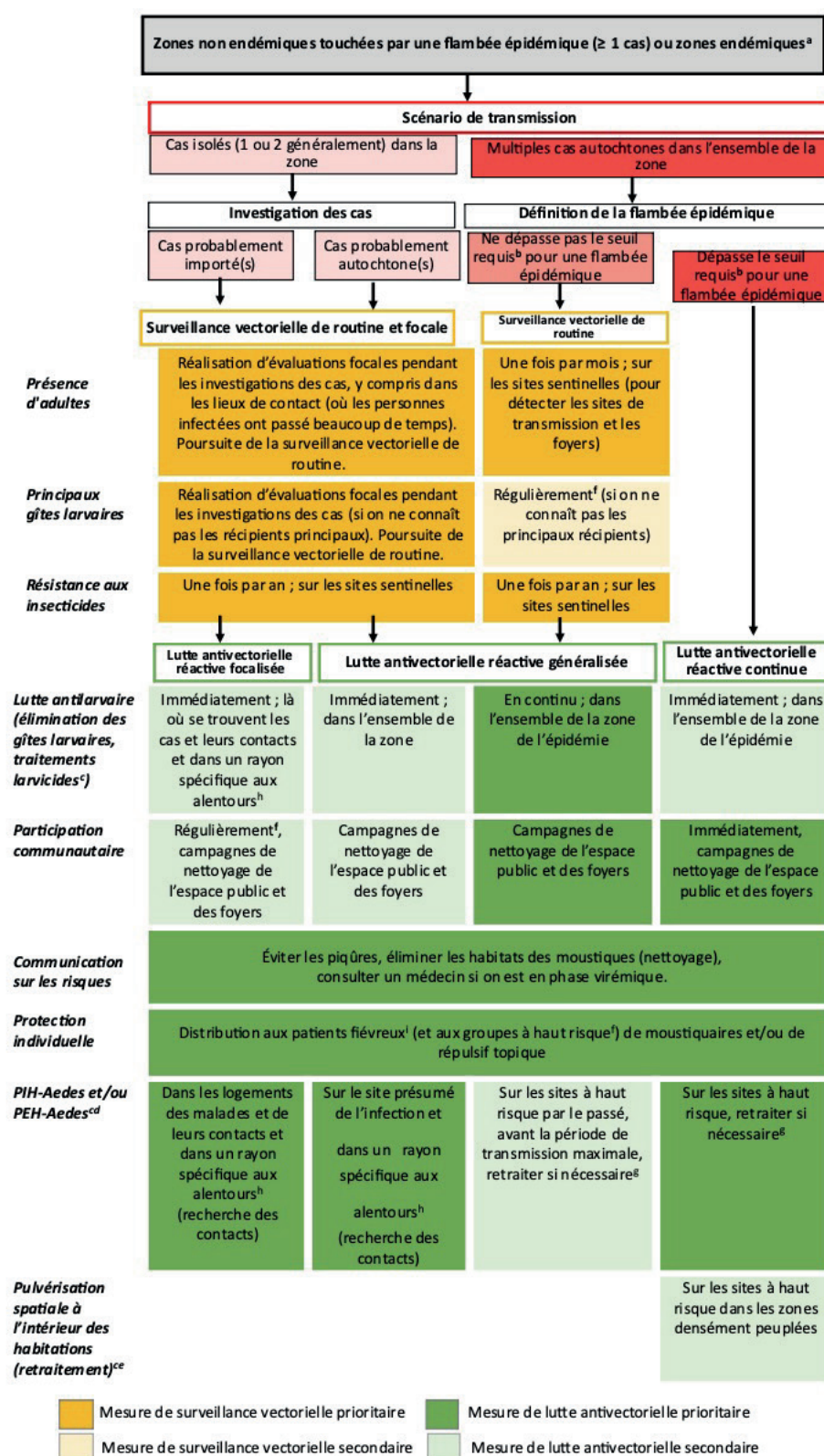


Figure 4: Diagramme présentant les activités de surveillance et de lutte antivectorielle prioritaires associées aux scénarios de transmission correspondant à la détection d'au moins un cas d'arbovirose

3.4 Priorités en matière de surveillance vectorielle

La surveillance vectorielle systématique a pour objectif de guider les décisions prises dans le cadre des programmes afin de garantir l'efficacité des opérations de lutte antivectorielle. **Dans l'idéal, les activités de surveillance de routine doivent être menées avant, pendant et après les flambées épidémiques.** Il convient de réaliser des enquêtes entomologiques supplémentaires dans le cadre de l'investigation des cas pendant les flambées épidémiques. Or, les pays océaniques ne disposent souvent que de moyens humains limités pour procéder aux activités de surveillance systématique, notamment pendant les flambées épidémiques. Il est donc d'autant plus important de définir les actions prioritaires à mener lors des flambées épidémiques aussi bien qu'en dehors de ces périodes.

Les indicateurs entomologiques clés et la fréquence des enquêtes dépendront du niveau de risque de flambée d'arbovirose (tableau 4). Les activités de surveillance vectorielle systématique doivent être menées sur des sites sentinelles représentatifs (voir la section 4.3). L'effort d'échantillonnage, à savoir le nombre de sites d'échantillonnage et la fréquence de ces opérations, est fonction des caractéristiques de la zone étudiée (la situation étant différente dans les grandes villes et les petits villages), du risque de flambée d'arbovirose ainsi que des capacités et des ressources financières disponibles.

Tableau 4: Hiérarchisation des priorités en matière de surveillance vectorielle en fonction du risque de flambée d'arbovirose

(On se reportera au tableau 10 pour la définition des indicateurs et au tableau 3 pour la classification du risque de flambée d'arbovirose)

- Priorité élevé ; o priorité moyenne; - faible priorité ou non pertinent

	Surveillance systématique en fonction du niveau de risque			Investigation des cas	Points d'entrée	Pièges à privilégier
Indicateur	Faible	Modéré	Élevé			
<i>Composition et comportement de la population vectorielle adulte</i>						
Présence d'adultes	●	●	●	●	●	A, C, D, E, G
Densité	-	-	o	-	-	A, C, E
Taux d'agressivité vis-à-vis de l'homme	-	-	-	-	-	D
Heures d'activité	-	-	-	-	-	D
Lieu d'activité	-	-	-	-	-	D
Lieu de repos	-	-	o	-	-	C
<i>Résistance des vecteurs aux insecticides</i>						
Prévalence de la résistance	-	●	●	-	o	G, H
Intensité de la résistance	-	-	o	-	-	G, H
<i>Habitats aquatiques des vecteurs immatures</i>						
Habitats disponibles	-	o	o	●	●	H
Principaux gîtes larvaires	-	o	●	●	o	H
Productivité nymphale	-	-	o	-	-	H
Indice maisons	-	-	-	-	-	H
Indice récipients	-	-	-	-	-	H
Indice de Breteau	-	-	-	-	-	H

N.B. :

- Les indicateurs suivants ont été exclus, car il est difficile de les mesurer avec précision : taux d'infection de la population adulte et mécanismes de résistance.
- Techniques de piégeage : A. pièges BG-Sentinel ; B. pièges à femelles *Aedes* gravides ; C. capture de moustiques au repos ; D. capture au filet à papillons ; E. pièges lumineux à dégagement de CO₂ ; F. pièges pondoirs ; G. prospection larvaire. Pour un complément d'information, on se reportera à la section 4.3.
- La prévalence de la résistance correspond à la proportion des vecteurs adultes femelles qui résistent à l'exposition à un insecticide, alors que le statut en matière de résistance correspond à la classification de la population de vecteurs dans les catégories « résistance confirmée », « résistance possible » ou « sensibilité » établie en fonction des résultats de l'examen de la prévalence de la résistance.

3.4.1 Caractère prioritaire des enquêtes sur les vecteurs adultes par rapport aux prospections larvaires

Traditionnellement, les activités de surveillance des vecteurs du genre *Aedes* se sont concentrées sur les larves et les nymphes compte tenu de la difficulté à prélever des individus adultes qui ne sont généralement pas présents en grand nombre. Or, la densité des populations adultes de moustiques du genre *Aedes* est plus étroitement corrélée à l'incidence de la dengue que les indices relatifs aux larves et aux nymphes (Scott et Morrison 2010, Bowman et al. 2014). En conséquence, **les activités de surveillance systématique doivent être axées sur les enquêtes relatives aux vecteurs du genre *Aedes* au stade adulte.**

Ceci étant, une bonne connaissance des principaux récipients accueillant les larves des vecteurs du genre *Aedes* locaux permet d'orienter les interventions ciblant les phases aquatiques de la vie des moustiques, telles que les opérations d'élimination des gîtes larvaires. Tous les récipients ne se valent pas, certains produisant beaucoup plus d'adultes du genre *Aedes* que d'autres. Les récipients principaux varient d'un pays océanien à l'autre ainsi qu'au sein d'un même État ou Territoire, compte tenu de la diversité des contextes et des vecteurs locaux du genre *Aedes*. Il convient donc de procéder régulièrement à l'évaluation des principaux récipients, afin d'avoir une idée précise de la situation dans chaque État ou Territoire.

3.4.2 Surveillance vectorielle systématique

La surveillance systématique des vecteurs passe par la collecte de données normalisées devant correspondre au minimum aux éléments recensés au tableau 5.

Tableau 5 : Pièges, sites et fréquence d'échantillonnage recommandés pour suivre les indicateurs de surveillance vectorielle prioritaires.

Indicateur	Sélection des pièges ^a	Sites d'échantillonnage	Fréquence d'échantillonnage
Risque élevé de flambée d'arbovirose			
Présence d'adultes	Piège BG-Sentinel Capture de moustiques au repos Pièges pondoirs Capture au filet à papillons	Sites sentinelles (sélectionner des sites d'échantillonnage représentatifs dans l'ensemble de la zone)	Mensuelle ou trimestrielle
Prévalence de la résistance	Pièges pondoirs Prospections ciblant les larves et les nymphes	Sites sentinelles	Au moins une fois par an (en dehors des flambées épidémiques)
Principaux gîtes larvaires	Prospections ciblant les larves et les nymphes	Sites sentinelles (inspections systématiques de chaque bâtiment dans une zone définie)	Au moins une ou deux fois par an

Risque modéré d'épidémie d'arbovirose			
Présence d'adultes	Piège BG-Sentinel Capture de moustiques au repos Pièges pondoires Capture au filet à papillons	Sites sentinelles (sélectionner des sites d'échantillonnage représentatifs dans l'ensemble de la zone)	Sur une base trimestrielle ou saisonnière
Prévalence et statut en matière de résistance	Pièges pondoires Prospections ciblant les larves et les nymphes	Sites sentinelles	Au moins une fois par an (en dehors des flambées épidémiques)
Risque faible d'épidémie d'arbovirose			
Présence d'adultes	Piège BG-Sentinel Pièges pondoires Capture au filet à papillons	Sites sentinelles (choisir des bâtiments ou des foyers géographiques à haut risque d'introduction de vecteurs, voir section 4.3)	Une ou deux fois par an, peut être saisonnière Pour déterminer la présence ou l'absence, un échantillonnage moins fréquent comportant un grand nombre de réplifications peut suffire

^a Les programmes peuvent être conçus sur la base de l'utilisation de l'un de ces types de pièges pour chaque indicateur

Introductions de vecteurs dans les zones à faible risque : Dans les zones à faible risque, la surveillance vectorielle systématique a pour objectif de détecter rapidement les espèces vectrices du genre *Aedes* introduites. En cas de détection d'une espèce vectrice du genre *Aedes*, il convient de réaliser des contrôles ponctuels afin de déterminer la distribution de l'espèce, ainsi que ses habitats aquatiques et sa résistance aux insecticides, afin d'élaborer une stratégie de lutte antivectorielle. En outre, dès qu'une espèce exotique a été détectée, il faut immédiatement réexaminer le programme de surveillance systématique afin de l'adapter à un niveau de risque modéré à élevé de flambée d'arbovirose ; on doit également décider s'il faut mettre en place une riposte d'urgence. Pour déterminer la présence ou l'absence de vecteurs dans les zones à risque faible, un échantillonnage moins fréquent comportant un grand nombre de réplifications peut se révéler suffisant. On notera que cette fréquence de prélèvement diffère de celle qui est recommandée pour détecter la présence ou l'absence de vecteurs sur des points d'entrée à haut risque : un échantillonnage régulier s'impose en effet dans ces circonstances

3.4.3 Surveillance vectorielle pendant les flambées épidémiques (investigation des cas)

En cas de flambée épidémique, la surveillance vectorielle dépend du scénario de transmission. Les informations recueillies sur les vecteurs peuvent fournir des indications sur le risque de transmission, sachant que les activités de surveillance ne doivent pas faire passer au second plan les mesures de lutte antivectorielle visant à endiguer ou à prévenir la transmission des arbovirus. Le tableau 6 détaille le niveau de surveillance minimale à respecter au cours des flambées épidémiques.

Tableau 6 : Pièges, sites et fréquence d'échantillonnage recommandés pour la surveillance vectorielle pendant l'investigation des cas.

Indicateur	Sélection des pièges ^a	Sites d'échantillonnage	Fréquence d'échantillonnage
Investigation des cas			
Présence d'adultes	Piège BG-Sentinel Capture de moustiques au repos Capture au filet à papillons	Habitations où ont été détectés les premiers cas ou lieux de contact ^b	Immédiatement
Habitats disponibles	Prospections ciblant les larves et les nymphes	Habitations où ont été détectés les premiers cas ou lieux de contact ^b	Immédiatement
Principaux gîtes larvaires	Prospections ciblant les larves et les nymphes	Habitations où ont été détectés les premiers cas ou lieux de contact ^b	Immédiatement

^a Les programmes peuvent être conçus sur la base de l'utilisation de l'un de ces types de pièges pour chaque indicateur

^b Les lieux de contact sont les autres lieux où la personne infectée a passé une grande partie de son temps au cours des 14 jours précédents (établissement scolaire ou lieu de travail par exemple).

Surveillance vectorielle pendant les flambées épidémiques généralisées Au cours des flambées généralisées, il se peut que la surveillance vectorielle systématique cède le pas aux activités de lutte antivectorielle, en particulier lorsque les ressources humaines et financières sont limitées. Il faut savoir que la riposte antivectorielle en cas de flambée épidémique est tributaire d'un système de surveillance vectorielle systématique bien établi. Ceci recouvre les activités réalisées dans le cadre d'un programme systématique de surveillance entomologique et non pas les mesures de suivi et d'évaluation de la lutte antivectorielle.

On trouvera des conseils relatifs à la dimension épidémiologique de l'investigation des cas dans le [PPHSN Pacific Outbreak Manual](#). (Guide du ROSSP pour la prise en charge des épidémies – en anglais).

3.5 Priorités de la lutte antivectorielle en fonction des scénarios de transmission

3.5.1 Lutte antivectorielle préventive

Des mesures pérennes de lutte antivectorielle préventive sont mises en place dans les zones où il n'y a aucun cas confirmé (ou suspect) d'arbovirose, mais où il existe un risque modéré à élevé de flambée épidémique. Une réduction soutenue de la densité vectorielle permet de diminuer à la fois la survenue (fréquence) et la gravité (ampleur) des flambées. Cependant, la lutte antivectorielle préventive ne doit pas donner lieu à un usage intensif d'insecticides qui augmente la pression de sélection relative à la résistance à ces produits.

La lutte antivectorielle préventive doit être considérée comme l'occasion de mettre en œuvre une gestion de la résistance aux insecticides ; étant donné qu'il existe des insecticides aux modes d'action différents, la lutte anti larvaire fondée sur l'élimination des gîtes larvaires permet d'éviter une utilisation trop intensive de ces produits.

En l'absence de transmission, la lutte antivectorielle préventive doit reposer sur les actions suivantes :

- **Élimination régulière des gîtes larvaires** (section [5.1.1](#)): Mise en œuvre de mesures d'élimination des gîtes larvaires tout au long de l'année afin d'en réduire le nombre ou de les supprimer et de prévenir ou de réduire au maximum le taux de piqûres, en s'appuyant sur une forte mobilisation de la population. Les opérations d'élimination des gîtes larvaires doivent être adaptées aux espèces vectorielles présentes dans la zone et se fonder sur la connaissance des principaux gîtes larvaires. Il s'agit d'une activité prioritaire dans les zones à haut risque, mais qui revêt une moindre importance dans les zones à risque modéré.
- **Participation communautaire** (Section [7](#)): Diffusion de supports d'information et de sensibilisation adaptés au contexte local au sujet des vecteurs du genre *Aedes* et des mesures de protection individuelle, associée à la mise en place de partenariats avec les populations pour éliminer les habitats aquatiques des vecteurs. La participation communautaire est une action prioritaire lorsque le niveau de risque est élevé ou modéré.
- **Pulvérisation préventive ciblée à effet rémanent à l'intérieur des habitations (PIH-C)** (Section [5.2](#)): Dans les zones à risque élevé de flambées épidémiques où celles-ci présentent un caractère saisonnier manifeste (c'est généralement le cas de la dengue), la PIH-C préventive peut être mise en œuvre dans les foyers épidémiques ou dans les autres zones à haut risque avant la période de transmission maximale. Il convient de noter qu'il s'agit d'une mesure de lutte antivectorielle secondaire dans les zones à haut risque.

3.5.2 Lutte antivectorielle réactive

Pendant les flambées épidémiques, la lutte antivectorielle a pour objectif de **réduire rapidement la densité de moustiques adultes avant qu'ils n'achèvent leur période d'incubation extrinsèque (d'une durée habituelle de 8 à 12 jours) et ne soient en mesure de transmettre le virus**. En cas de détection d'un cas unique importé, une riposte ciblée et rapide s'impose pour prévenir la propagation. Si la transmission est déjà généralisée, il convient de choisir avec soin les interventions et de donner la priorité aux zones présentant les taux de transmission les plus élevés (repérées grâce à la surveillance épidémiologique). La lutte réactive contre les vecteurs du genre *Aedes* est mise en place en fonction des informations détectées grâce à la surveillance passive des cas suspects ou confirmés dans les établissements de santé. La riposte doit être rapide et intervenir au cours de la période d'incubation extrinsèque. Or, cela est difficile, car la majorité des cas d'arbovirose sont asymptomatiques et non signalés et qu'il s'écoule un délai entre la détection des cas dans les établissements de santé et leur signalement auprès des autorités chargées de la lutte antivectorielle.

La lutte antivectorielle réactive doit s'appuyer sur les activités suivantes (Figure 3):

- **Pulvérisation ciblée d'insecticides à effet rémanent à l'intérieur (PIH-C) ou à l'extérieur des habitations (PEH-C)** (sections 5.2 et 5.3): La PIH-C et/ou la PEH-C constituent des interventions prioritaires en cas de détection de cas isolés (un ou deux généralement) dans une zone donnée. Lors de la riposte à des cas isolés, on utilise les informations issues de l'investigation des cas pour procéder à une pulvérisation à effet rémanent à l'intérieur ou à l'extérieur du lieu où le cas a été détecté, des lieux de contact ou à l'endroit où l'on pense que l'infection a eu lieu, ainsi que dans un rayon spécifique (tenant compte du rayon de vol du vecteur, à savoir 100 à 150 mètres). Quand on est en présence de multiples cas autochtones répartis dans l'ensemble de la zone, on procède de manière répétée si nécessaire à des opérations de PIH-C ou PEH-C sur les lieux à haut risque. Il est important de savoir si les vecteurs locaux sont endophiles ou exophiles afin que les pulvérisations à effet rémanent ciblent les lieux où se repose la majorité des moustiques. Les sites de repos de prédilection des principaux vecteurs sont recensés au tableau 2.
- **Protection individuelle** (Section 5.4): Dans tous les cas de figure, il convient de remettre aux patients fébriles une moustiquaire à imprégnation durable ou un répulsif topique.
- **Communication sur les risques** (Section 8): En présence de cas autochtones, il est impératif d'informer la population, en veillant à diffuser des messages pertinents expliquant les mesures à prendre pour éviter les piqûres de moustiques et éliminer les habitats des vecteurs, et rappelant la nécessité de se rendre dans un établissement de santé en cas de fièvre. Il convient de faire participer des acteurs de proximité à l'élaboration de ces messages et des stratégies de diffusion afin d'en renforcer l'efficacité.
- **Élimination des gîtes larvaires** (Section 5.1.1): Lorsque de nombreux cas autochtones sont détectés dans l'ensemble de la zone, il faut travailler avec les populations locales pour organiser des campagnes de nettoyage visant à enlever ou à détruire les principaux gîtes larvaires, notamment les encombrants où l'eau s'accumule (machines à laver, réfrigérateurs ou sanitaires usagés) dans les habitations et les lieux publics. On notera que si une riposte antivectorielle rapide s'impose, cette activité revêt une importance secondaire.
- **Traitements larvicides** (Section 5.1.2): En cas de lutte antivectorielle réactive, la gestion des gîtes larvaires mise en œuvre par le programme de lutte contre les maladies à transmission vectorielle constitue la deuxième ligne de défense. Elle consiste à détecter, à traiter, à modifier ou à supprimer les récipients où se reproduisent les moustiques. Les récipients qui ne peuvent être vidés ou modifiés doivent être traités au moyen d'un larvicide à effet durable.
- **Pulvérisation spatiale à l'intérieur des habitations** (Section 5.5): Lorsque de nombreux cas autochtones sont détectés dans l'ensemble de la zone et que le seuil de définition d'une flambée épidémique a été franchi, on peut avoir recours à la pulvérisation spatiale à l'intérieur des habitations. L'application doit être répétée sur une base hebdomadaire pendant au moins quatre semaines. Ceci vaut uniquement pour les cas où les vecteurs se reposent à l'intérieur (cette information étant obtenue grâce à la surveillance systématique).

- **Coordination:** Au cours d'une flambée épidémique, il est nécessaire d'assurer la protection de zones géographiques plus étendues et donc de coordonner la mise en œuvre des mesures de lutte antivectorielle ciblant les adultes et les larves. Les agents du programme de lutte contre les maladies à transmission vectorielle peuvent effectuer des visites à domicile en équipes de trois ou quatre personnes, le rôle et les attributions de chacun étant clairement définis.

3.6 Caractère prioritaire des données pour la prise de décision

La prise de décision fondée sur des éléments factuels tant à l'échelon national qu'infranational passe par l'accès à **des données entomologiques, épidémiologiques et relatives aux interventions**. Ces données doivent être exploitées pour stratifier le risque de transmission, planifier la lutte antivectorielle, orienter la surveillance épidémiologique, riposter rapidement à l'introduction de cas ou aux flambées épidémiques et évaluer l'impact des interventions (OMS 2017a). Les activités de surveillance vectorielle systématique doivent avoir pour but principal d'éclairer les décisions prises dans le cadre des programmes pour garantir l'adéquation de la lutte antivectorielle préventive ou réactive ([Table 7](#)).

Il convient également d'exploiter des données pertinentes extérieures au secteur de la santé et qui peuvent avoir trait à la météorologie, à l'urbanisme, au logement, à l'eau, à l'assainissement et à l'utilisation des insecticides dans l'agriculture. Le suivi des changements socioéconomiques et démographiques humains est également primordial, car les maladies à transmission vectorielle sont associées à des facteurs sociétaux, tels que les déplacements provoqués par les catastrophes et les changements climatiques, l'urbanisation sauvage et les migrations (OMS 2017a).

L'utilisation d'un système unique et souple de stockage peut permettre de relier ces données, afin de les comparer, de les valider, de les analyser et de produire des statistiques agrégées. Il est primordial de saisir et de diffuser rapidement les données, en particulier lorsque l'efficacité de la lutte antivectorielle dépend de la détection précoce et du partage de l'information entre les professionnels de santé, les agents chargés de la lutte antivectorielle et la population. Il est donc essentiel de maintenir des relations étroites entre les responsables de la surveillance épidémiologique de la dengue et de la lutte antivectorielle afin de mettre en commun les données relatives au nombre de nouveaux cas, aux sites et aux groupes les plus touchés et aux tendances observées.

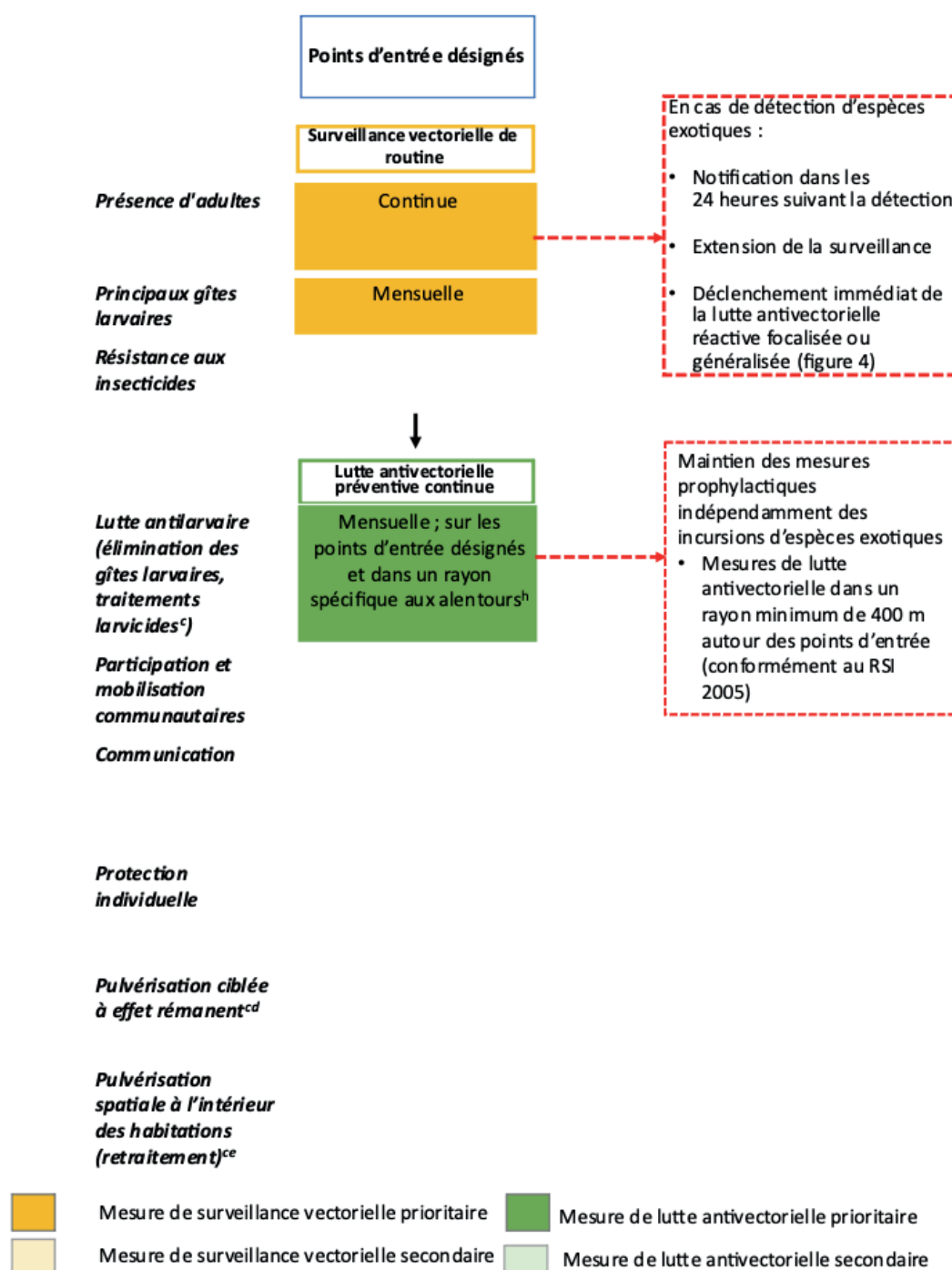
Tableau 7: Exemples de décisions devant être prises en fonction des informations issues des programmes de surveillance vectorielle systématique

Principaux indicateurs de surveillance vectorielle	Décisions pouvant être prises à partir de ces informations	Exemples
Présence d'adultes	Évaluation du risque de transmission d'arbovirus	Les zones dans lesquelles on détecte au moins une espèce de vecteurs compétents doivent être considérées comme présentant un risque élevé ou modéré de transmission, une fois prises en compte également les informations relatives aux facteurs en rapport avec les êtres humains, les arbovirus et l'environnement.
Présence d'adultes	Adaptation locale des activités de lutte antivectorielle	La lutte antivectorielle doit être adaptée aux espèces vectorielles du genre <i>Aedes</i> présentes localement.
Profil de résistance aux insecticides	Sélection des insecticides	Il est important de choisir des insecticides auxquels les espèces vectorielles du genre <i>Aedes</i> présentes localement sont sensibles. Ceci vaut aussi bien pour les traitements larvicides que pour la pulvérisation ciblée à effet rémanent, la pulvérisation spatiale et les moustiquaires imprégnées d'insecticide.
Principaux gîtes larvaires	Optimisation de la lutte antilarvaire, sensibilisation de la population et messages pédagogiques	L'élimination des principaux gîtes larvaires ne peut être réalisée sans la participation d'une proportion importante de la population ; il est donc fondamental de mobiliser le grand public et de l'informer sur la nature des principaux gîtes larvaires.
Habitudes de repos	Mise en œuvre de la PIH-C ou de la PEH-C	La pulvérisation à effet rémanent doit cibler les lieux où les vecteurs autochtones du genre <i>Aedes</i> ont tendance à se reposer.

3.7 Points d'entrée

Les priorités en matière de surveillance et de lutte antivectorielle aux points d'entrée sont présentées à la figure 5.

Figure 5: Surveillance et lutte antivectorielle aux points d'entrée



^c Utilisation d'une classe d'insecticides pour lesquels les vecteurs du genre *Aedes* locaux ne présentent aucune résistance connue

^d La fréquence de répétition de la pulvérisation dépendra de l'efficacité résiduelle de la formulation et du type d'application, ainsi que d'autres facteurs tels que le type de surface

^e Il est généralement conseillé de procéder à une nouvelle pulvérisation sur une base hebdomadaire pendant une période d'au moins quatre semaines

^h La distance des activités focales par rapport aux cas dépendra de l'environnement et des vecteurs (par exemple rayon de 100 à 200 m)

3.7.1 Surveillance vectorielle aux points d'entrée

L'objectif premier de la surveillance vectorielle aux points d'entrée désignés est d'observer les espèces de moustiques présentes afin de détecter l'introduction d'espèces exotiques et d'agir en conséquence. En cas de détection d'une espèce vectrice du genre *Aedes*, il convient de réaliser des contrôles ponctuels pour déterminer la distribution et la propagation de l'espèce au-delà des points d'entrée, ainsi que ses habitats aquatiques et son profil de résistance aux insecticides, afin d'élaborer une stratégie de lutte antivectorielle. Il faut partir du principe que toute nouvelle espèce *Aedes* détectée est résistante aux pyréthrinoïdes, étant donné que l'on trouve désormais des populations résistantes dans toute l'Océanie (tableau 12). Le tableau 8 détaille le niveau de surveillance minimale à respecter aux points d'entrée.

Tableau 8 : Pièges, sites et fréquence d'échantillonnage recommandés pour la surveillance vectorielle aux points d'entrée

Indicateur	Pièges à privilégier	Sites d'échantillonnage	Fréquence d'échantillonnage
Point d'entrée			
Présence d'adultes	Piège BG-Sentinel Pièges pondoirs	Systématiquement au niveau de chaque point d'entrée et aux alentours (400 m)	Continue
Habitats disponibles	Prospections ciblant les larves et les nymphes	Systématiquement au niveau de chaque point d'entrée et aux alentours (400 m)	Mensuelle
Principaux gîtes larvaires	Prospections ciblant les larves et les nymphes	Systématiquement au niveau de chaque point d'entrée et aux alentours (400 m)	Mensuelle

3.7.2 Lutte antivectorielle aux points d'entrée

En vertu des prescriptions du RSI, il faut garantir l'absence d'insectes, de nuisibles et de risque de transmission sur les points d'entrée désignés, ce qui signifie que les activités de lutte antivectorielle doivent cibler les vecteurs du genre *Aedes* dans un rayon minimum de 400 m autour de chaque point d'entrée. La lutte antivectorielle doit être continue et donner la priorité à l'élimination des gîtes larvaires et aux traitements larvicides (voir la section 5.1). Ces opérations de lutte antivectorielle prophylactique sont continues, indépendamment du statut des incursions d'espèces exotiques du genre *Aedes*. On trouvera des informations complémentaires dans le manuel [Vector surveillance and control at ports, airports, and ground crossings \(OMS 2016\)](#) (OMS 2016b).

Mobilisation intersectorielle : La surveillance et la lutte antivectorielle aux points d'entrée doivent s'appuyer sur la participation des institutions partenaires actives sur place.

4 Surveillance des vecteurs du genre *Aedes*

La surveillance des vecteurs recouvre la collecte, l'analyse et l'interprétation régulières et systématiques de données entomologiques à des fins d'évaluation des risques sanitaires et pour la planification, la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation des interventions de lutte antivectorielle (OMS 2018b). Il est essentiel que les données de surveillance soient normalisées, de bonne qualité et utilisées dans la prise de décisions.

4.1 Types d'enquêtes

On dénombre quatre types d'enquêtes entomologiques : les enquêtes systématiques, les enquêtes de référence, les contrôles ponctuels et les investigations des foyers (tableau 9). La recherche opérationnelle, qui fournit des évaluations plus détaillées de l'entomologie et de la lutte antivectorielle, est généralement menée en collaboration avec des instituts partenaires (établissements universitaires ou instituts de recherche nationaux). La recherche opérationnelle n'est pas abordée dans le présent manuel (OMS 2018b).

Tableau 9 : Description et finalité des différents types d'enquêtes entomologiques

Type d'enquête	Conditions de mise en œuvre	Type de site	Description	Finalité
Enquête systématique	Continue	Site sentinelle	Observations sur le long terme effectuées régulièrement (généralement tous les mois, tous les trimestres ou tous les ans) dans des endroits déterminés.	Déterminer les modifications de la présence des espèces vectrices, leur sensibilité aux insecticides et les principaux gîtes larvaires, pour une lutte antivectorielle optimale.
Investigation des foyers	Dans le cadre d'une investigation de cas	Lieux où les cas ont été détectés et lieux de contact et habitations environnantes	Enquêtes réactives de courte durée dans des zones où une transmission d'arbovirose est apparue, persiste ou a repris	Les investigations portent sur les cas identifiés ou sur les foyers de transmission, dans le but d'orienter les opérations de lutte antivectorielle réactive.
Enquête de référence	Au cours de la phase de planification des activités de lutte antivectorielle	Site sentinelle ou foyer	Enquêtes initiales d'une durée limitée permettant de recueillir des données de référence	Les données de référence sont utilisées pour planifier les mesures de lutte antivectorielle et peuvent également permettre de choisir les sites de surveillance sentinelles appropriés pour les enquêtes systématiques.
Contrôle ponctuel	Pour répondre à une question spécifique	Site ciblé	Évaluations ponctuelles effectuées dans certains endroits en complément des observations systématiques	Les contrôles ponctuels sont conçus pour résoudre des problèmes spécifiques, par exemple pour évaluer la qualité de la mise en œuvre d'une intervention ou l'augmentation potentielle du risque de transmission.

4.2 Indices entomologiques

Il est primordial de définir les principaux indices entomologiques (tableau 10) pour que les données issues de la surveillance puissent guider les décisions relatives à la lutte antivectorielle.

Tableau 10 : Indicateurs de surveillance entomologique

Indicateur	Paramètre(s)	Calcul ou explication
Composition et comportement de la population vectorielle adulte		
Présence d'adultes	Présence de vecteurs du genre <i>Aedes</i> dans une zone	Présence de vecteurs du genre <i>Aedes</i> signalée dans une zone déterminée et pendant une période spécifique
Densité	Nombre de vecteurs femelles adultes collectés, exprimé par méthode d'échantillonnage et par zone	Abondance relative de chaque espèce exprimée en pourcentage du nombre total de vecteurs capturés dans une zone déterminée et pendant une période spécifique

Taux d'agressivité vis-à-vis de l'homme	Nombre de vecteurs femelles adultes qui essayent de se nourrir, par personne	Nombre de vecteurs femelles collectés qui essayent de se nourrir en fonction du nombre total d'unités de collecte (capture au filet à papillons par exemple)
Heures d'activité	Nombre de vecteurs femelles qui essayent de se nourrir ou qui se sont récemment gorgés de sang, par personne et par unité de temps	Comme pour le « taux d'agressivité vis-à-vis de l'homme », mais exprimé pour des créneaux horaires définis Les chiffres des différents créneaux horaires sont comparés pour déterminer les pics d'activité des vecteurs.
Lieu d'activité	Proportion de tentatives de piqûres ou de repas de sang par les vecteurs femelles et adultes à l'intérieur et à l'extérieur des habitations, par unité de temps	Échantillonnage simultané à l'intérieur et à l'extérieur des habitations pour déterminer le lieu d'activité que les moustiques préfèrent (endophagie et exophagie) Indice d'endophagie = nombre de vecteurs du genre <i>Aedes</i> piquant à l'intérieur des habitations / [nombre piquant à l'intérieur + nombre piquant à l'extérieur]
Lieu de repos (densité de repos à l'intérieur)	Proportion de vecteurs femelles adultes capturés en train de se reposer à l'intérieur et à l'extérieur sur les sites échantillonnés, généralement exprimée par personne et par heure	Capture de moustiques au repos à l'intérieur et à l'extérieur des habitations pour déterminer le lieu de repos que les moustiques préfèrent (endophilie et exophilie). Indice d'endophilie = nombre de vecteurs du genre <i>Aedes</i> prélevés se reposant à l'intérieur (densité de repos à l'intérieur) / [nombre se reposant à l'intérieur + nombre se reposant à l'extérieur]
Résistance des vecteurs aux insecticides		
Prévalence de la résistance	Proportion de vecteurs femelles adultes en vie après exposition à un insecticide (taux de survie)	Test de sensibilité avec concentration discriminante ou diagnostique Les résultats de l'évaluation de la prévalence permettent une classification des populations de vecteurs dans les catégories « résistance confirmée », « résistance possible » ou « sensibilité ».
Intensité de la résistance	Classification des populations de vecteurs femelles adultes comme présentant une résistance forte, modérée ou faible	Test de sensibilité utilisant des concentrations d'insecticide différentes pour la détermination de l'intensité La proportion de vecteurs femelles adultes en vie après exposition à un insecticide est calculée avant la classification du niveau de résistance.
Présence et densité des vecteurs immatures		
Habitats disponibles	Nombre de gîtes larvaires principaux dans la zone	Décompte des récipients susceptibles d'héberger des larves par catégorie dans une zone définie
Principaux gîtes larvaires	<i>Types de récipients responsables de manière disproportionnée de la production des adultes du genre Aedes</i>	Proportion des gîtes larvaires principaux où sont détectées des larves du genre <i>Aedes</i> , par zone, par maison ou par récipient
Productivité nymphale	Nombre de nymphes présentes dans les habitats aquatiques, par zone et par catégorie de récipient	Densité de nymphes produites dans chaque catégorie d'habitat dans une zone définie (OMS 2011a) La détermination des récipients les plus productifs permet de cibler les mesures de lutte antilarvaire (les unités sont les nymphes par type de récipient)

Indice maisons (IM)	Pourcentage de maisons renfermant au moins un récipient positif	$IM = \left(\frac{\text{Maisons infestées}}{\text{Maisons inspectée}} \right) \times 100$
Indice récipients (IR)	Pourcentage de tous les récipients contenant de l'eau où l'on a trouvé des larves	$IR = \left(\frac{\text{Récipients positifs}}{\text{Récipients inspectés}} \right) \times 100$
Indice de Breteau (IB)	Nombre de récipients positifs pour 100 maisons inspectées	$IB = \left(\frac{\text{Récipients positifs}}{\text{Maisons inspectée}} \right) \times 100$

Adapté du tableau 8 du document (OMS 2018b)

4.3 Sites sentinelles

L'échantillonnage sur les sites sentinelles correspond à la pose régulière de pièges (tous les mois ou tous les trimestres) sur des **sites spécifiques**, généralement répartis régulièrement dans l'ensemble de la zone. La sélection des sites de surveillance est importante et il est recommandé de choisir des zones ou des bâtiments susceptibles de fournir des données utiles et qui sont distants les uns des autres. Les lieux à haut risque sont ceux qui sont fréquentés régulièrement par des patients infectés en phase virémique, qui contiennent un grand nombre de gîtes larvaires ou ceux où de nombreuses personnes sont susceptibles d'être infectées.

Les lieux où le risque est élevé/moyen sont énumérés ci-dessous :

- Habitations construites de manière traditionnelle (sans moustiquaires aux fenêtres ou aux portes ou avec des jardins contenant de larges zones ombragées et des récipients potentiels) ;
- Pensions de famille ;
- Hôpitaux ;
- Revendeurs de pneus ; Cassettes automobiles ;
- Pépinières ;
- Écoles ;
- Marchés ; et
- Décharges.

Les foyers géographiques potentiels de la transmission des virus sont les suivants :

- Quartiers anciens ou mal entretenus des villes comportant une forte proportion d'habitations traditionnelles (surtout s'il y a eu par le passé de fortes densités de moustiques du genre *Aedes*) ;
- Zones où la dengue et les arboviroses ont été présentes par le passé ;
- Zones industrielles (en particulier celles où se trouvent des récupérateurs de pneus et des cassettes automobiles) ; et
- Zones présentant une forte proportion de gîtes larvaires principaux.

4.4 Méthodes courantes d'échantillonnage des moustiques et techniques analytiques

Il existe toute une gamme de méthodes d'échantillonnage et d'analyse des vecteurs du genre *Aedes* aux différents stades de leur cycle biologique (œufs, larves, nymphes et adultes). Chaque méthode a ses limites et il est recommandé d'associer plusieurs techniques en fonction de la question étudiée.

Tableau 11 : Méthodes d'échantillonnage et techniques d'analyse pour la surveillance des vecteurs du genre *Aedes*

<i>Méthodes d'échantillonnage des moustiques du genre Aedes</i>
<i>Échantillonnage des adultes</i>
• Pièges BG-Sentinel • Pièges à femelles <i>Aedes</i> gravides • Capture de moustiques au repos • Capture au filet à papillons • Pièges lumineux à dégagement de CO₂
<i>Échantillonnage des œufs</i>
• Pièges pondoirs
<i>Prospection larvaire</i>
• Prospection ciblant les larves et les nymphes
<i>Techniques d'analyse des vecteurs</i>
<i>Identification des espèces</i>
• Clés d'identification morphologique
<i>Résistance des vecteurs aux insecticides</i>
• Test de sensibilité avec la concentration discriminante (× 1) d'insecticide • Test de sensibilité avec des concentrations plus élevées (x 1, x 5, x 10) d'insecticide

4.4.1 Piège BG-Sentinel

Aperçu général

Le piège BG-Sentinel utilise des attractifs visuels pouvant être associés à des leurres olfactifs (CO₂ ou BG-Lure® par exemple) (Maciel-de-Freitas *et al.* 2006, Williams *et al.* 2006, Ball et Ritchie 2010) pour augmenter le nombre de moustiques collectés. Le piège est un conteneur démontable muni d'un couvercle blanc au milieu duquel se trouve une bouche d'entrée d'air de couleur noire. Un petit ventilateur électrique situé à l'intérieur aspire l'air au travers du piège et attire tout moustique qui s'approche dans un sac de capture. Le piège BG-Sentinel fonctionne au moyen d'une pile de 12 volts ou est branché sur le secteur.



Figure 6: Piège BG-Sentinel – Piège à moustiques Biogents pour chercheurs.

Crédit photo : <https://www.bg-sentinel.com/>

Les principales caractéristiques du piège sont répertoriées ci-dessous :

Phases physiologiques ciblées • Capture les adultes des deux sexes à toutes les phases physiologiques	Indicateurs de surveillance entomologique • Présence de vecteurs adultes du genre <i>Aedes</i> • Densité des vecteurs adultes
Avantages • Démontable et léger • Performant pour capturer les moustiques adultes du genre <i>Aedes</i> • Facile d'utilisation	Inconvénients • Nécessite une pile de 12 volts ou une source de courant continu • Coût élevé du piège et des piles • Dégradation des moustiques capturés au bout de quelques jours • Non sélectif ce qui impose un tri des insectes au laboratoire
Utilisation • Doit être installé dans lieu ombragé, à l'abri du vent et de la pluie • Peut être installé à l'intérieur comme à l'extérieur • Positionnement au niveau du sol • Données obtenues : nombre total d'adultes par effort d'échantillonnage (par espèce et par sexe)	
Période d'échantillonnage • Peut être laissé en place pendant une période maximale d'une semaine, en fonction de l'état des spécimens et du type d'alimentation électrique : avec une pile, la durée d'utilisation sera plus courte car le piège consomme 10 à 11 ampères-heures par jour environ	
Informations complémentaires • Fabricant : Biogents • Mode d'emploi (en anglais) https://eu.biogents.com/wp-content/uploads/BG-Sentinel-2-Manual-EN-web.pdf • Vidéos de démonstration (en anglais) : https://www.bg-sentinel.com/en/use.html	

4.4.2 Pièges à femelles *Aedes* gravides

Aperçu général

Les pièges à femelles *Aedes* gravides et les pièges pondoires autocides fonctionnent sur le même principe pour attirer les moustiques femelles à la recherche d'un lieu de ponte : ils contiennent de l'eau infusée de matière organique, telle que du foin, et sont modifiés pour capturer les femelles gravides (porteuses d'œufs). Ces pièges utilisent des entonnoirs (Eiras *et al.* 2014), des panneaux collants (Chadee et Ritchie 2010), des adulticides (Mackay *et al.* 2013) ou un mince film d'huile (Heringer *et al.* 2016) pour empêcher que les moustiques capturés ne s'enfuient.



Figure 7 : à gauche : Piège pondoire à femelles gravides autocide BioCare® ; à droite : piège Biogents à femelles *Aedes* gravides (BG-GAT).

Crédit photo: Kyran Staunton

Les principales caractéristiques du piège sont répertoriées ci-dessous

Phases physiologiques ciblées Femelles <i>Aedes</i> gravides	Indicateurs de surveillance entomologique - Présence de vecteurs du genre <i>Aedes</i> - Densité des vecteurs adultes
Avantages - Bon marché et facile à installer - Fonctionne sans électricité - Ne nécessite pas de CO₂ - Efficace pour la capture de moustiques porteurs de virus (femelles gravides ayant pris au moins un repas de sang)	Inconvénients - Taux de capture relativement faibles puisque seules les femelles gravides sont ciblées - Dégradation possible des échantillons en cas d'utilisation d'une surface collante - Apparition de moisissures sur les échantillons de moustiques si ceux-ci sont laissés trop longtemps dans le piège - Si l'infusion organique est trop riche, elle attire les moustiques du genre <i>Culex</i> et les mouches
Utilisation - Les moustiques étant attirés par l'infusion organique ainsi que par la couleur noire du piège, il faut que ce dernier soit visible tout en étant à l'abri de la pluie (il ne faut donc pas le cacher dans les buissons). - Positionnement au niveau du sol - Données obtenues : nombre total de femelles par effort d'échantillonnage (par espèce)	
Période d'échantillonnage - Piège laissé en place pendant 5 à 7 jours - Pas plus d'une semaine, afin d'éviter que les œufs des femelles gravides ne se transforment en adultes	
Informations complémentaires - Fabricant : Biogents - Mode d'emploi (en anglais): https://eu.biogents.com/wp-content/uploads/BG-GAT-manual-web.pdf - Vidéo de démonstration (en anglais) https://eu.biogents.com/bg-gat/#1510135224840-4f68d395-5d31 - Peut être fait maison	

4.4.3 Capture de moustiques au repos

Aperçu général

La capture de moustiques au repos correspond à la recherche systématique des sites de repos potentiels, réalisée en général avec l'aide d'une lampe torche. Les moustiques adultes sont capturés au moyen d'aspirateurs à bouche ou alimentés par batterie ou de filets à papillons (OMS 2016f). Les aspirateurs dorsaux alimentés par des batteries rechargeables de 12 volts sont un moyen efficace de capturer les moustiques adultes au repos à l'intérieur et aux alentours des habitations humaines. Léger et économique, le « Prokopack » fait partie des aspirateurs dorsaux recommandés (Vazquez-Prokopec *et al.* 2009, Koyoc-Cardena *et al.* 2019).



Figure 8 : Aspirateur dorsal alimenté par batterie.

Crédit photo : Gonzalo Vazquez

Les principales caractéristiques de l'aspirateur sont répertoriées ci-dessous :

Phases physiologiques ciblées Adultes des deux sexes à toutes les phases physiologiques	Indicateurs de surveillance entomologique - Présence d'adultes - Densité des vecteurs adultes (calculée par maison ou par heure d'échantillonnage) - Lieu de repos
Avantages - Fournit des informations sur les habitudes de repos des adultes ce qui contribue à l'efficacité de la pulvérisation ciblée à effet rémanent - A fait l'objet d'un calibrage (Koyoc-Cardena <i>et al.</i> 2019).	Inconvénients - Demande beaucoup de main-d'œuvre et impose le recours à un personnel qualifié - Efficacité variable étant donné qu'il est souvent difficile de repérer les moustiques au repos - Nécessite l'échantillonnage d'un grand nombre d'habitations pendant de courtes périodes (100 à 200 maisons par quartier par exemple) - Difficile à normaliser (en particulier à l'extérieur) en raison de la grande diversité des sites de repos
Utilisation - Dépend de l'espèce ciblée <i>Ae. aegypti</i> se repose généralement à l'intérieur, en particulier dans les chambres à coucher et dans les endroits sombres tels que les armoires et autres recoins, généralement en dessous d'une hauteur de 1,5 mètre <i>Ae. albopictus</i> et <i>Ae. polynesiensis</i> se reposent généralement dans la végétation et dans les sites d'accueil naturels proches des habitations - Il est possible qu'à la suite d'une évolution de son comportement, la population locale de vecteurs ne se repose pas principalement sur les sites « typiques » - On peut avoir recours à des dispositifs de repos artificiels (caisses en bois, pots en fibre et autres récipients) pour tenter d'augmenter les captures (Silver 2008) - Données obtenues : nombre total d'adultes par effort d'échantillonnage (par espèce et par sexe)	
Période d'échantillonnage - La durée de l'échantillonnage dans chaque habitation doit être fixe (10 minutes par maison par exemple) - Il est préférable de procéder à l'échantillonnage tôt le matin	
Informations complémentaires Pour des détails complémentaires, on se reportera à (Silver 2008).	

4.4.4 Capture au filet à papillons

Aperçu général

La capture des moustiques sur l'homme consiste pour les opérateurs à se tenir assis ou debout et à capturer tous les moustiques qu'ils attirent. Pour la collecte de moustiques du genre *Aedes*, il convient d'utiliser un filet à papillons.



Figure 9 : Capture au filet à papillons par un opérateur portant des vêtements protecteurs et ayant appliqué un répulsif. Un tapis blanc est disposé sur le sol pour augmenter la visibilité.

Crédit photo: Kyran Staunton

Les principales caractéristiques de la collecte au filet à papillons sont répertoriées ci-dessous :

Phases physiologiques ciblées • Moustiques femelles à la recherche d'un hôte • Les mâles sont capturés facilement	Indicateurs de surveillance entomologique • Présence de vecteurs du genre <i>Aedes</i> • Densité des vecteurs adultes • Heures d'activité • Lieu d'activité
Avantages • Permet d'obtenir une estimation directe de la population de moustiques à la recherche d'un hôte • Un des seuls outils permettant une bonne estimation des heures et des lieux d'activité	Inconvénients • Demande beaucoup de main-d'œuvre • Risque d'infection du personnel de terrain, notamment dans les zones à transmission persistante d'arbovirus ; le risque est réduit si on utilise des filets à papillons pour capturer les moustiques avant qu'ils ne piquent • Les résultats dépendent de l'habileté de l'opérateur et de son pouvoir d'attraction sur les moustiques
Utilisation • La collecte des moustiques se nourrissant le jour doit être réalisée dans des environnements ombragés • Les opérateurs peuvent porter des vêtements protecteurs et appliquer des répulsifs pour réduire au maximum le risque de piqûres • Données obtenues : nombre total d'adultes par effort d'échantillonnage (par espèce et par sexe)	
Période d'échantillonnage • Pour permettre des comparaisons, il est recommandé de fixer la durée de l'échantillonnage (15 minutes par heure par exemple) • La capture au filet à papillons doit être réalisée pendant les heures d'activité maximale des moustiques. Une autre solution consiste à réaliser la collecte au cours d'une période normalisée de 12 ou de 24 heures pour déterminer les heures d'activité maximale.	
Informations complémentaires • Pour un complément d'informations, on se reportera à (OMS 2013c).	

4.4.5 Pièges passifs

Aperçu général

Les pièges passifs sont conçus pour fonctionner sans électricité et pour capturer les moustiques attirés par un panache de CO₂ libéré depuis l'intérieur du piège (constitué d'une caisse en plastique transparent). Une fois à l'intérieur, les moustiques, désorientés par les parois latérales translucides du piège, ne peuvent plus s'échapper. Pour simplifier le processus consistant à isoler l'ARN viral par PCR, il suffit d'appâter les moustiques piégés avec des cartes Whatman® Flinders Technology Associates® imprégnées de miel afin de recueillir leur salive, en vue d'analyses en laboratoire.



Figure 10 : Un piège passif fabriqué avec une caisse en plastique transparent et muni d'un conduit de ventilation en PVC, d'un tuyau à CO₂, d'un tuyau d'admission en PVC et d'un robinet de réglage.

Crédit Photo : Kyran Staunton

Les principales caractéristiques du piège passif sont répertoriées ci-dessous :

Phases physiologiques ciblées • Moustiques femelles à la recherche d'un hôte	Indicateurs de surveillance entomologique • Présence de vecteurs du genre <i>Aedes</i> • Densité des vecteurs adultes • Taux d'agressivité vis-à-vis de l'homme (indicateur indirect) • Prévalence et statut en matière de résistance.
Avantages • Aucune alimentation électrique requise • Fabrication simple et économique • Piège les moustiques vivants ; pas de dégradation des individus capturés • Utile pour la détection des virus	Inconvénients • Nécessite un apport en CO₂.
Utilisation • La collecte des moustiques se nourrissant le jour doit être réalisée dans des environnements ombragés. • L'entrée du piège doit être située à environ 50 cm au-dessus du niveau du sol lorsqu'on cible les espèces du genre <i>Aedes</i>. • Données obtenues : nombre total d'adultes par effort d'échantillonnage (par espèce et par sexe)	
Période d'échantillonnage • 12 à 24 heures quand on utilise de la neige carbonique. • L'échantillonnage peut se prolonger pendant plusieurs semaines si l'on utilise une bouteille de CO₂ et un détendeur.	
Informations complémentaires • Peut être fait maison (Ritchie <i>et al.</i> 2013).	

4.4.6 Pièges lumineux à dégagement de CO₂

Aperçu général

Les pièges lumineux à dégagement de CO₂ sont moins fréquemment utilisés pour cibler les espèces du genre *Aedes*. Le principal composant attractif qu'ils utilisent est du CO₂ (en bouteille ou produit à partir de neige carbonique). Le ventilateur aspirant est alimenté par une batterie ou branché sur secteur et peut être utilisé avec ou sans source lumineuse.

Parmi les pièges lumineux à dégagement de CO₂ courants, il faut citer celui des Centres de lutte contre la maladie des États-Unis (CDC) et le piège EVS (Encephalitis Vector Survey).



Figure 11 : à gauche : piège lumineux des CDC. À droite : piège EVS. Sur les deux images, de la neige carbonique (source de CO₂) a été placée dans la boîte noire.

Crédit photo: Scott Ritchie

Les principales caractéristiques du piège lumineux à dégagement de CO₂ sont répertoriées ci-dessous :

Phases physiologiques ciblées • Moustiques femelles à la recherche d'un hôte	Indicateurs de surveillance entomologique • Présence de vecteurs du genre <i>Aedes</i> • Densité des vecteurs adultes
Avantages • Simple, léger et portable	Inconvénients • Nécessite une source de CO₂ et une batterie • Moins efficace que le piège BG-Sentinel • Dégradation possible des moustiques prélevés par le ventilateur.
Utilisation • La collecte des moustiques se nourrissant le jour doit être réalisée dans des environnements ombragés • L'entrée du piège doit être située à environ 50 cm au-dessus du niveau du sol lorsqu'on cible les espèces du genre <i>Aedes</i> • Données obtenues : nombre total de femelles par effort d'échantillonnage (par espèce)	
Période d'échantillonnage • 12 à 24 heures quand on utilise de la neige carbonique • L'échantillonnage peut se prolonger pendant plusieurs semaines si l'on utilise une bouteille de CO₂ et un détendeur.	

4.4.7 Pièges pondoirs

Aperçu général

Un piège pondoir est un petit conteneur cylindrique noir contenant de l'eau et un support (il s'agit souvent d'un petit morceau de bois tel qu'un abaisse-langue) sur lequel les moustiques peuvent pondre leurs œufs. Le piège pondoir offre un site de ponte (oviposition) idéal à la femelle du moustique *Aedes* (Fay et Eliason 1966, Silver 2008).



Figure 12 : à gauche : piège pondoir constitué d'un seau noir et d'un support de ponte blanc. Au milieu : autre type de support de ponte réalisé avec un abaisse-langue enveloppé de papier absorbant de couleur marron. À droite : piège pondoir sur le terrain.

Crédit photo: à gauche: Kyran Staunton.
Au milieu: Manuel de procédures pratiques de Guam.
À droite : Scott Ritchie

Les principales caractéristiques du piège pondoir sont répertoriées ci-dessous :

Phases physiologiques ciblées • Œufs (pondus par les femelles gravides)	Indicateurs de surveillance entomologique • Présence de vecteurs du genre <i>Aedes</i> • Prévalence de la résistance • Statut en matière de résistance • Intensité de la résistance
Avantages • Bon marché et facile d'utilisation • Peut être utilisé pour collecter des œufs dans le but de réaliser des essais biologiques pour déterminer la résistance aux insecticides	Inconvénients • Les données sont à interpréter avec prudence étant donné que les pièges pondoirs sont en concurrence avec les habitats naturels où se produit l'oviposition, ce qui veut dire que les taux d'oviposition peuvent être faussés après les campagnes d'élimination des gîtes larvaires lorsque les femelles gravides trouvent moins d'habitats adaptés et pondent une plus grande proportion de leurs œufs dans les pièges pondoirs, ce qui perturbe l'évaluation des mesures de lutte antivectorielle (Focks et OMS TDR 2003) • Le décompte des œufs, l'éclosion et l'identification des espèces nécessitent le recours à des laboratoires et à du personnel qualifié
Utilisation • Les pièges pondoirs sont positionnés sur des sites recherchés par les moustiques du genre <i>Aedes</i>, à savoir des endroits isolés, ombragés, à proximité du sol, proches de la végétation et à l'abri de la pluie et des animaux • Les pièges peuvent être placés à l'intérieur ou à l'extérieur • Pour éviter qu'ils ne tombent, il faut veiller à caler les pièges pondoirs au moyen d'objets tels que des briques par exemple • Les pièges ne doivent pas être positionnés à proximité de toiles d'araignées ou au milieu d'une végétation très dense • L'efficacité des pièges est renforcée par l'utilisation d'une infusion de foin (Reiter et al. 1991) • Un petit nombre de pièges pondoirs suffit généralement à déterminer la présence de vecteurs • Données recueillies : nombre total d'œufs par piège ou nombre total de pièges contenant des œufs (Roiz et al. 2018).	
Période d'échantillonnage • Pas plus d'une semaine, afin d'éviter la production d'adultes	
Informations complémentaires • Peut être fait maison	

4.4.8 Prospection ciblant les larves et les nymphes

Aperçu général

Les prospections larvaires peuvent servir à l'évaluation des types de gîtes larvaires présents dans une zone tandis que celles qui ciblent les nymphes permettent d'évaluer la productivité de chaque type de récipient. La connaissance des principaux gîtes larvaires est importante pour bien cibler les mesures de gestion des gîtes larvaires.



Figure 13 : Prospection larvaire

Crédit photo : Tanya Russell

Les principales caractéristiques de la prospection sont répertoriées ci-dessous :

Phases physiologiques ciblées Larves (3e et 4e stades larvaires) et/ou nymphes	Indicateurs de surveillance entomologique - Présence de vecteurs du genre <i>Aedes</i> - Prévalence de la résistance - Statut en matière de résistance - Intensité de la résistance - Habitats disponibles - Principaux gîtes larvaires - Productivité nymphale (WHO 2011a) - Indice maisons - Indice récipients - Indice de Breteau
Avantages - Économique - Source de matériel de la génération F1 pour les tests biologiques de résistance aux insecticides	Inconvénients - Indicateur médiocre de la production d'adultes (OMS 2016f) - Demande beaucoup de main-d'œuvre - Nécessite des compétences poussées en matière d'identification en cas de présence de plusieurs espèces du genre <i>Aedes</i> dans une zone - L'absence de prospection des habitats cryptiques entraîne une sous-estimation des indices
Utilisation - Fouille systématique de chaque lieu - Les prospections larvaires doivent privilégier les alentours des habitations humaines et les zones où le risque de transmission de virus par les moustiques du genre <i>Aedes</i> est élevé, et tous les habitats contenant de l'eau, indépendamment de leur dimension, doivent être inspectés avec soin - La désignation des récipients principaux passe par la quantification du nombre de larves présentes dans les récipients positifs et l'analyse par type de récipient (OMS 2016f) - Élevage de spécimens immatures en laboratoire aux fins d'identification une fois atteint l'âge adulte - Récipients de grande dimension (fût ou citerne d'eau pluviale de 200 litres par exemple) : utiliser une louche ou un filet - Récipients de petite dimension : vider la totalité du contenu dans un plateau et récupérer les individus immatures au moyen d'une pipette - Pneus au rebut : utiliser un petit filet ou une pipette de 30 ml - Arbres creux et aisselles des feuilles : siphonner le contenu au moyen d'une pipette de 30 ml – il peut s'avérer nécessaire de verser de l'eau dans les creux pour les purger et récupérer les larves emportées par le liquide - Terriers de crabes : aspirer les larves à l'aide d'une pompe raccordée à un long tuyau - Pièges à entonnoir : peuvent être utilisés sur les sites difficiles d'accès tels que les puits (Kay et al. 1992) - Utile pour géoréférencer les sites de prélèvement - Données obtenues : nombre total de larves et de nymphes par site ou par unité de prélèvement. Les larves prélevées peuvent être classifiées en fonction de leur stade de développement, précoce ou avancé, mais on peut également choisir de noter la présence ou l'absence de spécimens sur chaque site. N.B. : Les larves dérangées plongent au fond du récipient et il peut s'écouler un certain temps avant qu'elles ne remontent à la surface.	

4.5 Identification des moustiques

Une fois les spécimens de moustiques prélevés, il faut en déterminer l'espèce au moyen de clés d'identification morphologique. Il convient de former le personnel opérationnel pour qu'il soit en mesure de distinguer facilement les moustiques mâles et femelles, ainsi que les différents genres et espèces.

Le vecteur *Ae. aegypti* est facilement reconnaissable à la loupe. Les espèces *Ae. albopictus* et *Ae. polynesiensis* sont également identifiables grâce à leur morphologie, sachant qu'elles appartiennent toutes deux au groupe des *Ae. scutellaris* et qu'il convient de les distinguer d'autres espèces *Ae. scutellaris*. Il arrive que les moustiques plus âgés aient perdu une partie de leurs écailles, ce qui complique leur identification.

Les clés morphologiques des moustiques communs sont détaillées à [Annex2](#). Clés d'identification morphologique du moustique

4.6 Résistance aux insecticides

La résistance à un insecticide est la capacité des moustiques à survivre à l'exposition à une dose standard d'insecticide ; cette capacité peut résulter de modifications physiologiques comme l'augmentation des niveaux d'enzymes pour éliminer les insecticides (OMS 2016e). L'utilisation massive et intensive d'insecticides dans la lutte contre les moustiques du genre *Aedes* augmente la pression de sélection sur les populations de vecteurs et entraîne le développement de résistances aux insecticides. Si les individus résistants sont rares dans un premier temps, l'utilisation répétée du même insecticide permettra à ces moustiques de produire davantage de descendants que les moustiques non résistants. Ceci entraîne la sélection de la résistance au sein de la population.

Le développement résistances aux insecticides chez les vecteurs du genre *Aedes* est une menace potentielle pour le maintien de l'efficacité des mesures de lutte antivectorielle utilisant des insecticides. On a constaté une résistance aux quatre classes d'insecticides communément employés dans la lutte antivectorielle chez *Ae. aegypti* (Moyes et al. 2017). La résistance à l'organophosphoré téméphos compromet l'efficacité des traitements larvicides dans plusieurs pays (Ranson et al. 2010). La résistance aux pyréthriinoïdes s'est également généralisée dans les pays où ces insecticides sont employés dans les opérations de pulvérisation spatiale (Moyes et al. 2017).

Il est nécessaire de suivre de près la résistance aux insecticides au sein des populations de vecteurs du genre *Aedes* sur le terrain pour en déterminer le niveau, les mécanismes et la répartition géographique, afin de choisir des insecticides adaptés dans le cadre de la lutte antivectorielle. Des décisions fondées sur des données factuelles permettront de garantir la sélection et l'utilisation d'insecticides efficaces. On trouvera des informations complémentaires sur la gestion de la résistance à la section 5.7.

Le processus et les éléments à prendre en compte pour la mise en place du suivi sont présentés dans le document intitulé [Procédures pour tester la résistance aux insecticides chez les moustiques vecteurs du paludisme](#). Si ce document concerne les moustiques du genre *Anopheles*, les procédures sont analogues pour les vecteurs du genre *Aedes*, sous réserve de quelques modifications relatives aux concentrations de produits insecticides et aux durées d'exposition. Ces Procédures comportent une description exhaustive des méthodes et des paramètres à prendre en compte et on en trouvera une synthèse à l'[annexe 3](#) Récapitulatif de la procédure et des critères pour le suivi de la résistance aux insecticides chez les moustiques.

Tableau 12 : Répartition de la sensibilité aux insecticides des vecteurs du genre *Aedes* en Océanie depuis 2010

● Résistance confirmée sur au moins un site ; ▲ Résistance possible sur au moins un site ;
■ Sensibilité sur tous les sites testés ; ♦ Aucun test depuis 2010 ; - pas de détection récente de l'espèce

Espèce	<i>Ae. aegypti</i>			<i>Ae. albopictus</i>		
	Pyréthroïdes	Organophosphorés	Carbamates	Pyréthroïdes	Organophosphorés	Carbamates
Samoa américaines				-	-	-
Australie, Queensland (Endersby-Harshman et al. 2017)	■	♦	♦	♦	♦	♦
Îles Cook	♦	♦	♦	-	-	-
Fidji	●	●	♦	♦	♦	♦
Polynésie française	●	♦	♦	-	-	-
Guam	-	-	-	■	■	♦
Kiribati	●	■	♦	♦	♦	♦
Îles Marshall	■	♦	♦	■	■	♦
États fédérés de Micronésie	■	♦	♦	■	■	♦
Nauru	♦	♦	♦	-	-	-
Nouvelle-Calédonie (Dusfour et al. 2015)	●	▲	♦	-	-	-
Nouvelle-Zélande	-	-	-	-	-	-
Niue	♦	♦	♦	-	-	-
Îles Mariannes du Nord	-	-	-	♦	♦	♦
Palau	▲	■	●	■	▲	●
Papouasie-Nouvelle-Guinée (Demok et al. 2019)	●	■	●	■	■	■
Pitcairn	♦	♦	♦	-	-	-
Samoa	●	■	♦	-	-	-
Îles Salomon	▲	♦	♦	▲	♦	♦
Tokelau	♦	♦	♦	-	-	-
Tonga						
Tuvalu				-	-	-
Vanuatu	●	▲	♦	●	♦	♦
Wallis et Futuna	■	♦	♦	-	-	-

Sources : Informations transmises par le personnel des ministères de la Santé (voir la liste des représentants des États et Territoires à la section [Auteurs et collaborateurs](#)) Informations complémentaires fournies par Matt Shortus (Samoa, Kiribati) et Grayson Brown (Guam, Îles Marshall).

4.6.1 Moustiques utilisés pour la réalisation de tests

Collectes des moustiques

Pour les tests biologiques de la résistance des adultes, il convient de prélever les spécimens suivants, par ordre de préférence :

- Dans l'idéal : moustiques femelles adultes obtenus à partir de larves ou d'œufs prélevés sur le terrain
- Deuxième possibilité : génération F1 issue de moustiques femelles adultes capturés à l'état sauvage
- Déconseillé : moustiques femelles adultes capturés à l'état sauvage (on ignore l'âge des spécimens, facteur pouvant influencer sur le résultat des tests)

Pour les tests biologiques de résistance des larves, il convient de prélever les spécimens suivants :

- Dans l'idéal : larves obtenues à partir d'œufs prélevés sur le terrain ou spécimens de larves prélevés sur le terrain

Sexe et état physiologique ciblés pour les tests biologiques

- Femelles adultes âgées de 3 à 5 jours non gorgées de sang et laissées à jeun de sucre pendant 6 heures
- Pour les tests biologiques sur les larves, on utilisera des spécimens au 3e ou au 4e stade larvaire

4.6.2 Types de tests biologiques phénotypiques

Test biologique standard de l'OMS

Le test biologique standard de l'OMS est réalisé au moyen d'un kit de test standard, avec des papiers-filtres traités avec la « concentration discriminante » qui correspond au double de la concentration mortelle estimée permettant de tuer 100 % des moustiques sensibles. La concentration discriminante a été déterminée expérimentalement pour chaque insecticide (tableau 13) (OMS 2016e).

Dans le test biologique standard de l'OMS, la durée d'exposition est généralement d'une heure, suivie d'une période de maintien de 24 heures. Un témoin utilisant du papier-filtre imprégné uniquement d'huile vectrice est nécessaire pour réaliser une comparaison avec les papiers-filtres imprégnés d'insecticide et d'huile vectrice. Si une forte mortalité est constatée avec le traitement témoin, cela indique que la mort des moustiques est due à d'autres causes que l'insecticide. Après la période de maintien, un taux de mortalité inférieur à 98 % des moustiques signale l'existence d'une résistance.

Fournitures

Toutes les fournitures nécessaires à la réalisation des tests de sensibilité aux insecticides de l'OMS sont fabriquées, fournies et expédiées par l'Université Sains Malaysia (USM), Penang (Malaisie) (<http://www.inreskit.usm.my/>). Des kits de test standard sont disponibles pour tester la sensibilité des moustiques adultes (aux adulticides) et celle des larves de moustiques (aux larvicides).

Tableau 13 : Concentrations discriminantes et durée d'exposition des insecticides utilisés contre les moustiques Aedes dans les tests biologiques phénotypiques

Classe d'insecticide	Insecticide	Concentrations discriminantes	Durée d'exposition (heures)
Pyréthroïdes	Cyfluthrine	0,15 % ^a	1
	Deltaméthrine	0,05 % ^a	1
	Lambda-cyhalothrine	0,03 %	1
	Perméthrine	0,25 %	1
	Étofenprox	0,50 % ^a	1
	Alpha-cyperméthrine	0,03 % ^a	1
Organophosphoré	Fénitrothion	1,00 %	1
	Malathion	0,80 %	1
	Pirimiphos-méthyle	0,21 % ^a	1

^a Provisoire

Test biologique en bouteille des CDC

Le test biologique en bouteille des CDC est flexible puisqu'il permet d'évaluer plusieurs concentrations d'un insecticide donné, dont les insecticides employés dans la zone d'étude. Ce test mesure le temps mis par un insecticide pour tuer les moustiques adultes. L'utilisation du test biologique en bouteille des CDC se généralise. Les tests biologiques ont pour avantage d'être relativement faciles à mettre en œuvre et de fournir des résultats rapides sur la cause de la mortalité.

4.6.3 Prévalence et statut en matière de résistance

Aperçu général

- La prévalence de la résistance correspond à la proportion des vecteurs adultes femelles qui survivent à l'exposition à une concentration discriminante d'insecticide dans un test biologique standard.
- Le statut en matière de résistance correspond à la classification de la population de vecteurs adultes femelles : « résistance confirmée », « résistance possible » ou « sensibilité » (tableau 14).

Tableau 14 : Interprétation des résultats phénotypiques des tests de résistance

Mortalité	Interprétation
98–100 %	Sensibilité
90–97 %	Résistance possible
<90 %	Résistance confirmée

4.6.4 Intensité de la résistance à des concentrations multipliées par 5 et par 10

Aperçu général

- L'intensité de la résistance correspond à la classification des populations de vecteurs femelles adultes comme présentant une résistance forte, modérée ou faible (tableau 15). Les expositions à de fortes concentrations fourniront des informations sur l'intensité de la résistance, qui peut être définie comme la « force » d'un phénotype de résistance.
- Il est possible qu'une résistance à une concentration équivalente à 5 fois et surtout à 10 fois la concentration discriminante indique ou prédise l'échec de la lutte antivectorielle et démontre la nécessité d'élaborer de toute urgence une stratégie de gestion de la résistance (OMS 2016e).

Tableau 15 : Interprétation des résultats des tests biologiques visant à déterminer l'intensité de la résistance

Mortalité	Concentration	Interprétation
<98 %	10× dose discriminante	Résistance d'intensité forte
≥98%	10× dose discriminante	Résistance d'intensité modérée
<98%	5× dose discriminante	
≥98%	10× dose discriminante	Résistance de faible intensité
≥98%	5× dose discriminante	
<98%	1× dose discriminante	

4.6.5 Tests biologiques appliqués aux larvicides (y compris les larvicides biologiques)

Les tests biologiques consistant à exposer des larves (dont on connaît l'âge ou le stade de développement) à de l'eau traitée pendant une durée de 24 à 48 heures sont utilisés pour en évaluer la résistance (OMS 2005a, 2016d). Deux méthodes sont envisageables. On peut soit déterminer l'effet dose-réponse, soit réaliser un test au moyen d'une concentration discriminante. Dans les deux cas de figure, chaque traitement doit être répété à quatre reprises au moins et comparé à un nombre équivalent de spécimens témoins déposés simultanément dans de l'eau du robinet déchlorée (ne contenant aucun solvant organique ajouté).

Détermination de l'effet dose-réponse

Les larves sont exposées à une large fourchette de concentrations d'un insecticide, afin de déterminer le champ d'activité du produit en question. Après avoir déterminé la mortalité des larves pour ces concentrations, on utilise une fourchette plus réduite de concentrations pour déterminer les valeurs de CL50 et CL90. On applique la même procédure avec une souche sensible conservée dans un insectarium.

Les concentrations létales (CL) qui entraînent une mortalité de 50 %, 90 % et 99,9% (valeurs CL50, CL90 et CL99,9) sont calculées à partir d'une droite de régression de la mortalité en fonction de la dose (analyse log-probit) au moyen de logiciels informatiques. Le ratio de résistance (RR) est obtenu en divisant la valeur de CL50 pour la souche prélevée sur le terrain par la valeur de CL50 pour la souche sensible. Lorsque le RR est inférieur à 5, la population de terrain est considérée comme sensible, quand le RR est compris entre 5 et 10, on considère que la résistance des moustiques est modérée et quand le RR est supérieur à 10 on estime que les moustiques sont très résistants.

Tests réalisés avec une concentration discriminante

On peut également procéder à une évaluation rapide du statut en matière de résistance de la population de terrain en évaluant la mortalité par rapport à la dose discriminante. **La concentration discriminante du téméphos a été établie à 0,012 mg/L.**

Si nécessaire, la concentration discriminante peut être calculée à partir des résultats des tests biologiques réalisés sur une souche sensible. La concentration discriminante est obtenue en multipliant par 2 la valeur de CL99,9 pour la souche sensible conservée dans un insectarium. Lors de l'interprétation des résultats, on applique les mêmes classifications que pour les tests biologiques de la concentration discriminante chez les adultes. Une mortalité de 98 % à 100 % indique que les moustiques sont sensibles, une valeur située entre 90 % et 97 % dénote une possible résistance et quand la mortalité est inférieure à 90 %, la résistance est confirmée.

4.6.6 Tests biologiques réalisés avec des régulateurs de croissance des insectes (RCI)

Les régulateurs de croissance des insectes (RCI) ont une action retardée sur les larves traitées. Les analogues d'hormones juvéniles perturbent la transformation du dernier stade larvaire en nymphe puis en adulte. Les inhibiteurs de synthèse de la chitine empêchent la formation de la cuticule et influent sur l'ensemble des stades larvaires et des stades immatures du moustique.

Dans les tests des RCI, la mortalité est évaluée tous les deux ou trois jours, jusqu'à l'émergence d'adultes ou à la mort de toutes les larves. Il est essentiel de procéder à un décompte initial des larves, compte tenu de leur comportement cannibale ou charognard au cours de la longue période d'exposition. Il convient d'alimenter un peu les larves tous les deux jours. L'effet des RCI sur les larves de moustiques correspond au pourcentage de larves qui n'atteignent pas le stade d'adultes émergents : on parle d'inhibition de l'émergence des adultes. Le protocole appliqué est le même que celui des tests biologiques visant à déterminer l'effet dose-réponse des larvicides exposé ci-dessus (section 4.6.5).

5 Mesures de lutte contre les vecteurs du genre *Aedes*

Les programmes de lutte antivectorielle mis en œuvre avec efficacité et utilisant des outils et des stratégies qui ont fait leurs preuves permettent de réduire la transmission des arboviroses par les vecteurs du genre *Aedes* (OMS 2017c).

Les principales mesures de lutte contre les vecteurs du genre *Aedes* sont les suivantes :

- **Lutte antilarvaire (élimination des gîtes larvaires et traitements larvicides) ;**
- **Pulvérisation ciblée d'insecticides à effet rémanent à l'intérieur des habitations (désignée par le sigle PIH-C dans le présent document pour la distinguer de la PIH relative à d'autres vecteurs) ;**
- **Pulvérisation ciblée d'insecticides à effet rémanent à l'extérieur des habitations (désignée par le sigle PEH-C dans le présent document) ;**
- **Mesures de protection individuelle ;**
- **Pulvérisation spatiale à l'intérieur des habitations.**

Toutes les décisions relatives à la lutte antivectorielle doivent être fondées sur une connaissance appropriée de la situation actuelle et historique de la maladie et des risques de transmission, ainsi que sur les données relatives à l'efficacité des mesures de lutte antivectorielle.

Sélection du produit insecticide

Il convient de prendre les critères suivants en considération lors de la sélection d'un produit insecticide :

- Homologation, procédures d'achat et disponibilité dans l'État ou le Territoire
- Recommandation de l'OMS et spécifications du produit
- Qualité du produit insecticide établie à partir des données issues du contrôle-qualité
- Données relatives à l'efficacité et à l'activité rémanente du produit sur le terrain
- Coût du produit et de son application
- Acceptabilité par la population et données disponibles sur la sécurité pour l'homme
- Statut en matière de résistance du vecteur à l'insecticide, défini à partir de tests biologiques phénotypiques
- Effets possibles sur l'environnement et les organismes non ciblés
- Prescriptions spéciales relatives à la gestion du cycle de vie du produit (durée de conservation, élimination)

On peut consulter la liste des produits de lutte antivectorielle préqualifiés par l'OMS sur le site suivant (en anglais) <http://www.who.int/pq-vector-control/prequalified-lists/en/>

5.1 Lutte antilarvaire : élimination des gîtes larvaires et traitements larvicides

L'élimination des gîtes larvaires doit constituer la stratégie principale de la lutte antilarvaire. Les larves des vecteurs du genre *Aedes* occupent des habitats artificiels et naturels situés à proximité immédiate des habitations humaines, de sorte qu'il est relativement utile d'impliquer la population dans leur élimination. Lorsqu'il n'est pas possible de procéder à l'élimination des gîtes larvaires, le recours à des larvicides est approprié. La décision d'opter pour l'élimination des gîtes larvaires ou les traitements larvicides dépend des habitats ciblés ; en pratique, ces outils sont complémentaires et doivent être utilisés de manière intégrée (Table 10). La difficulté consiste à gérer l'interface entre les opérations d'élimination des gîtes larvaires et de traitement larvicide afin qu'aucun gîte larvaire ne soit omis ou traité par les deux programmes.

Tableau 16 : Catégories de récipients et mesures appropriées de lutte contre les larves du genre *Aedes*

Catégorie de récipients	Exemples	Volume	Élimination des gîtes larvaires							Larvicide		Biologique
			Enlever et/ou détruire	Déplacer ou retourner	Remplir	Déboucher	Vider régulièrement	Récupérer régulièrement	Fermer avec un couvercle ou	Application focale	Application pérfocale	
Récipients artificiels de grande dimension	Citernes	> 200 L							X	X		X
Récipients artificiels de dimension moyenne	Fûts en plastique ou en métal	50 - 200 L					X	X	X	X		X
Petits récipients artificiels	Seaux en plastique, pots de peinture usagés	< 100 L	X	X								
Déchets de petite taille	Bouteilles et pots en verre ou en plastique, boîtes de conserve	< 10 L	X									
Gouttières	Intactes mais bloquées, endommagées	variable	X ^a			X				X		
Fosses septiques	Non hermétiques	variable			X	X			X	X		
Terriers de crabes		< 5 L									X	
Déchets solides	Vieux bateaux, épaves de voiture	variable	X	X							X	
Pneus	Neufs ou usagés	< 5 L	X	X							X ^b	
Bâches	Bâches, films plastiques d'emballage	< 5 L	X	X								
Équipement de construction	Bétonnière, benne, parpaings	variable		X			X					
Flaques d'eau		variable			X						X	
Récipients décoratifs	Vases de fleurs ou de boutures, autres objets décoratifs	< 1 L					X	X				
Noix de coco	Morceaux et bourre de noix de coco	< 1 L	X	X							X ^b	
Arbres creux		< 1 L			X						X	
Autres sites cryptiques		variable									X	

^a Si endommagés

^b En cas d'empilement

Adapté de WHO (2009)

5.1.1 Élimination des gîtes larvaires pouvant inclure la modification physique de l'environnement

Aperçu général

L'élimination des gîtes larvaires consiste à enlever, à détruire, à couvrir ou à vider les habitats aquatiques dans le but de réduire les sources de moustiques (OMS 2009). Ces mesures doivent constituer la pierre angulaire de tout programme de lutte contre les vecteurs du genre *Aedes*. La clé de la réussite réside dans un programme dynamique de mobilisation de la population, avec un objectif de 70 % à 80 % de participation. L'éducation à la biologie du moustique, à son écologie et aux mesures de gestion de l'environnement revêt une importance fondamentale pour obtenir la participation de la population et prévenir la prolifération des vecteurs (voir la section 7 [Participation communautaire](#)).

Avantages

L'élimination des gîtes larvaires est :

- Une stratégie économique qui peut déboucher sur une réduction durable de la densité des moustiques.

Inconvénients

La stratégie de l'élimination des gîtes larvaires a certains points faibles.

- Tous les habitats aquatiques ne peuvent être modifiés ou supprimés pour réduire au minimum la production de larves.
- L'efficacité de cette stratégie dépend de la connaissance par les opérateurs et la population des principaux habitats aquatiques qui produisent la majorité des moustiques adultes (à savoir les « récipients principaux »).
- Elle est tributaire de la participation active de la population.

Mise en œuvre (pour plus d'informations, voir [OMS 2016b])

Système d'adduction d'eau : Quand il existe un système fiable d'approvisionnement en eau par canalisation, on constate généralement une diminution du stockage de l'eau dans des récipients. Ceci contribue à la réduction de la reproduction des vecteurs du genre *Aedes* et donc à la diminution du risque de transmission des arbovirus.

Protection des récipients d'eau essentiels contre les moustiques : Quand il est nécessaire de stocker l'eau dans des récipients, des mesures doivent être prises par la population pour empêcher la reproduction des vecteurs. On peut par exemple recouvrir ces récipients d'un fin grillage ou les équiper d'un couvercle étanche.

Nettoyage et récurage : On peut également vider régulièrement les récipients de stockage de l'eau et les récurer pour éliminer les œufs collés aux parois intérieures. Il est également conseillé de nettoyer et de récurer une fois par semaine les vases de fleurs, les vasques, les coupelles des plantes en pot, les abreuvoirs pour oiseaux et les pièges à fourmis pour en supprimer les œufs des moustiques du genre *Aedes*. L'utilisation de l'eau de Javel est une méthode efficace pour tuer les œufs.

Vider et retourner les récipients : L'eau de pluie peut facilement s'accumuler dans des réceptacles tels que les seaux et les bateaux lorsqu'ils ne sont pas utilisés et il convient donc de les mettre l'abri ou de les retourner.

Colmatage et gestion environnementale : Dans certains habitats naturels, l'eau peut s'accumuler pendant plus de sept jours et offrir une abondance de matière organique (feuilles en décomposition par exemple) qui favorise l'apparition des moustiques. Il s'agit par exemple des arbres creux, des aisselles des feuilles et des mares résiduelles. Les mesures de gestion environnementale envisageables dans ces habitats consistent notamment à colmater les arbres creux au moyen de ciment ou de sable, à éviter de conserver des plantes dont les feuilles possèdent des aisselles, telles que les broméliacées, autour des habitations et à remplir les mares résiduelles de sable et de pierres.

Élimination des déchets : En zone urbaine, on assiste à la multiplication des déchets en plastique ou en fer-blanc qui jonchent les jardins ou les trottoirs et permettent la reproduction des moustiques du genre *Aedes*, en particulier pendant la saison des pluies. L'organisation d'opérations de sensibilisation et d'éducation de la population et de campagnes de nettoyage associée aux efforts des services de ramassage des ordures peut réduire le nombre de petits récipients, de bouteilles vides, de canettes, de sacs plastiques, etc. sur la voie publique. Ceci peut également déboucher sur la création d'un marché pour le recyclage ou la réutilisation d'objets en plastique ou en caoutchouc.

Gestion des déchets solides : Les déchets solides ou volumineux (réfrigérateurs ou bateaux hors d'usage par exemple) peuvent contenir de grandes quantités d'eau stagnante et produire un nombre important de vecteurs du genre *Aedes* notamment pendant la saison des pluies. L'eau s'accumule dans les pneus usagés dont la surface de couleur sombre est particulièrement prisée par les moustiques pour y pondre leurs œufs. Les déchets volumineux doivent être ramassés et éliminés ou recyclés dans les règles, avec la participation des services municipaux et des organisations de la société civile. Les pneus usagés doivent être entreposés à l'abri de la pluie, recyclés ou déchiquetés pour être envoyés en décharge.

Conception/entretien des habitations : L'entretien des habitations et autres bâtiments et la mise en place de certaines adaptations peuvent contribuer à prévenir la production de larves ou l'entrée/l'installation de moustiques adultes. L'installation de moustiquaires aux fenêtres et aux portes ainsi que la climatisation réduisent l'entrée et la présence des vecteurs du genre *Aedes* à l'intérieur. Les maisons peuvent être conçues sans gouttières afin d'éviter l'apparition d'eau stagnante lorsqu'elles sont bouchées ; l'entretien régulier des gouttières et des tuyaux d'écoulement et la mise en place de barrières contre les fourmis peuvent également prévenir les obstructions. Les vecteurs du genre *Aedes* peuvent aussi se reproduire à l'intérieur de structures souterraines et de dispositifs de récupération de l'eau, tels que les vides sanitaires, les fosses septiques et les puits que l'on peut équiper de couvercles hermétiques. Dans les endroits difficiles d'accès, on peut utiliser des billes de polystyrène expansé pour prévenir le développement des larves.

5.1.2 Traitements larvicides

Aperçu général

Les traitements larvicides correspondent à l'application régulière d'agents biologiques ou chimiques aux habitats aquatiques des moustiques. L'utilisation des larvicides s'inscrit en *complément* de l'élimination des gîtes larvaires et a pour objectif de tuer les larves dans les plans d'eau qui ne peuvent être asséchés, remplis ou modifiés d'une autre manière. On ne dispose que de données limitées sur l'efficacité des traitements larvicides ; ils n'ont en effet été que rarement étudiés en tant qu'intervention isolée et les données existantes proviennent principalement d'études sur l'association de ces traitements à l'élimination des gîtes larvaires ou à la pulvérisation spatiale (Erlanger *et al.* 2008, Bowman *et al.* 2016).

Avantages

Les traitements larvicides :

- Mettent en jeu un large éventail d'ingrédients actifs (atout potentiel pour la gestion de la résistance aux insecticides) ;
- Ont un impact très limité sur l'environnement.

Inconvénients

Les larvicides présentent certains inconvénients.

- L'efficacité rémanente dépend de la formulation, certains composés ne restant efficaces que pendant une période relativement brève après leur application.

Larvicides

Tableau 17 : Composés insecticides préqualifiés par l'OMS disponibles pour les traitements larvicides

Composés insecticides	Classe d'insecticide ou mode d'action	Type de formulation	Dosage (mg/L)	DJA (mg/kg pc)	Utilisation dans l'eau de boisson ^a
<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i>	Larvicide bactérien	WG, GR	1–5	–	Adapté
<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> + <i>Bacillus sphaericus</i>	Larvicide bactérien	GR		–	Formulation inadaptée
Spinosad	Spinosynes	DT, EC, GR, SC	0,1–0,5	0–0,2	Adapté
Diflubenzuron	Inhibiteur de synthèse de la chitine	DT, GR, WP	0,02–0,25	0–0,02	Adapté
Novaluron	Inhibiteur de synthèse de la chitine	EC	0,01–0,05	0–0,01	Adapté
Pyriproxyfène	Analogue de l'hormone juvénile	GR, MR	0,01	0–0,1	Adapté
Polydiméthylsiloxane	Polymère synthétique	MMF		0–0,8	Formulation inadaptée
Pirimiphos-méthyle	Organophosphoré	EC	1	0–0,3	Déconseillé
Téméphos	Organophosphoré	EC, GR	1	0,023	Adapté ^b

Source : voir la liste actualisée sur [site des insecticides préqualifiés par l'OMS](#). (en anglais). Site consulté le : 7 novembre 2019

Abréviations : DT = comprimés à utiliser directement ; EC = concentré émulsifiable ; GR = granulés ; MMF = film monomoléculaire ; MR = matrix release ; SC = suspension concentrée ; WG = granulés dispersibles dans l'eau ; WP = poudre mouillable ;

DJA = dose journalière admissible ; pc = poids corporel

^a Pour une application au dosage recommandé.

^b Il faut envisager l'utilisation d'autres sources d'eau pour les jeunes enfants et les nouveau-nés nourris au biberon pendant un certain temps après l'application. Cependant le dépassement de la DJA n'entraîne pas nécessairement des effets toxiques.

Insecticides bactériens. Ces insecticides sont fabriqués à partir d'espèces de bactéries qui produisent des cristaux protéiques spécifiques au cours de la sporulation. Ces protéines sont toxiques pour les larves de moustiques qui les ingèrent, sans pour autant avoir d'effet majeur sur d'autres groupes d'insectes, ni sur les poissons, les mammifères ou les êtres humains. Le *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*), le *Bacillus sphaericus* (*Bs*) et le spinosad sont des exemples de ces produits. Le spinosad est un nouvel insecticide d'origine biologique composé de deux neurotoxines issues de la fermentation de la bactérie *Saccharopolyspora spinosa*. Le spinosad n'est pas aussi spécifique que le *Bti*, mais il est non toxique pour les vertébrés et reste actif pendant une période relativement longue quand on l'applique à des pneus de véhicules (Marina et al. 2012). On peut ajuster les dosages pour obtenir une efficacité rémanente dans les petits récipients (Ritchie et al. 2010).

Régulateurs de croissance des insectes (RCI) Les RCI sont un groupe particulier d'insecticides qui empêchent les larves de moustiques de se transformer en adultes. On distingue deux types de régulateurs de croissance des insectes : les analogues des hormones juvéniles (qui empêchent les larves ou les nymphes de passer au stade de développement supérieur) et les inhibiteurs de la synthèse de la chitine (qui empêchent la formation de la cuticule). Le principal inconvénient des RCI réside dans leur prix d'achat élevé. Des formulations rémanentes telles que des granulés et des briquettes sont disponibles.

Film monomoléculaire (MMF). Ce liquide unique en son genre agit en formant un film très mince de silicone à la surface de l'eau, ce qui perturbe le cycle biologique du moustique. La tension superficielle du film est très faible et agit sur les insectes de deux façons : i) elle dissuade les moustiques femelles de pondre leurs œufs à la surface,

et ii) elle empêche les nymphes de s'attacher à la surface et d'atteindre le stade adulte. Ce produit a bien d'autres avantages : il n'est pas toxique, il se répand autour de la végétation, recouvre entièrement la surface de l'eau et résiste à des vents violents et aux effets des rayons ultraviolets.

Organophosphorés. Le recours à des insecticides chimiques classiques tels que le téméphos et le pirimiphos-méthyle est moins recommandé dans les environnements péri-domestiques où les vecteurs du genre *Aedes* se reproduisent dans des récipients. La toxicité aiguë et la large gamme des effets de ces produits chimiques peuvent les rendre nocifs pour les organismes non ciblés et toxiques pour l'être humain. En outre, la résistance aux insecticides organophosphorés est en augmentation. Le moindre coût de ces produits par rapport aux insecticides bactériens ou au RCI peut être contrebalancé par les précautions supplémentaires requises et les effets néfastes potentiels (Takken et van den Berg 2019).

Les composés insecticides suivants ne sont pas recommandés pour les traitements larviques :

- Les organochlorés, tels que le DDT, parce qu'ils persistent dans l'environnement (OMS 2006) ; et
- Les pyréthrinoides parce qu'ils ont un effet nocif sur les arthropodes non ciblés et que leur utilisation peut déboucher sur une résistance (OMS 2006).

Utilisation

Le cycle optimal d'application des traitements larviques dépend de la saisonnalité des vecteurs du genre *Aedes*, de la quantité de précipitations et de l'activité rémanente du produit (qui dépend quant à elle de la température et de l'exposition à la lumière du soleil) (Takken et van den Berg 2019).

Application focale : Le traitement focal des vecteurs du genre *Aedes* se limite en général aux récipients péri-domestiques qui ne peuvent être éliminés et se traduit par l'application manuelle de produits, le plus souvent d'insecticides bactériens ou de RCI. Dans ces cas de figure, les produits se présentant sous forme de granulés se révèlent très pratiques car il est facile de les appliquer dans les habitats ciblés (Takken et van den Berg 2019). Quand on utilise des formulations liquides, seule une petite quantité de mélange pulvérisé est nécessaire, compte tenu du faible volume des récipients. Les pulvérisateurs pneumatiques manuels se révèlent donc généralement suffisants. Ce type d'équipement peut être facilement transporté par des personnes seules ou de petites équipes (Takken et van den Berg 2019).

Application périfocale : Dans le cadre des traitements périfocaux, on utilise des pulvérisateurs manuels ou motorisés pour appliquer des insecticides à effet rémanent dans les habitats larvaires et les zones environnantes (à savoir les parois intérieures et extérieures des récipients). L'insecticide agit comme un larvicide dans l'eau et comme un insecticide à effet rémanent qui tue les moustiques adultes en phase de ponte, de sorte que l'on détruit aussi bien les infestations existantes que futures de larves et de moustiques adultes. On utilise le traitement périfocal pour cibler les récipients d'eau non potable lorsque les autres méthodes s'avèrent difficilement applicables ; ceci vaut par exemple pour les piles de pneus ou les tas de déchets d'emballages de nourriture ou de boissons. Les parois intérieures et extérieures des récipients sont pulvérisées pour les recouvrir d'un film d'insecticide ; on procède également à la pulvérisation de toute paroi située dans un rayon de 60 cm autour du récipient. Lors du traitement périfocal, on fait appel à des insecticides organophosphorés. L'application se fait au moyen de pulvérisateurs à dos motorisés, de nébulisateurs montés sur des camions ou de pulvérisateurs en ultra bas volume (UBV). Il est important de noter que les données relatives à cette méthode d'application sont peu convaincantes et qu'elle n'a pas fait l'objet d'une analyse coût-efficacité critique.

5.2 Pulvérisation d'insecticides à effet rémanent à l'intérieur des habitations ciblant les vecteurs du genre *Aedes*

Aperçu général

La pulvérisation ciblée d'insecticides à effet rémanent à l'intérieur des habitations (PIH-C) correspond à l'application d'insecticides à effet rémanent sur les sites de repos des moustiques du genre *Aedes*, et en priorité d'*Ae. aegypti*, à l'intérieur des habitations. Lorsque le vecteur entre en contact avec la surface traitée, il absorbe une dose létale d'insecticide, ce qui entraîne sa mort et contribue donc à la réduction de la densité vectorielle. En phase de flambée épidémique, la PIH-C constitue la meilleure méthode pour faire baisser rapidement la densité des moustiques infectés dans une zone. On trouvera une description étape par étape de la procédure dans le [Manuel d'application de la pulvérisation intra-domiciliaire d'insecticide à effet rémanent dans les zones urbaines pour la lutte contre le moustique *Aedes aegypti*](#) établi par l'OPS.

Avantages

La PIH-C présente un certain nombre d'avantages.

- La quantité d'insecticide employée est inférieure à celle qui est requise pour la pulvérisation spatiale.
- L'insecticide a un effet rémanent, ce qui réduit le nombre d'applications supplémentaires requises.
 - L'activité rémanente de la PIH-C peut durer jusqu'à 4 mois, sous réserve de certaines variations résultant de la formulation choisie.
- L'efficacité entomologique (Ritchie et al. 2002, Ritchie et al. 2004, Vazquez-Prokopec et al. 2017b) et épidémiologique (Vazquez-Prokopec et al. 2010, Vazquez-Prokopec et al. 2017a) de la méthode a été démontrée.

Inconvénients

La méthode PIH-C :

- exige un personnel et un équipement spécialisés.

Utilisation

Sites à pulvériser dans la zone

Pour réduire la densité des moustiques infectés, il faut parvenir à une forte couverture des locaux à risque dans l'ensemble de la zone. De manière générale, les vecteurs du genre *Aedes* ont un rayon de vol limité, de sorte que lorsque l'on détecte des groupes de cas ou des foyers avec des patients infectés, on sait que les moustiques adultes infectants se trouvent à proximité. En conséquence, les activités de lutte antivectorielle peuvent cibler ces foyers, ainsi que les habitations voisines qui sont considérées à haut risque (Vazquez-Prokopec et al. 2017a). Ceci recouvre les lieux où se sont rendus les patients infectés en phase virémique, à savoir leur domicile, leur lieu de travail, les domiciles de leurs amis et les zones environnantes. Il est également important de traiter les lieux où se retrouvent les patients infectés, à savoir les services de consultation externe et les dispensaires.

Il est à noter que dans le cas particulier du Zika, la PIH-C peut cibler en priorité les domiciles des femmes enceintes, qui courent le risque de transmettre l'infection à leur bébé.

Liste des lieux pouvant faire l'objet d'une pulvérisation :

- Maisons
- Appartements
- Hôpitaux
- Services de consultation externe
- Écoles/garderies
- Abris de jardin
- Cabanes de pêcheurs
- Commerces
- Églises
- Abris
- Dispensaires
- Motels/hôtels

Lieux à pulvériser à l'intérieur des bâtiments

Dans chaque bâtiment traité, l'insecticide doit être appliqué en ciblant avec soin les sites de repos habituels des moustiques du genre *Aedes*. À l'intérieur des habitations, les moustiques *Ae. aegypti* privilégient les endroits sombres situés à moins de 1,5 mètre de hauteur ; il faut donc les chercher sous les tables, les meubles, les lits et les escaliers, à l'intérieur des armoires, des boîtes et des caisses, sur les objets de couleur noire, tels que les valises, ainsi que dans les couloirs étroits et sur la partie inférieure des murs (Perich *et al.* 2000, Dzul-Manzanilla *et al.* 2017). Les pièces de la maison où l'on trouve le plus souvent *Ae. aegypti* au repos sont tout d'abord la chambre à coucher, suivie de la salle de séjour et de la salle de bain (Perich *et al.* 2000, Chadee 2013). Lorsque l'accès à l'intérieur est bloqué par la présence de moustiquaires, *Ae. aegypti* recherche les habitats artificiels situés dans le voisinage immédiat des habitations et on peut le trouver au-dessous des maisons surélevées, ainsi que dans les abris, les garages, les buanderies et sur les

Liste des surfaces à traiter à l'intérieur et aux alentours des bâtiments :

- Murs (à moins de 1,5 mètre de hauteur)
- Sous le mobilier
- Intérieur des caisses
- Sous la maison
- Sous les tables et les chaises
- Arrière des armoires
- Murs situés à proximité d'objets de couleur sombre
- Plantes d'intérieur
- Sous les lits
- Intérieur des armoires
- Mobilier de couleur sombre

N.B. : On doit éviter d'appliquer le traitement à proximité des animaux domestiques, en particulier près des aquariums. Il ne faut pas pulvériser les jouets, la nourriture, les cuisines, les vêtements ou la literie.

Insecticides

Tableau 18 : On utilise les mêmes composés insecticides pour la PIH-C que pour la PIH ciblant les moustiques du genre *Anopheles*

Composés insecticides	Classe d'insecticide	Type de formulation ^a	Dosage (g i.a./m ²) ^b
Alpha-cyperméthrine	Pyréthrinoïde	SC, WP, WG-SB	0,02–0,03
Bendiocarbe	Carbamate	WP, WP-SB	0,1–0,4
Bifenthrine	Pyréthrinoïde	WP	0,025–0,05
Clothianidine	Néonicotinoïde	WG	0,3
Deltaméthrine	Pyréthrinoïde	SC-PE, WG, WG-SB	0,02–0,025
Étofenprox	Pyréthrinoïde	WP	0,1–0,3
Lambda-cyhalothrine	Pyréthrinoïde	CS, WP	0,02–0,03
Pirimiphos-méthyle	Organophosphoré	CS, EC	1–2

Source : voir la liste actualisée sur le [site des insecticides préqualifiés par l'OMS](#) (en anglais). Site consulté le : 7 novembre 2019

^a Abréviations des types de formulation : CS = capsules en suspension ; EC = concentré émulsionnable ; SC = suspension concentrée ; SC-PE = suspension concentrée additionnée d'un polymère ; WG = granulés dispersibles dans l'eau ; WG-SB = granulés dispersibles dans l'eau en sachets scellés solubles dans l'eau ; WP = poudre mouillable ; WP-SB = poudre mouillable en sachets scellés solubles dans l'eau.

^b g i.a./m² = grammes d'ingrédient actif par mètre carré

N.B. : Les poudres mouillables (WP) et les granulés dispersibles dans l'eau (WG) sont tout particulièrement indiqués pour les surfaces très poreuses tels que les murs en terre, tandis que les suspensions concentrées (SC) ou émulsionnables (EC) sont plus efficaces sur du ciment recouvert d'un enduit, sur du bois traité ou sur des surfaces peintes, surtout si elles sont recouvertes de peinture à l'huile. Il est à noter que sur des surfaces lisses non absorbantes (telles que les murs de briques peints) il est essentiel d'appliquer moins d'insecticide (c.-à.-d. 30 ml/m² au lieu de 40 ml/m²) (OMS 2015a).

5.3 Pulvérisation ciblée d'insecticides à effet rémanent à l'extérieur des habitations (PEH-C)

Aperçu général

La pulvérisation ciblée à effet rémanent à l'extérieur des habitations (PEH-C) correspond à l'application d'insecticides à effet rémanent sur les sites de repos des moustiques du genre *Aedes* situés à l'air libre. Les vecteurs *Ae. albopictus*, *Ae. polynesiensis* et *Ae. hensilli* se reposent de préférence dans la végétation située à proximité des habitations (tableau 2). Pour ces vecteurs, il est utile d'appliquer les insecticides à effet rémanent sur la végétation péri-domestique ; on parle de « pulvérisation de barrage ».

Avantages

La PEH-C présente un certain nombre d'avantages.

- Cette méthode nécessite une moindre quantité d'insecticide que la pulvérisation spatiale.
- L'insecticide a un effet rémanent, ce qui réduit le nombre d'applications supplémentaires requises.
 - L'activité rémanente de la PEH-C peut durer jusqu'à 6 semaines, sous réserve de certaines variations résultant de la formulation choisie.
 - Une fois séché, le produit est généralement résistant à la pluie et l'exposition au rayonnement ultraviolet est réduite au minimum par son application dans les zones ombragées.
- L'efficacité entomologique de la méthode a été démontrée (Li *et al.* 2010, Muzari *et al.* 2014, Muzari *et al.* 2017, Stoops *et al.* 2019)

Inconvénients

La PEH-C présente un inconvénient principal :

- la méthode exige un personnel et un équipement spécialisés.

Utilisation

Où pulvériser dans le voisinage immédiat des habitations

L'application de l'insecticide doit cibler avec soin les sites de repos habituels des moustiques du genre *Aedes* (y compris *Ae. albopictus*, *Ae. polynesiensis* et *Ae. hensilli*) à l'extérieur. Pour ce faire, il faut généralement appliquer l'insecticide à la végétation ombragée située à une hauteur inférieure à 2 mètres ainsi qu'aux feuilles mortes sur le sol dans les lieux reconnus comme sites de repos effectifs ou potentiels de l'espèce de moustique ciblée. Les traitements se limitent aux buissons situés à l'arrière des jardins et à une bande de végétation frangeante de 3 à 5 mètres d'épaisseur à proximité des bâtiments résidentiels ou commerciaux. L'application de l'insecticide peut être réalisée au moyen de nébulisateurs à dos ou d'une unité de pulvérisation à haute pression montée sur un camion et équipée d'une lance actionnée à la main.

Remarque relative aux techniques et à la formation : La technique de la PEH-C est différente de la pulvérisation à effet rémanent à l'intérieur des habitations et nécessite donc une formation et un équipement spécifiques.

Insecticides

La gamme d'insecticides disponibles est la même que pour la PIH-C, voir [Tableau 18](#) ci-dessus.

5.4 Mesures de protection individuelle

Il est nécessaire de prendre des mesures de protection individuelle pour se prémunir des piqûres des moustiques actifs pendant la journée. Ceci passe par l'utilisation de répulsifs appropriés et le port de vêtements amples de couleurs claires. Ceci vaut tout particulièrement pour les patients infectés en phase virémique, afin d'empêcher la transmission des arbovirus. Les femmes enceintes doivent également se protéger lors des flambées épidémiques de Zika.

5.4.1 Moustiquaires imprégnées d'insecticide

La transmission de la dengue se produisant pour l'essentiel au cours de la journée, le recours aux moustiquaires imprégnées d'insecticide (MII) est rarement envisagé en tant que stratégie de lutte antivectorielle. Les MII peuvent toutefois jouer un rôle important dans la prévention de la transmission des arbovirus par les patients en phase virémique.

Les hôpitaux sont des lieux à haut risque de transmission des arbovirus, en raison de la densité des patients présents, qui ont pour beaucoup un système immunitaire affaibli. Pendant les flambées de dengue en particulier, lors de l'admission de personnes en phase virémique, il existe un risque accru de transmission du virus par les vecteurs du genre *Aedes* d'un patient virémique à un autre patient ou à un visiteur. Il est donc important de disposer des moustiquaires autour des lits des patients atteints d'arbovirose pendant la journée. De cette manière, on protège les patients non infectés et on empêche les moustiques de piquer les patients dans le sang desquels le virus circule encore.

Dans la sphère familiale, les MII peuvent protéger les jeunes enfants ou les personnes âgées qui dorment pendant la journée. En outre, la présence de MII dans les habitations peut contribuer à la réduction des populations de vecteurs du genre *Aedes* (Lenhart *et al.* 2008), étant donné que ces moustiques se reposent souvent sur des tissus ou des matières analogues.

5.4.2 Vêtements protecteurs et répulsifs topiques

Le port de vêtements à manches longues peut avoir un effet protecteur important en réduisant la surface de peau exposée aux piqûres de moustiques pendant la journée, notamment au cours des flambées épidémiques. Les vêtements peuvent constituer une barrière physique aux piqûres.

Les répulsifs généralement disponibles pour l'usage ménager sont les spirales antimoustiques, les bombes aérosol, les diffuseurs plaquettes ou liquides, les diffuseurs ambiants et les répulsifs topiques. La plupart de ces produits sont très bien acceptés par les consommateurs et assurent un certain niveau de protection, dont la durée est toutefois généralement limitée. Lorsque l'arbovirose est endémique ou en cas de flambée épidémique, les répulsifs ne sauraient en aucun cas être considérés comme l'unique méthode de prévention de la transmission du virus, mais doivent être associés à d'autres mesures de lutte antivectorielle.

5.5 Pulvérisation spatiale à l'intérieur des habitations

Aperçu général

La pulvérisation spatiale (ou « nébulisation ») correspond à la dispersion de minuscules gouttelettes d'insecticide dans l'air. L'objectif de cette opération est de tuer les moustiques en vol lorsqu'ils entrent en contact direct avec l'insecticide. Cette méthode n'a pas d'effet rémanent. La pulvérisation spatiale peut avoir une certaine efficacité à l'intérieur des bâtiments. Pratiquée à l'extérieur, elle ne fait disparaître que temporairement les populations de vecteurs et son efficacité est limitée (OMS 2009, Esu *et al.* 2010). En conséquence, sa généralisation peut ne pas être encouragée ou justifiée.

Avantages

La **pulvérisation** spatiale à l'intérieur des habitations a un avantage :

- L'accueil favorable par la population d'une méthode visible de lutte antivectorielle.

Inconvénients

Les inconvénients de la pulvérisation spatiale sont les suivants :

- Utilisation d'une plus grande quantité d'insecticide que la pulvérisation ciblée à effet rémanent ;
- Nécessite des compétences techniques spécialisées et un équipement régulièrement étalonné ;
- Aucun effet rémanent, de sorte que des applications répétées sont nécessaires ;
- Pas d'efficacité démontrée (Esu et al. 2010, Bowman et al. 2016) ;
- Rapport coût-efficacité médiocre ; et
- Effets nocifs potentiels sur la santé humaine et l'environnement.

Utilisation

Il est nécessaire de tenir compte de la vitesse du vent, de la température, de l'heure du traitement, de la concentration de la pulvérisation, du débit et de la taille des gouttelettes (OMS 2003). La pulvérisation spatiale est principalement appliquée sous forme de nébulisation thermique ou à froid. La nébulisation thermique produit un brouillard visible, mais la méthode est coûteuse, perturbe la vie quotidienne et constitue un risque d'incendie. La nébulisation à froid, ou application à ultra bas volume (UBV), fait appel à des compétences techniques supérieures, mais est plus efficace. La pulvérisation spatiale à l'intérieur des habitations peut être effectuée avec des nébulisateurs thermiques à main ou des appareils de nébulisation à froid portés sur le dos. Il ne faut utiliser que les insecticides pour lesquels aucune résistance n'a été confirmée.

Insecticides

Tableau 19 : Composés insecticides disponibles pour la pulvérisation spatiale

Composés insecticides	Classe d'insecticide	Type de formulation ^a
Deltaméthrine	Pyréthriinoïde	EW
Esdepallethrine ; perméthrine ; butoxide de pipéronyle	Pyréthriinoïde ; pyréthriinoïde ; PBO	EW
Lambda-cyhalothrine	Pyréthriinoïde	EC
Malathion	Organophosphoré	EW, UBV
Pralléthrine ; imidaclopride	Pyréthriinoïde ; néonicotinoïde	UBV
Trans-cyphénothrine	Pyréthriinoïde	EC

Source : voir la liste actualisée sur le [site des insecticides préqualifiés par l'OMS](#) (en anglais). Site consulté le : 7 novembre 2019

^a Abréviations : EC = concentré émulsionnable ; EW = émulsion huile dans l'eau ; UBV = ultra bas volume.

5.6 Nouvelles technologies

Des méthodes novatrices de lutte contre les vecteurs du genre *Aedes* sont en cours de développement. Si l'efficacité entomologique de plusieurs de ces outils a déjà été démontrée, aucun effet épidémiologique substantiel sur les arboviroses transmises par les vecteurs du genre *Aedes* n'a encore été établi dans le cadre d'essais cliniques. Pour ce qui concerne les outils répertoriés ci-dessous, le Groupe consultatif pour la lutte antivectorielle (VCAG) de l'OMS a recommandé la réalisation d'essais pilotes supplémentaires pour en évaluer

l'impact entomologique et épidémiologique afin de justifier leur utilisation opérationnelle. Ces essais doivent être réalisés dans des contextes variés et comprendre des essais contrôlés randomisés. Il convient, dans le cadre de ces essais, d'évaluer la durabilité, la faisabilité, le rapport coût-efficacité, l'acceptation par la population, ainsi que la gestion à long terme desdites méthodes (OMS 2016a). Leur utilisation généralisée ne saurait être recommandée avant la confirmation de leur intérêt pour la santé publique.

La participation communautaire est une condition fondamentale de la mise en œuvre de ces technologies innovantes. Ceci vaut tout particulièrement pour les méthodes impliquant des lâchers importants et récurrents de moustiques, comme dans le cas de la méthode de blocage de la transmission, où l'on peut s'attendre à une augmentation des piqûres par les moustiques femelles. La participation communautaire peut contribuer à apaiser les craintes de la population au sujet de l'augmentation du risque d'arbovirose suite aux lâchers de moustiques ; la communauté doit comprendre que ces opérations peuvent à terme réduire le risque d'infection.

5.6.1 Transinfection par *Wolbachia*

Dans cette méthode de blocage de la transmission, on utilise *Wolbachia* pour diminuer la compétence vectorielle des populations de moustiques en matière de transmission d'arboviroses telles que la dengue, la maladie à virus Zika et le chikungunya (Moreira et al. 2009, Aliota et al. 2016a, Aliota et al. 2016b). Pour les essais de terrain on utilise la souche wMel de *Wolbachia pipientis*, qui a été établie dans les populations d'*Ae. aegypti* pour un coût génétique minime (McMeniman et al. 2008). Selon les modèles mathématiques, la souche wMel pourrait éliminer la transmission de la dengue dans la plupart des contextes (Ferguson et al. 2015). On relâche des femelles et des mâles porteurs de *Wolbachia* et lorsqu'ils s'accouplent avec des moustiques à l'état sauvage, la bactérie est transmise à la génération suivante par la mère (OMS 2016a, Ritchie 2018). On procède aux lâchers une fois par semaine pendant plusieurs mois, jusqu'à ce que *Wolbachia* se soit établie au sein de la population de moustiques autochtones. À ce jour, cette technique s'est révélée très fructueuse, aucun cas de dengue acquis localement n'ayant été constaté chez les 312 000 personnes résidant dans les zones de lâchers de *Wolbachia* dans le nord de l'Australie (Ritchie 2018, O'Neill et al. 2019). Cette méthode est actuellement mise à l'essai par le World Mosquito Program dans 12 pays situés en Asie, en Amérique centrale, en Amérique du Sud et en Océanie (Ross et al. 2019).

5.6.2 Technique de l'insecte incompatible (TII)

Dans cette méthode de suppression de la population, l'infection par *Wolbachia* crée de fait une souche incompatible de moustiques mâles (Marris 2017). Plusieurs souches de *Wolbachia pipientis* ont été utilisées, dont wAlbB dans *Ae. aegypti* et *Ae. polynesiensis*, et wPip dans *Ae. albopictus* (Ross et al. 2019). Seuls les moustiques mâles sont relâchés et les femelles à l'état sauvage avec lesquelles ils s'accouplent produisent des œufs qui ne se développent pas, cet effet étant connu sous le terme d'incompatibilité cytoplasmique. Cette méthode est fondée sur des lâchers récurrents de moustiques mâles en quantité suffisante, le nombre de lâchers étant supérieur dans les zones où la population de moustiques à l'état sauvage est importante. En principe, la réduction du nombre de femelles ayant besoin de se nourrir doit entraîner une diminution de la transmission arbovirale. Cette méthode a été expérimentée par Verily Life Sciences sur des populations d'*Ae. aegypti* en Californie, à Singapour et en Australie, ainsi que par l'Institut Louis Malardé sur *Ae. polynesiensis* en Polynésie française (O'Connor et al. 2012).

5.6.3 Technique de l'insecte stérile (TIS)

Cette technique est fondée sur la production massive de moustiques, la séparation des mâles et des femelles et la stérilisation des moustiques mâles. On stérilise les moustiques en les exposant à des doses faibles de radiation. Les mâles stériles relâchés dans la nature se reproduisent avec des femelles à l'état sauvage de la même espèce, ceci entraînant la production d'œufs non viables, et, partant, une diminution des populations de moustiques sauvages (Lees et al. 2015).

5.6.4 Moustiques génétiquement modifiés (GM)

La société Oxitec a été la première à expérimenter l'utilisation de moustiques génétiquement modifiés (GM) dans le but de réduire les populations locales et la probabilité de transmission de maladies. OX5034 est une souche transgénique d'*Ae. aegypti* conçue pour porter un gène létal à action retardée dont l'expression diffère entre les mâles et les femelles (Bell 1989). Les larves femelles porteuses du gène OX5034 meurent normalement avant d'atteindre l'âge adulte, tandis que les mâles porteurs du gène survivent et se reproduisent. Il est à noter que des lâchers continus de moustiques mâles transgéniques sont nécessaires pour maintenir la réduction des populations sauvages d'*Ae. aegypti*. Les premiers essais ont été réalisés avec la souche OX513A (Harris *et al.* 2012, Alphey 2014).

5.6.5 Combinaison TII-TIS

La technique de la TII a été associée à la TIS pour la réduction des populations d'*Ae. aegypti* et d'*Ae. albopictus*. Cette démarche consiste à infecter des moustiques en laboratoire au moyen de trois souches de *Wolbachia* (*Ae. albopictus* est naturellement infecté par *wAlbA* et *wAlbB* ; la triple infection fait intervenir *wPip*) et à irradier les nymphes afin de stériliser les femelles (Zheng *et al.* 2019). Ce sont ensuite les moustiques mâles qui sont relâchés. Des femelles relâchées accidentellement au cours de programmes de TII-TIS peuvent établir de nouvelles souches sauvages d'*Ae. aegypti* qui ne présenteront pas d'incompatibilité cytoplasmique après un accouplement avec des mâles relâchés infectés avec la même souche de *Wolbachia*. C'est la raison pour laquelle les moustiques relâchés sont irradiés afin que toute femelle éventuellement présente parmi eux soit également stérile. Des lâchers expérimentaux ont été réalisés en Chine (Zheng *et al.* 2019), en Thaïlande (Kittayapong *et al.* 2018, Kittayapong *et al.* 2019) et à Singapour.

5.6.6 Pièges à vecteurs pour la gestion des maladies

Plusieurs dispositifs, tels que des « pièges pondoires létaux » ont été mis à l'essai dans un objectif de surveillance et de lutte contre les vecteurs du genre *Aedes* (Johnson *et al.* 2018, OMS 2018a). La technique des pièges à vecteurs peut permettre de réduire les populations de moustiques en attirant et en tuant les moustiques femelles au moment de la ponte, tout en offrant la possibilité d'améliorer la surveillance vectorielle (Rapley *et al.* 2009, Barrera *et al.* 2016, Johnson *et al.* 2017). Il a été démontré que les pièges pondoires à femelles gravides autocides avaient permis de réduire de manière substantielle des populations d'*Ae. Aegypti* ainsi que la transmission du virus du chikungunya (Sharp *et al.* 2019).

5.6.7 Appâts mortels/appâts sucrés toxiques

Cette stratégie consiste à « attirer et tuer » le moustique en intégrant un leurre sucré hautement attractif à un appât contenant une substance toxique par ingestion. Les moustiques mâles et femelles sont attirés par les appâts sucrés et meurent après ingestion de la substance toxique, constituée généralement d'ail (Junnala *et al.* 2015, Sissoko *et al.* 2019).

5.6.8 Auto-dissémination augmentée par les mâles

Cette technique utilise des *Ae. aegypti* ou *Ae. albopictus* mâles qui ont été élevés en masse, puis saupoudrés de pyriproxyfène (un régulateur de croissance des insectes) avant d'être relâchés. Les mâles contaminent les gîtes larvaires directement ou indirectement (en s'accouplant avec des femelles qui se rendent ensuite sur ces sites). La contamination entraîne une réduction de la population en empêchant l'émergence de moustiques adultes. Cette méthode a été expérimentée en Amérique du Nord et en Amérique centrale (Devine *et al.* 2009, Davis *et al.* 2015, Mains *et al.* 2015, Brelsfoard *et al.* 2019).

5.7 Gestion de la résistance aux insecticides

Pour que la lutte antivectorielle soit efficace, il faut que les femelles des moustiques du genre *Aedes* soient sensibles aux insecticides choisis. Les pyréthrinoïdes sont les insecticides les plus couramment utilisés et l'on a constaté dans de nombreuses régions du monde qu'*Ae. aegypti* et *Ae. albopictus* y étaient résistants (Moyes *et al.* 2017). On peut consulter des jeux de données interactifs sur la résistance aux insecticides des vecteurs du genre *Aedes* sur le site suivant (en anglais) : <http://Aedes.irmapper.com/>

Seuls les insecticides pour lesquels aucune résistance n'a été constatée doivent être utilisés. Si une résistance est constatée, il convient de choisir un autre insecticide pour lequel la résistance est peu probable. La gestion de la résistance aux insecticides est des plus efficaces si elle est mise en œuvre à titre préventif, avant son apparition. Dans la lutte contre les vecteurs du genre *Aedes*, la gestion de la résistance peut s'appuyer sur un certain nombre d'outils ciblant les adultes et les larves, dont les insecticides chimiques relevant de classes ou de modes d'action non apparentés, tels que les régulateurs de croissance des insectes (RCI) ou les toxines d'origine biologique (*Bti* ou spinosad) pour la lutte antilarvaire.

5.7.1 Stratégies existantes

Les solutions envisageables pour empêcher ou limiter l'apparition de la résistance aux insecticides sont énumérées ci-dessous (OMS 2012a) :

- **Rotation des insecticides** : Pour empêcher l'émergence de la résistance, il faut pulvériser en alternance, dans l'idéal selon un cycle semestriel, des insecticides de classes non apparentées et possédant des *modes d'action* différents. Il s'agit là d'une bonne pratique qu'il convient de mettre en œuvre partout où cela est possible, avant que l'on ne signale l'apparition d'une quelconque résistance.
- **Association des interventions** : Puisqu'il faut lutter simultanément contre les adultes et contre les larves pour avoir un impact sur les populations de vecteurs, il convient d'utiliser à chaque étape des insecticides aux modes d'action différents (en associant par exemple un organophosphoré contre les adultes à du *Bti*, du *Bti+Bs* ou un RCI contre les larves).
- **Application en mosaïques** : On utilise un composé donné dans une zone géographique et un produit appartenant à une autre classe d'insecticides et ayant un mode d'action différent (un organophosphoré et un pyréthrinoïde par exemple) dans les zones voisines. Si elle semble performante en théorie, la mise en œuvre de cette stratégie se heurte à des difficultés logistiques, notamment en cas d'épidémie, lorsqu'une riposte rapide s'impose pour endiguer la transmission de la maladie.

Un programme de gestion de la résistance peut s'appuyer sur un système de rotation planifiée ou réactive. Dans un système de rotation planifiée, le responsable du programme décide au début de sa mise en œuvre de procéder à la rotation à intervalles réguliers des modes d'action des insecticides. Dans un système réactif, une classe d'insecticide n'est remplacée par une autre que si un seuil spécifique a été franchi. Il n'est pas inhabituel de voir un programme de lutte antivectorielle envisager de changer de mode d'intervention sur la base des données épidémiologiques, suite à l'augmentation du nombre de flambées de dengue, ou tout simplement parce que l'on constate un peu partout l'absence d'effet sur les moustiques. Si ces éléments indiquent qu'une intervention perd en efficacité, d'autres facteurs peuvent être à l'origine de ce phénomène, et il convient de procéder parallèlement à des tests de suivi de la sensibilité aux insecticides (IRAC 2011).

Ceci est nécessaire pour les systèmes de rotation réactive comme planifiée ; dans ce deuxième cas, il s'agit de déterminer la nouvelle classe d'insecticides qu'il convient d'adopter. Dans un système de rotation réactive, l'objectif est de déterminer si un changement s'impose et, si c'est le cas, quelle classe d'insecticides il faut appliquer (IRAC 2011).

5.7.2 Sélection des insecticides

La gestion de la résistance impose l'application de multiples insecticides aux *modes d'action biochimique différents* (voir tableau 20). Une résistance croisée peut apparaître entre des classes d'insecticides différentes, et la connaissance du mécanisme de résistance peut permettre de mieux comprendre ce phénomène. Les programmes de lutte antivectorielle peuvent obtenir ces précieuses données en collaborant avec des universités ou des instituts de recherche dans la réalisation de tests sur les synergistes et d'analyses biochimiques et moléculaires.

On pourra prendre connaissance des conseils dispensés sur ce point par le Comité d'action contre la résistance aux insecticides (IRAC) sur le site suivant (en anglais) <https://www.irac-online.org/modes-of-action/>

Tableau 20 : Classification des modes d'action des insecticides préqualifiés pour la lutte contre les moustiques établie par le Comité d'action contre la résistance aux insecticides (IRAC)

Fonctions physiologiques affectées	Mode d'action	Classes d'insecticides	Forme de lutte antivectorielle
Système nerveux et musculaire	Inhibiteurs de l'acétylcholinestérase (AChE)	Carbamates Organophosphorés	Larvicide PIH-C Pulvérisation spatiale
	Modulateur des canaux sodiques	Pyréthriinoïdes DDT	PIH-C Pulvérisation spatiale
	Effecteurs compétitifs des récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine (nAChR)	Néonicotinoïdes	PIH-C Pulvérisation spatiale
	Effecteurs allostériques des récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine (nAChR)	Spinosynes	Larvicide
Croissance	Analogues des hormones juvéniles	Méthoprene ^a Pyriproxyfène	Larvicide
	Inhibiteurs de la biosynthèse de la chitine, type 0	Benzoylurées	Larvicide
Estomac	Perturbateurs microbiens de la membrane de l'estomac des insectes	<i>Bacillus thuringiensis</i> et protéines insecticides produites par cette bactérie <i>Bacillus sphaericus</i>	Larvicide

^a Bien que le méthoprene ne soit pas actuellement préqualifié par l'OMS, ce produit figure sur la présente liste car il est couramment employé dans la lutte antilarvaire.

Il ne faut pas oublier que les composés appartenant à la même classe chimique (les pyréthriinoïdes par exemple) ont le même mode d'action. Le remplacement d'un insecticide pyréthriinoïde par un autre ne modifie pas le mode d'action auquel est exposée la population ciblée et ne contribue donc en rien à la gestion de la résistance. Il en va de même si l'on choisit des composés appartenant à la même classe chimique pour mener à bien des activités de lutte antivectorielle différentes (utilisation d'un organophosphoré pour les traitements larvicides et la PIH-C par exemple).

Acceptation par la population : Il est important de reconnaître que l'acceptation par la population est un facteur à prendre en compte dans la sélection des insecticides ; il peut en effet limiter les solutions envisageables pour la gestion de la résistance.

5.7.3 Mesures à prendre en cas de détection d'une résistance aux insecticides

La procédure à suivre en cas de détection d'une résistance aux insecticides dépendra de la situation locale. Le cas échéant, des modifications peuvent être apportées à la stratégie existante de gestion de la résistance, ceci pouvant se traduire par des restrictions supplémentaires appliquées à la fréquence d'utilisation, par la rotation d'insecticides aux modes d'action distincts ou par la limitation de l'utilisation du produit concerné afin de promouvoir le retour de la sensibilité. Ceci peut permettre la réintroduction ultérieure du produit (IRAC 2011). De manière générale, il convient d'envisager les mesures suivantes :

- **Recours à une classe d'insecticides différente.**
- Utilisation judicieuse des insecticides.
- Élaboration d'une stratégie de gestion de la résistance, si elle n'est pas déjà en place.
- En cas de détection d'une résistance, confirmation des données au moyen de nouveaux tests afin d'exclure les erreurs d'application et d'autres causes possibles de l'échec du traitement.
- Évaluation de l'étendue de la zone concernée.
- Notification de l'OMS et des autorités régionales.

5.7.4 Rôle des synergistes

Les synergistes sont des composés qui renforcent la toxicité de certains insecticides, tout en n'ayant eux-mêmes qu'une toxicité limitée. À des concentrations non toxiques, les synergistes d'insecticides agissent en inhibant certaines enzymes naturellement présentes chez les insectes qui décomposent et détoxifient les molécules d'insecticide (IRAC 2011). Les synergistes, dont le butoxide de pipéronyle (PBO) renforcent les effets de plusieurs classes d'insecticides, dont les pyréthriinoïdes, les organophosphorés et les carbamates. Pour ce faire, ils inhibent les enzymes qui métabolisent les insecticides, à savoir les P450 et les estérases, dans l'organisme de l'insecte. Le niveau de ces systèmes enzymatiques métaboliques est minimal chez les insectes sensibles, mais élevé chez les insectes résistants. En conséquence, chez les insectes sensibles, l'effet des insecticides est déjà quasiment maximal et l'utilisation de synergistes risque de n'avoir qu'un impact très faible. En revanche, chez certains types d'insectes résistants, les synergistes peuvent renforcer de manière substantielle la performance des insecticides en inhibant les systèmes enzymatiques métaboliques renforcés.

Dans la lutte contre les vecteurs du genre *Aedes*, le butoxide de pipéronyle (PBO) a été associé à des pyréthriinoïdes dans des produits préqualifiés pour la pulvérisation spatiale ([tableau 19](#)).

5.8 Bonne gestion des pesticides

La gestion des insecticides (pesticides) recouvre le contrôle réglementaire, la manipulation, l'approvisionnement, le transport, le stockage, l'application et la mise au rebut des produits insecticides et a pour objectif de réduire au minimum leurs effets délétères sur l'environnement ainsi que l'exposition humaine. On pourra également se reporter aux directives et aux bonnes pratiques définies par '[OMS et la FAO](#)' (OMS 2019b) (en anglais) ainsi que par les fabricants des insecticides concernés.

Les paramètres suivants doivent être pris en compte :

- *Préqualification par l'OMS* – Tous les produits insecticides de lutte antivectorielle doivent avoir été préqualifiés par l'OMS.
- *Homologation nationale des insecticides* – Il se peut que les instances réglementaires nationales, les ministères de la santé publique et les autorités compétentes en matière d'environnement imposent des évaluations des produits (outre la préqualification de l'OMS ; c'est ainsi que les États et Territoires affiliés aux États-Unis d'Amérique sont tenus de respecter les directives de l'Agence américaine pour la protection de l'environnement [EPA]).

- *Risque environnemental* – Les risques environnementaux recouvrent les contaminations susceptibles d'avoir des effets nocifs pour les êtres humains, les animaux domestiques, la faune et l'environnement. Une utilisation prudente et une mise au rebut adéquate des insecticides permettent d'atténuer ces risques.
- *Conditionnement des insecticides* – Il est recommandé d'acheter des insecticides préemballés afin d'en faciliter le transport et la manutention, ainsi que le remplissage des pulvérisateurs.
- *Stockage* – Les insecticides doivent être conservés dans un local sécurisé doté d'un système d'inventaire et de contrôle des stocks tenu à jour. Le local doit être bien ventilé, frais et sec. Les insecticides doivent être conservés dans leur emballage d'origine et transférés dans les pulvérisateurs en fonction des besoins uniquement. Il convient de planifier la livraison et la distribution des pesticides et de mettre en œuvre le principe du « premier entré, premier sorti » pour éviter que les stocks ne dépassent leur date de péremption.
- *Opérateurs des pulvérisateurs* – On veillera à organiser des formations de remise à niveau pour les opérateurs des pulvérisateurs et leurs supérieurs hiérarchiques.
- *Application* – Le dosage de l'ingrédient actif ou de la préparation doit être calculé en fonction des indications figurant sur l'étiquette, compte tenu des spécificités du lieu ou de l'habitat.

5.8.1 Bonnes pratiques en matière d'élimination des déchets chimiques

Les emballages vides ou presque vides de produits insecticides et larvicides doivent être collectés et éliminés de manière adéquate (FAO et OMS 2008). L'élimination des emballages de pesticides vides, périmés ou mis au rebut et des déchets des pesticides utilisés pour la santé publique doit être réalisée dans le respect des normes internationales. Ces emballages sont considérés comme des déchets toxiques et doivent être pris en charge dans des centres de traitement homologués ; ils ne doivent pas être mis en décharge ou envoyés dans des centres de traitement des déchets ordinaires, ni brûlés (car ils dégagent des fumées toxiques).

Tous les États ou Territoires ne disposent pas d'incinérateurs à haute température pour les déchets dangereux. Dans ces conditions, il peut s'avérer nécessaire d'expédier les pesticides périmés et les déchets vers des pays qui acceptent de les incinérer dans leurs installations. Le coût du réemballage, de l'expédition et de l'incinération est élevé et les procédures administratives complexes et chronophages. Il se peut que des organisations humanitaires acceptent d'assister les États ou les Territoires dans le cadre d'opérations ponctuelles d'élimination de stocks anciens.

5.8.2 Équipement de pulvérisation

Il convient de procéder chaque semaine, ou au minimum chaque mois, à un inventaire de l'équipement pendant la pulvérisation. L'inventaire final réalisé à la fin de la tournée de pulvérisation doit recenser notamment l'ensemble des réparations et des remplacements à effectuer. L'élaboration et la mise en œuvre d'un programme quotidien et hebdomadaire de nettoyage de l'équipement, associé à un plan de maintenance mensuel pendant la pulvérisation, permettent d'allonger la durée de vie et la performance des pulvérisateurs.

Après usage, l'équipement doit subir un triple rinçage. On réutilisera l'eau de lavage contaminée comme diluant lors des pulvérisations ultérieures. L'eau contaminée *ne doit pas* être rejetée dans le réseau d'évacuation des eaux usées ou dans l'environnement.

5.8.3 Équipement de protection individuelle

Les insecticides sont dangereux par nature ; toutefois, s'ils sont manipulés et appliqués conformément aux recommandations figurant sur l'étiquette des produits, les insecticides préqualifiés par l'OMS ne présentent qu'un faible risque et permettront d'obtenir les résultats escomptés. Appliqués correctement, les insecticides ne devraient représenter aucun danger pour les agents chargés de la pulvérisation, les occupants des maisons, les animaux domestiques et sauvages et l'environnement. Avant le début des opérations de pulvérisation, il convient de prendre des mesures pour atténuer les effets des contaminations ou des déversements accidentels (OMS 2015a). Il est très important que tous les opérateurs portent des équipements de protection individuelle (EPI) aussi bien lorsqu'ils manipulent les insecticides que pendant les opérations de pulvérisation. Outre les EPI, les opérateurs doivent porter un badge sur lequel figure leur nom.

6 Suivi, évaluation et assurance de la qualité de la lutte antivectorielle

L'association du suivi et de l'évaluation permet de comprendre la relation de cause à effet existant entre la mise en œuvre des interventions et leur impact. Ces informations sont utilisées pour orienter la planification et la mise en œuvre, évaluer l'efficacité des opérations, détecter les éléments à améliorer et rendre compte des ressources employées. L'assurance de la qualité a pour but d'évaluer la qualité des produits et des services.

Le suivi correspond à l'observation, au recueil et à l'utilisation systématiques de données et de rapports sur la mise en œuvre du programme (fréquence hebdomadaire, mensuelle, trimestrielle ou annuelle) ; son objectif est de veiller à ce que le programme fonctionne de manière satisfaisante et à procéder aux ajustements nécessaires.

L'évaluation correspond à une analyse plus approfondie qui est normalement mise en œuvre de façon ponctuelle et porte sur les effets et les impacts à plus long terme du programme. Les évaluations sont généralement réalisées par une équipe externe.

L'assurance de la qualité correspond à la mise en œuvre d'activités systématiques et dûment planifiées visant à maintenir un niveau de qualité satisfaisant des services ou des produits.

6.1 Suivi et évaluation

L'objectif principal de la collecte de données est d'orienter la planification, la prise de décision et l'action au niveau local. Le suivi, l'évaluation et le bilan constituent des fonctions essentielles qui permettent de garantir que les actions prioritaires sont mises en œuvre comme prévu, conformément aux objectifs définis et aux résultats escomptés.

Les indicateurs et les objectifs clés de la surveillance et de la lutte antivectorielle doivent se rattacher aux objectifs généraux du secteur de la santé. Les indicateurs doivent pouvoir être comparés aux données de référence tout en étant précis, mesurables, réalisables, réalistes et limités dans le temps. Les indicateurs se répartissent en cinq grandes catégories : apports, processus, produits, résultats et impact. Il convient de définir, au titre de chaque indicateur, des objectifs qui renvoient au but que le programme s'est fixé à une certaine échéance. La figure 14 présente un exemple simplifié de suivi et d'évaluation d'un programme de surveillance et de lutte antivectorielle.

Figure 14 : Cadre de suivi et d'évaluation d'un programme de lutte contre les vecteurs d'arboviroses



6.1.1 Collecte et sources de données

Les États et Territoires ont tout à gagner de la mise en place et de l'application résolue de politiques visant à la création d'une architecture de données intégrée dans le système national d'information sanitaire. Ceci passe notamment par la définition précise de la teneur et de l'accessibilité des sources de données. Les technologies de l'information innovantes peuvent contribuer au renforcement des sources de données ; il peut s'agir par exemple du recours à des appareils portatifs pour la collecte de données ou du partage et de l'échange de données par le biais de bases de données interopérables, fonctionnant au niveau des établissements ou des districts, ou à l'échelon régional ou national (O'Neill et al. 2016). On trouvera des informations supplémentaires sur les sources de données dans la publication de l'OMS intitulée *Lutte contre le paludisme : surveillance, suivi et évaluation. Un manuel de référence* (2018) (OMS 2018b).

6.1.2 Principaux indicateurs de référence

Il convient d'utiliser des indicateurs normalisés pour le suivi et l'évaluation, afin de pouvoir procéder à une comparaison des résultats par zone, par année, et dans l'idéal, par État, Territoire et région. Les indicateurs sont facilement quantifiables et analysables s'ils sont constitués de données énumératives (nombres, pourcentages) ou logiques (présence/absence, étapes déterminantes). Ils peuvent être complétés par des informations de contexte à caractère plus descriptif (données de type qualitatif).

Les critères suivants doivent guider le choix des indicateurs : validité scientifique, pertinence, utilité pour la prise de décision, réactivité au changement et disponibilité des données. Le jeu d'indicateurs de référence doit assurer une représentation équilibrée des différents éléments du cadre logique (apports, processus, produits, effets et impact). Chaque indicateur de référence doit être associé à un objectif spécifique à échéance déterminée (O'Neill et al. 2016).

Méthodes de définition des objectifs

Plusieurs méthodes sont envisageables pour définir les objectifs, en fonction des réalisations existantes et des informations disponibles.

- *Objectifs absolus* : objectif numérique spécifique énoncé par rapport à une valeur de référence, par exemple, passage de la couverture des opérations d'élimination des gîtes larvaires de 20 % à 50 % en cinq ans.
- *Objectifs relatifs* : évolution relative indépendante de la valeur initiale au point de départ (par exemple, diminution de moitié du nombre de cas de dengue). On a souvent recours à ce type d'objectif en cas d'incertitude sur les valeurs de référence.
- *Taux d'évolution annuels* : description du rythme de changement escompté, notamment lors de la montée en puissance des services, quand on fait passer la progression de la couverture de 2 % à 4 % par an.

Les valeurs de référence pour chaque indicateur sont issues de l'analyse de la situation avant la mise en œuvre du plan de riposte stratégique. On constate souvent, lors des opérations de suivi et d'évaluation, que les valeurs de référence n'ont pas été établies au commencement du programme, car il semble paradoxal de procéder à une évaluation avant même le début des activités : c'est pourtant essentiel. On trouvera une liste d'indicateurs recommandés pour le suivi des programmes de lutte contre la dengue, la maladie à virus Zika et le chikungunya à l'annexe 4 *Indicateurs recommandés pour le suivi des programmes de lutte contre la dengue, la maladie à virus Zika et le chikungunya*.

6.1.3 Diffusion et exploitation des données

Les données recueillies grâce aux méthodes et aux procédures mises en place doivent ensuite être traitées, analysées et interprétées afin d'évaluer le statut de la mise en œuvre, les effets et l'impact des interventions. L'analyse des données correspond à la synthèse des informations issues de multiples sources aux fins d'examen, de planification, d'analyse stratégique, d'établissement de rapports régionaux et mondiaux et d'évaluation. Ce travail est effectué de préférence par les institutions de chaque État ou Territoire, en collaboration avec le ministère de la Santé et le service national de la statistique. Les données doivent être présentées et diffusées pour étayer les grands processus de décision au cours desquels une communication efficace des résultats peut déboucher sur un ajustement de la mise en œuvre et une révision des plans. La communication d'informations à l'échelle internationale doit être autant que possible alignée sur les rapports produits sur le plan national. La communication en direction du grand public revêt également une importance cruciale et fait généralement appel à des compétences spécialisées. La responsabilité de la présentation et de la diffusion des données relève souvent d'analystes de données employés par les pouvoirs publics et les institutions universitaires (O'Neill *et al.* 2016).

Planification des programmes : Les informations servent en tout premier lieu à l'élaboration d'un plan stratégique national qui définit les buts et objectifs du programme de lutte contre les maladies transmises par les vecteurs du genre *Aedes*, la manière dont ces buts et objectifs seront atteints et les ressources nécessaires. Le plan doit mentionner les rôles des différentes parties prenantes dans sa mise en œuvre et fixer des cibles qui permettront de suivre les progrès accomplis et de rendre compte de l'action menée. Les ressources doivent être allouées aux interventions les plus efficaces et aux populations qui en ont le plus besoin.

Suivi et évaluation des programmes : Les informations servent également à suivre la mise en œuvre du plan stratégique de lutte contre les arboviroses transmises par les vecteurs du genre *Aedes*, à évaluer la couverture des interventions et leur impact, et à déterminer si les programmes se déroulent comme prévu ou s'il faut procéder à des ajustements. Les responsables à l'échelon national ainsi qu'au niveau des districts et des établissements de santé doivent passer en revue les indicateurs au moins une fois par trimestre. Des évaluations annuelles doivent être entreprises avant la préparation des budgets. Une évaluation finale du programme doit précéder l'élaboration du plan stratégique suivant.

6.2 Assurance de la qualité des interventions de lutte antivectorielle

L'assurance de la qualité correspond à la mise en œuvre d'activités systématiques et dûment planifiées visant à maintenir un niveau de qualité satisfaisant des services ou des produits (OMS 2019a). Il s'agit de contrôler l'efficacité théorique et réelle des opérations de lutte antivectorielle.

L'efficacité théorique correspond aux résultats d'une intervention dans des conditions idéales et contrôlées.

L'efficacité réelle renvoie aux résultats obtenus dans la pratique.

Une efficacité moindre que prévu de la lutte antivectorielle peut être due à divers facteurs ayant trait à la mise en œuvre :

- Exécution inadéquate de l'intervention
- Mauvaise planification des achats
- Mauvaise qualité des produits utilisés
- Impossibilité d'obtenir une couverture élevée.

Les activités d'assurance de la qualité doivent être continues, systématiques et indépendantes. Il est nécessaire d'exercer un suivi et une supervision systématiques pour que le personnel soit convenablement formé et respecte les lignes directrices techniques concernant l'application des pesticides et la sécurité individuelle. Toute stratégie de lutte antivectorielle doit prévoir un programme d'assurance de la qualité pour contrôler l'efficacité des activités entreprises, la qualité du travail des opérateurs et les résultats de la lutte antivectorielle (OMS 2019a).

S'agissant des produits de lutte antivectorielle, l'assurance de la qualité se fonde sur les prescriptions suivantes :

- Se procurer uniquement des produits figurant sur la liste de produits préqualifiés par l'OMS pour la lutte contre les vecteurs du genre *Aedes* ;
- Demander au fournisseur/fabricant de fournir un certificat d'analyse pour chaque lot de produit livré (OMS 2012b) ;

- Faire réaliser, par un agent indépendant, une inspection et un échantillonnage avant l'expédition conformément aux directives de l'OMS et/ou aux normes de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) ;
- Faire réaliser un contrôle avant l'expédition par un laboratoire de contrôle de la qualité indépendant (préqualifié par l'OMS, certifié ISO 17025 ou accrédité selon les bonnes pratiques de laboratoire) conformément aux méthodes de test de l'OMS/la CIPAC pour vérifier que le produit est conforme aux spécifications pour lesquelles il a été approuvé ;
- Réaliser un contrôle à la réception dans l'État ou le Territoire (test de contrôle de la qualité après expédition) uniquement si des risques spécifiques en lien avec le transport ont été mis en évidence ou si des préoccupations particulières concernant les performances potentielles du produit justifient cette dépense supplémentaire ;
- Faire figurer dans les conditions de l'appel d'offres des clauses prévoyant le remplacement gratuit des envois qui ne passent pas le contrôle de la qualité, ainsi que l'élimination de ces lots défectueux ; et
- Procéder à une surveillance après la mise sur le marché, selon le produit et le contexte, pour suivre les performances des produits dans le temps et s'assurer qu'ils restent conformes à leurs spécifications et/ou aux performances recommandées par l'OMS.

L'assurance de la qualité de l'application sur le terrain des interventions de lutte antivectorielle doit faire partie intégrante de la stratégie du programme national et inclure les éléments suivants :

- Une formation de grande qualité pour tous les membres du personnel prenant part à la mise en œuvre des interventions de lutte antivectorielle sur le terrain ;
- Une supervision, une surveillance et un suivi réguliers des opérations de terrain ;
- Un contrôle régulier de la qualité des opérations de PIH au moyen du test biologique de l'OMS effectué avec des cônes sur les surfaces pulvérisées ; et
- En cas de recours à la gestion des gîtes larvaires, son impact doit être déterminé en suivant les variations de la densité vectorielle à la suite de sa mise en œuvre.

Diverses mesures d'assurance de la qualité de la lutte antivectorielle sont envisageables (tableau 21) et chaque programme doit définir ses besoins en fonction de ses spécificités.

Tableau 21 : Mesures d'assurance de la qualité pour chaque intervention

Activité	Mesures d'assurance de la qualité
Achat des insecticides	Veiller à la réalisation d'un contrôle avant l'expédition (voir ci-dessus)
Pulvérisation à effet rémanent à l'intérieur des habitations ciblant les vecteurs du genre Aedes	Déterminer l'action rémanente (test de l'OMS effectué avec des cônes)
Pulvérisation à effet rémanent à l'extérieur des habitations ciblant les vecteurs du genre Aedes	Contrôler la quantité d'insecticide utilisée
Pulvérisation spatiale	Contrôler la quantité d'insecticide utilisée
Lutte antilarvaire : élimination des gîtes larvaires et traitements larvicides	Évaluation indépendante ou contrôles ponctuels aléatoires

6.2.1 Opérations ciblées de pulvérisation à effet rémanent et suivi au moyen du test biologique de l'OMS réalisé avec des cônes

Le test biologique de l'OMS réalisé avec des cônes est actuellement le seul outil disponible pour évaluer la qualité de l'application des insecticides par pulvérisation sur les murs et autres surfaces intérieures. L'OMS a clairement défini le protocole correspondant (OMS 2014c).

La fréquence recommandée pour la réalisation des tests est la suivante :

- Les opérations de PIH doivent faire l'objet de tests réguliers lorsqu'un insecticide est introduit pour la première fois dans un État ou un Territoire.
- Étant donné qu'elle entraîne un coût supplémentaire, l'évaluation ultérieure de la perte d'efficacité de l'insecticide sur les surfaces pulvérisées doit uniquement être effectuée en cas de nécessité, par exemple lorsqu'on intervient dans des zones où les surfaces murales des habitations sont d'un type différent.

Sexe et état physiologique des moustiques sur lesquels est effectué le test :

- Femelles adultes âgées de 3 à 5 jours non gorgées de sang.

Deux possibilités sont envisageables quant à l'origine des moustiques utilisés.

- **Solution idéale :** *Aedes* entièrement sensibles provenant d'un insectarium.
- **Deuxième possibilité :** génération F1 de spécimens capturés dans la nature et entièrement sensibles

Procédure du test de l'OMS réalisé avec des cônes

Le premier test d'évaluation de tout insecticide doit être effectué dans les jours suivant son application ou dès que le dépôt est complètement sec. Pour une journée donnée, il faudra sélectionner au moins 10 points diversement situés. Ils devront être répartis entre plusieurs logements, dont aucun ne doit contenir plus de 3 points. Tous les 10 tests, il convient de réaliser 2 réplifications témoins. Elles sont exécutées à une distance appropriée des lieux de pulvérisation (plus de 100 m) et sur une surface non traitée

Les chambres d'exposition coniques en matière plastique transparente sont couramment appelées « cônes ». Trois cônes au moins doivent être fixés sur chaque surface testée. On se souviendra qu'il ne faut jamais amener la cage contenant le stock de moustiques à l'intérieur d'un logement traité avec un insecticide. On libère ensuite 10 femelles gorgées de sang dans chaque cône qu'on laisse en place sans intervenir pendant 30 minutes. À la fin de la période d'exposition, les moustiques sont capturés et transférés dans des récipients de stockage. La mortalité est contrôlée au bout de 24 heures.

Si le taux de mortalité des moustiques témoins est compris entre 5 % et 20 %, on corrige la moyenne de la mortalité observée en appliquant la formule d'Abbott. Si le taux excède 20 %, les tests ne sont pas valables et il faut les recommencer.

On calcule la mortalité moyenne avec son écart-type (ET) pour chaque partie du mur. D'importantes variations entre les taux de mortalité observés sur les différents points peuvent s'expliquer par des irrégularités dans la pulvérisation ou par un différentiel dans le rythme de diminution du pouvoir du dépôt.

6.2.2 Traitements larvicides

L'impact des traitements larvicides doit être déterminé sur la base de la présence et de la densité des vecteurs avant et après l'intervention.

L'application des traitements larvicides est un apprentissage. Les personnes qui en sont chargées sur le terrain apprennent où se situent les habitats aquatiques locaux et gagnent en efficacité de tournée en tournée. Il reste toutefois fondamental de contrôler l'efficacité des applications en ayant recours à l'une des deux méthodes suivantes :

1. Évaluation indépendante : réalisée par un groupe d'évaluateurs chargés de vérifier la qualité du programme de traitements larvicides (Fillinger *et al.* 2008). Les personnes chargées de l'application des produits larvicides sont suivies au cours de leur travail par des observateurs. Ces derniers établissent un rapport indiquant si les opérateurs ont respecté le programme de la journée, s'ils se sont rendus dans toutes les zones prévues, de quelle manière les habitats ont été inspectés pour y détecter des larves, ainsi que leur comportement avec les résidents. Ces informations peuvent être transmises au responsable du programme (OMS 2013b).

2. Contrôles ponctuels aléatoires : destinés à vérifier la qualité du travail des opérateurs, ces contrôles doivent être réalisés dans les zones traitées tout au long de la saison de transmission des arboviroses afin de déterminer le pourcentage des habitats contenant des larves au premier et au dernier stade de développement. Il convient dans l'idéal de contrôler 30 à 40 habitats dans la zone relevant de l'opérateur au moins une fois par mois. L'inspection des sites doit avoir lieu un ou deux jours après le traitement des habitats au moyen de larvicides. Les résultats de ces contrôles ponctuels fournissent au responsable du programme des informations sur la qualité du travail des opérateurs. Il faut en outre contrôler des sites sentinelles situés dans une zone non traitée à l'extérieur de la zone ciblée afin de suivre les fluctuations saisonnières de la population de moustiques. On trouvera la description détaillée d'un programme de ce type dans (Fillinger *et al.* 2008).

N.B. : si l'insecticide employé est constitué d'hormones de croissance juvéniles, il n'entraînera pas de réduction immédiate de la densité larvaire. Il est recommandé de ramener au laboratoire toute larve ou nymphe détectée afin d'observer leur croissance dans un échantillon prélevé dans l'habitat aquatique.

6.2.3 Recherche opérationnelle

L'objectif de la recherche opérationnelle est d'apprendre à améliorer la lutte antivectorielle au moyen de stratégies innovantes. Dans l'idéal, la recherche appliquée doit être orientée et conduite par le programme national de lutte contre les maladies à transmission vectorielle. Or, les moyens humains et financiers des programmes nationaux sont souvent affectés en priorité à la mise en œuvre des interventions, de sorte qu'il peut s'avérer plus judicieux de collaborer pour ce faire avec les centres nationaux de recherche comme les instituts de technologie ou les universités. Dans certains cas, on peut s'appuyer sur le soutien de partenaires internationaux pour exploiter des technologies et des méthodes avancées et améliorer la qualité et les résultats de la recherche. La mise en place d'accords institutionnels officiels contribuera à renforcer les liens entre le programme et les institutions collaboratrices et à pérenniser les activités. Les résultats des travaux de recherche pertinents menés dans l'État ou le Territoire devront être présentés au programme national dès qu'ils seront disponibles. Les données brutes devront être fournies dans un format facile à gérer et à exploiter. La recherche fondamentale et appliquée et l'innovation doivent respecter les principes déontologiques de référence pour garantir l'absence d'effets néfastes sur l'homme ou l'environnement des méthodes employées (OMS 2017a).

7 Participation communautaire

La participation communautaire est une composante essentielle de la réussite de la lutte antivectorielle, notamment pour ce qui concerne la détection précoce et la riposte aux flambées épidémiques. La population, quand on obtient sa coopération, se trouve aux avant-postes de la détection et de la gestion des épidémies. C'est elle qui en subit les effets et son comportement et ses actions peuvent contribuer à endiguer une flambée épidémique.

La participation d'une population mobilisée à la lutte contre les vecteurs du genre *Aedes* est susceptible de réduire de manière substantielle le risque de propagation des arboviroses. La participation de la collectivité à la conception et à la mise en œuvre des interventions est susceptible d'améliorer le respect des procédures. Elle peut également augmenter le rapport coût-efficacité des interventions en valorisant les savoirs, les pratiques et les contributions de la population pour inciter à des modifications de comportement. Elle contribue en outre à renforcer l'adhésion locale au programme et, élément important, à améliorer les perspectives de pérennisation. De récentes études indiquent que la lutte intégrée et participative contre *Aedes aegypti* a entraîné une réduction de la densité des vecteurs et eu une incidence sur la transmission de la dengue (Kay et Nam 2005, Kittayapong et al. 2008, Toledo et al. 2011).

Une communication adaptée au contexte local, intégrée et coordonnée entre l'ensemble des services sanitaires et les autres parties prenantes est nécessaire pour améliorer la prise de conscience et la connaissance de la dengue, et pour stimuler l'action aussi bien avant que pendant une flambée épidémique.

Annexe 5 Exemples de participation communautaire

7.1 Définition de la participation communautaire

La participation communautaire permet aux populations concernées de comprendre les risques auxquels elles sont exposées et, par conséquent, d'adopter les comportements appropriés et de mettre en œuvre les actions qui réduisent ces risques au maximum. La participation communautaire est le processus qui permet aux organisations et aux individus de construire une relation durable fondée sur un idéal collectif dans l'intérêt de la communauté. L'objectif premier est de donner aux populations les moyens de diriger et de promouvoir les changements qui servent leurs intérêts.

Les approches communautaires participatives impliquent un processus de dialogue, d'apprentissage, de prise de décision et d'action qui donne la possibilité aux membres de la communauté de reconnaître leurs forces et leurs atouts, de s'autoévaluer, et d'identifier, d'analyser et de hiérarchiser collectivement les problèmes qui les affectent. Cela permet de trouver des solutions concrètes – le cas échéant, en adaptant des pratiques traditionnelles – pour résoudre les problèmes constatés. Si cette démarche est correctement exécutée, elle renforcera la capacité de la communauté à détecter l'apparition de nouveaux problèmes nécessitant une action et développera la responsabilisation, la confiance et le partenariat mutuels. Les communautés et les prestataires de services doivent se rencontrer régulièrement pour défendre mutuellement leurs intérêts et évaluer les progrès accomplis avec le double objectif d'améliorer la lutte antivectorielle et de donner aux communautés les moyens de maîtriser le risque de maladie auquel elles sont exposées et d'œuvrer pour un développement durable qu'elles se seront approprié (OMS 2017a).

La compréhension par la population de la nature des maladies et de leur propagation est un processus complexe influencé par le contexte et les spécificités culturelles. Il ne s'agit donc pas ici d'énoncer des prescriptions sur la mise en place de la participation communautaire. Il n'existe pas de méthode unique et les décideurs, les prestataires et les collectivités elles-mêmes doivent déterminer le mode de collaboration le mieux adapté à leur contexte et à leur situation sur la base d'intérêts et d'objectifs communs.

7.2 Grandes étapes de la mise en place d'une participation communautaire efficace

7.2.1 Finalité

Pour définir la finalité de la participation communautaire, il est important de passer par les étapes décrites ci-dessous.

1. *Définition de la finalité.* Dès le départ, il est essentiel de définir la raison pour laquelle on souhaite rassembler les différentes parties prenantes. Il s'agit en l'occurrence de définir le problème auquel on s'attaque, les décisions à prendre, ainsi que les attributions et les responsabilités de chacune des parties concernées. Une vision claire de ce qui motive l'implication des parties prenantes et la création de liens entre ces dernières constituent le fondement de tous les éléments ultérieurs du processus participatif.
2. *Définition des objectifs.* Il est également important de définir les résultats escomptés du processus participatif. L'objectif recherché peut par exemple consister à parvenir à une certaine décision ou à obtenir des réactions au sujet d'une proposition.
3. *Description de la portée et des limites de la participation.* La participation sera probablement limitée par un ensemble de facteurs, par exemple, le temps, les moyens humains, le transport, le financement et la capacité des parties prenantes. Il est essentiel d'établir la portée et les limites de la participation, afin que le processus soit transparent et réalisable.
4. *Recensement des éléments négociables et non négociables.* Il existe dans chaque projet participatif des facteurs et des décisions pouvant être influencés par les parties prenantes, et d'autres sur lesquels elles n'ont aucune prise. Il s'agit des éléments négociables et non négociables. Il est important de les mettre en évidence à ce stade afin de les présenter clairement aux parties prenantes dans le cadre du processus participatif, afin qu'elles sachent dans quels domaines elles peuvent exercer leur influence et dépenser au mieux leur énergie.

7.2.2 Recensement des parties prenantes

Il est important de savoir quels acteurs jouissent de la confiance de la collectivité et de tisser des liens avec eux. Il faut les impliquer dans la conception, la planification et la prise de décisions pour que les interventions se déroulent de manière collaborative et soient adaptées au contexte, et que la population s'approprie le processus de communication. Les acteurs clés peuvent relever des catégories suivantes :

- Agents de santé communautaires
- Enseignants et élèves
- Associations de jeunes
- Membres respectés de la communauté (anciens, chefs, etc.)
- Associations de femmes
- Responsables religieux et organisations confessionnelles
- Associations de personnes handicapées
- Organisations non gouvernementales
- Chefs d'entreprise.
- Réseau océanien de surveillance de la santé publique
- Réseau océanien de surveillance de la santé publique

Organismes chargés de la mobilisation communautaire

Il est impératif de mettre en place des plans de communication intégrés faisant intervenir l'ensemble des ministères, en coordination avec des institutions telles que la Croix-Rouge, des organisations non gouvernementales (ONG) telles que Save the Children et les organisations de la société civile locale. Dans certains États ou Territoires, il existe un organisme expressément chargé de la participation communautaire. C'est le cas au Samoa où toutes les activités de communication doivent être avalisées et mises en œuvre par un organisme qui relève du ministère

de la Condition féminine et du Développement communautaire (service communautaire). Dans d'autres pays, tels que les Îles Salomon, c'est un service chargé de la promotion de la santé au sein du ministère de la Santé à qui revient cette fonction. Ailleurs en Océanie, par exemple aux Îles Cook, une démarche de promotion de la participation communautaire n'est mise en œuvre qu'en cas de mobilisation d'un groupe ad hoc lors d'une flambée épidémique ; on voit donc qu'il n'existe pas en temps normal de mécanisme volontariste de mobilisation des parties prenantes au sein de la collectivité.

7.2.3 Niveau de participation

Il est important de définir les rôles et les responsabilités spécifiques de l'ensemble des parties prenantes. Certains projets nécessitent une participation très active des parties prenantes à toutes les étapes, tandis que d'autres font appel à la contribution de groupes spécifiques à des moments précis. La participation communautaire peut également être envisagée comme un continuum (figure 15). L'objectif minimum de départ doit être de « mobiliser » la population. Au fil du temps, il est probable que cette relation évolue vers une collaboration plus étroite et une direction partagée du projet. Il est à noter que si la participation communautaire peut être mise en place dans le cadre d'un projet à durée limitée, cette démarche implique fréquemment un partenariat à long terme et évolue souvent dans ce sens (CSTA Community Engagement Key Function Committee Task Force 2011).

Augmentation du niveau de participation, de l'impact et de la confiance de la communauté et amélioration de la communication					
	INFORMATION	CONSULTATION	MOBILISATION	COLLABORATION	DIRECTION PARTAGÉE
Objectifs	Début de participation communautaire	Augmentation de la participation communautaire	Amélioration de la participation communautaire	Participation communautaire	Relations solides
Actions	Communication d'informations à la communauté	Remontée d'informations en provenance de la communauté	Participation accrue de la communauté aux dossiers	Formation de partenariats avec la communauté pour chaque aspect du projet, de la conception à la résolution	Formation de structures de partenariat solides
Effets	Canaux de communication optimaux pour les activités d'information	Renforcement des relations	Visibilité des partenariats résultant d'une coopération renforcée	Création de partenariats et d'un climat de confiance	Résultats sanitaires touchant une part plus importante de la population. Climat de confiance mutuelle
Exemples	- Fiches d'information - Sites Internet - Journées portes ouvertes - Réseaux sociaux	- Commentaires du public - Groupes thématiques - Sondages - Réunions publiques - Réseaux sociaux	- Ateliers - Scrutins délibératifs	- Comités consultatifs de citoyens - Recherche du consensus - Prise de décision participative	- Jurys de citoyens - Votes - Délégation des décisions

Figure 15 : Continuum de la participation communautaire

Adapté du plan de promotion de la participation communautaire de l'Association internationale pour la participation publique

Le plan doit également prévoir des mécanismes destinés à documenter les activités, afin de garantir l'équité des processus pour les parties prenantes et la transparence de la prise de décisions. Le plan doit être un document vivant décrivant le processus de mobilisation des parties prenantes. Il doit inclure les éléments suivants (Victorian Government 2018) :

- Finalité
- Objectifs
- Parties prenantes
- Plan de participation sans exclusive
- Niveau de participation
- Engagement des parties prenantes
- Échéances
- Rôles et responsabilités
- Budget
- Mobilisation des ressources
- Limites
- Risques et plan d'atténuation
- Plan de suivi et de remontée de l'information
- Plan d'évaluation

7.2.3.1 Techniques de promotion de la participation communautaire

Il existe un large éventail de méthodes et de stratégies pour encourager la participation communautaire :

- *Mobilisation sociale* – processus consistant à faire participer et à motiver un large éventail de partenaires et d'alliés à l'échelon tant national que local aux fins de sensibilisation et de revendication d'un objectif de développement spécifique par la voie du dialogue ;
- *Communication pour le développement* ;
- *Communication visant à faire changer les comportements* ;
- *Éducation sanitaire* – vise à fournir des informations destinées à influencer les décisions futures de la collectivité au sujet de sa santé ;
- *Promotion de la santé* – porte sur les actions sociales et politiques à mettre en place (législation, activisme, etc.) ;
- *Participation communautaire* ;
- *Communication lors des flambées épidémiques* ;
- *Communication sur les risques* ; et
- *Communication pour un impact comportemental (COMBI)*.

Pour obtenir la participation de la population, il est nécessaire d'avoir recours à un large éventail de stratégies et de tactiques. Dans le cas de projets complexes de grande envergure ou qui font intervenir de nombreuses parties prenantes, il est souvent nécessaire de mettre en œuvre une multiplicité de méthodes diverses pour travailler avec des groupes différents tout au long du projet.

7.2.4 Mise en œuvre et suivi de la participation

La participation communautaire est une démarche fondée sur des partenariats que chacune des parties prenantes s'approprie véritablement, ceci devant transparaître tout au long de la mise en œuvre du plan. Il convient de rester à l'écoute des besoins et des attentes des partenaires pour qu'ils aient véritablement voix au chapitre. Ceci vaut tout particulièrement pour les parties prenantes difficiles à atteindre ou qui appartiennent à des groupes traditionnellement exclus. Dans le cadre de la démarche de participation communautaire, il faut en outre contrôler la mise en œuvre des activités individuelles prévues dans le plan, surtout pour les projets de grande envergure. Un suivi régulier de la mise en œuvre du plan permet de gérer les risques au fur et à mesure qu'ils se présentent et d'anticiper et de signaler tout retard important.

7.2.5 Remontée de l'information

Il convient tout au long du projet de veiller à faire remonter l'information, notamment en faisant savoir aux parties prenantes comment leurs contributions et leurs commentaires ont été exploités. Ceci peut être communiqué aux participants par écrit, lors de réunions organisées à cet effet ou par voie numérique.

7.2.6 Évaluation

Toute démarche participative doit se conclure par une évaluation afin de déterminer l'efficacité du plan au regard des objectifs fixés et de recueillir les enseignements tirés du projet. Cette évaluation permettra d'orienter et d'améliorer l'élaboration et la mise en œuvre de futures démarches participatives et de disposer de données factuelles supplémentaires. La nature de l'évaluation dépend de la complexité et de l'envergure du processus participatif. Il s'agit d'une étape fondamentale sur laquelle il ne faut pas faire l'impasse (Victorian Government 2018).

8 Communication sur les risques

Dans le contexte des urgences sanitaires, la communication sur les risques correspond à l'échange en temps réel d'informations, de conseils et d'avis entre les experts ou les responsables et les populations confrontées à un risque (aléa) menaçant leur survie ou leur bien-être social. L'objectif est de permettre à toutes les personnes concernées de prendre des décisions en connaissance de cause pour atténuer les effets du risque (aléa) constitué par exemple par une flambée épidémique, et de mettre en place des mesures de protection et de prévention (Gamhewage 2014).

De nos jours, la communication sur les risques passe par la mise en place d'un dialogue pluridirectionnel et la mobilisation des populations concernées afin de leur permettre de prendre des décisions en connaissance de cause pour se protéger elles-mêmes ainsi que leurs proches. Cette communication peut et doit exploiter les méthodes et les canaux de communication les mieux adaptés et jouissant d'un capital de confiance élevé, ainsi que la participation communautaire. Dans l'idéal, elle doit réunir un large éventail de compétences dans les domaines de la communication, des sciences sociales et des techniques de renforcement des systèmes, afin de permettre la réalisation d'objectifs de santé publique dans les situations d'urgence (Gamhewage 2014).

Une communication sur les risques performante s'appuie sur les actions suivantes :

- Instauration et maintien de la confiance.
- Communication précoce et fréquente, même en cas d'incertitude.
- Mobilisation et participation communautaires.
- Mise en place et exploitation de mécanismes de collecte et de remontée de l'information adaptés au contexte local.

- Recours à plusieurs méthodes (réseaux sociaux compris) adaptées au contexte local.
- Mobilisation des moyens nécessaires aux opérations de communication sur les risques.
- Reconnaissance de l'importance stratégique (et non secondaire) de la communication sur les risques.
- Mise en place de systèmes de coordination et d'information.
- Renforcement des capacités en dehors des périodes de crise ou d'urgence.
- Gestion de la rumeur.

8.1 Analyse du public cible

Il est essentiel de déterminer les caractéristiques principales du public auquel on s'adresse afin de choisir le style, le format, les informations et les circuits de communication les mieux adaptés. Il faut comprendre l'identité, la personnalité et les particularités du public cible. La réalisation d'une telle analyse peut s'avérer difficile, chronophage et coûteuse. Les méthodes directes (entretiens avec les personnes cibles, organisation de groupes de discussion, etc.) sont toujours préférables aux méthodes indirectes (fondées sur l'exploitation de sources d'information existantes).

8.2 Compréhension de la situation et conception de la communication

Un bon communicant doit avant tout posséder une perception claire du changement qu'il veut voir se réaliser, indépendamment de ce qu'il dit ou de la façon dont il le dit. Le résultat prioritaire de l'action de communication correspond au changement que l'on souhaite voir réaliser par le public cible à la suite de la démarche de communication.

- Il s'agit d'un résultat exprimé du point de vue du public cible.
- Il ne s'agit pas d'un objectif, qui correspond généralement au point de vue du communicant.
- Il doit définir expressément le changement recherché et être associé à une échéance.
- Il doit être réaliste et réalisable.
- Il doit contribuer, en association avec d'autres interventions, à l'objectif général du programme.
- Il s'agit du point de référence à garder à l'esprit dans le cadre de la communication. Le tableau 22 illustre le processus de définition du résultat prioritaire d'une action de communication.

Tableau 22 : Exemple de définition du résultat prioritaire d'une action de communication

Étape 1	Quel est le problème rencontré ?	Le système de surveillance épidémiologique sous-estime l'ampleur de l'épidémie de dengue.
Étape 2	Pourquoi souhaitez-vous vous attaquer à ce problème et pourquoi maintenant ?	Le nombre de cas de dengue est en augmentation. Il est nécessaire de comprendre l'ampleur de la transmission afin d'utiliser les ressources de la lutte antivectorielle de manière ciblée.
Étape 3	Qui doit modifier son comportement (au sein du public cible) ?	Les patients et leurs familles.
Étape 4	Quel changement voulez-vous voir se réaliser à la suite de votre démarche de communication ? (Il s'agit de votre résultat prioritaire)	Les habitants doivent consulter un médecin dès qu'ils ressentent des symptômes évocateurs de dengue.

8.3 Communication pendant les flambées épidémiques

Best practices for effective risk communication on dengue fever and any other public health threats or emergencies
Les méthodes les plus efficaces de communication sur les risques liés à la dengue et aux autres menaces et urgences de santé publique consistent notamment à : nouer et entretenir des liens de confiance, en particulier par le biais d'une communication régulière dès les tout premiers stades, y compris lorsque la situation est encore incertaine ; travailler en coordination avec les partenaires ; associer et impliquer les personnes touchées ; associer plusieurs stratégies ; et, hors période de crise ou d'urgence, planifier et renforcer les capacités.

Une communication efficace sur les risques s'articule autour des actions suivantes :

- Analyse du problème dans une zone ou au sein d'une population donnée (données relatives à la surveillance et à l'évaluation des risques) ;
- Analyse de la situation et du public cible afin d'évaluer les attitudes et les comportements de la population au regard des facteurs de risque associés à la dengue (en utilisant par exemple une enquête CAP [connaissances, attitudes et pratiques]) ;
- Élaboration et communication de messages en direction du public cible au sujet des changements nécessaires ;
- Élaboration d'un plan de communication définissant les activités, les méthodes et les circuits employés ; et
- Évaluation de l'efficacité de la communication au regard du résultat escompté.

On trouve en Océanie une très grande diversité de programmes et de situations et il est donc essentiel d'adapter les stratégies de communication aux besoins locaux et aux pathologies concernées. Les messages clés doivent être clairs et concis. Il convient de les mettre au point en collaboration avec l'ensemble des parties prenantes et de les faire avaliser par l'organisme compétent dans l'État ou le Territoire en question.

La démarche et les messages adressés à chaque communauté doivent évoluer au rythme de l'épidémie, de nouveaux messages et méthodes de communication étant adoptés au fil du temps. Il convient en outre de traquer activement la désinformation et la rumeur.

8.4 Messages prioritaires

Les messages principaux sont résumés ci-dessous.

- La dengue est une des maladies transmises par les moustiques qui progresse le plus rapidement sur la planète. L'incidence de la dengue a été multipliée par 30 au cours des 50 dernières années.
- Il faut communiquer sur le risque actuel de transmission de la dengue dans la zone locale (en donnant également des informations sur l'étendue géographique de la flambée épidémique).
- Chacun a un rôle à jouer dans la lutte contre les maladies transmises par les vecteurs du genre *Aedes* : les individus, les communautés, les entreprises, les pouvoirs publics et la société.
- Il faut consulter un médecin dès que l'on ressent des symptômes évocateurs de dengue.

La dengue, le chikungunya et la maladie à virus Zika sont transmis par les moustiques du genre Aedes, qui piquent principalement pendant la journée.

- Les moustiques du genre *Aedes* véhiculent les virus responsables de la dengue, du chikungunya et de la maladie à virus Zika.
- Les moustiques du genre *Aedes* piquent généralement pendant la journée et sont plus actifs au petit matin et en fin d'après-midi/au crépuscule. Ils peuvent piquer aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des habitations si les fenêtres et les portes ne sont pas équipées de moustiquaires.
- Les moustiques du genre *Aedes* vivent dans les réserves d'eau et dans l'eau stagnante que l'on trouve à l'intérieur et aux alentours des habitations.

Que peut-on faire pour se protéger contre les piqûres de moustiques ?

- Le meilleur moyen de se protéger contre la dengue et les autres maladies transmises par les moustiques est d'éviter de se faire piquer.
- Les habitants comme les voyageurs doivent prendre toutes les précautions nécessaires.
- Utiliser des répulsifs contenant des substances efficaces contre les moustiques en zone tropicale (DEET, picaridine, citriodiol ou IR3535).
- Porter des vêtements couvrants de couleur claire si possible.
- Dormir dans des pièces dont les portes et fenêtres sont équipées de moustiquaires et, à défaut, sous une moustiquaire – en particulier durant la journée, au lever du jour et au coucher du soleil.
- Maladie à virus Zika : la population (et en particulier les femmes enceintes et en âge de procréer) doit être informée du risque de transmission et des moyens de réduire ce risque en limitant les contacts avec les moustiques.

À quels symptômes faut-il faire attention et que doit-on faire si l'on pense être infecté ?

- Une personne infectée par la dengue présente des symptômes grippaux prononcés.
- Cette maladie, aussi appelée la « fièvre qui brise les os » affecte les nourrissons aussi bien que les enfants et les adultes et peut être mortelle. Les symptômes varient en fonction de l'âge du patient, mais il convient généralement d'envisager ce diagnostic lorsqu'une forte fièvre (supérieure à 38 °C) est accompagnée d'au moins deux des symptômes suivants :
 - maux de tête intenses
 - inflammation des ganglions lymphatiques
 - douleur derrière les yeux
 - douleurs musculaires et articulaires
 - nausées, vomissements
 - éruption cutanée.
- Les symptômes durent généralement entre 2 et 7 jours après une période d'incubation de 4 à 10 jours suivant la piqûre par un moustique infecté.
- Il n'existe pas de traitement spécifique contre la maladie. Toute personne pensant être atteinte de la dengue, notamment si elle réside ou s'est récemment rendue dans une zone de circulation de la maladie, doit immédiatement consulter.

Comment contribuer à prévenir la propagation de la maladie ?

- La principale mesure de prévention doit consister à **éliminer ou à faire diminuer le nombre d'habitats potentiels des moustiques** à titre préventif, avant même que des cas de dengue ne soient signalés, afin de réduire au minimum les populations de moustiques.
- L'élimination des gîtes larvaires est une activité de longue haleine reposant sur un effort concerté des autorités locales, de la collectivité et des foyers.
- Les autorités et les partenaires locaux doivent mettre en œuvre des campagnes de sensibilisation et de mobilisation des communautés visant à pérenniser la lutte antivectorielle, d'autant que le vecteur commun de la dengue (*Aedes aegypti*) se reproduit à l'intérieur et autour des habitations. Tout objet susceptible de recueillir de l'eau est un gîte potentiel de reproduction des moustiques.
- Éliminer correctement les déchets solides et détruire les habitats artificiels d'origine humaine.
- Traiter les zones densément peuplées, en procédant à des pulvérisations d'insecticides ciblées ou spatiales en période épidémique, à titre de mesure antivectorielle d'urgence.

- Assurer le suivi et la surveillance actifs des vecteurs de manière à évaluer l'efficacité des mesures de lutte antivectorielle.
- Traiter l'eau conservée dans les gros récipients de stockage à l'aide de larvicides, conformément à la réglementation sanitaire applicable, afin de tuer les larves et les œufs de moustique.

Les populations et les ménages doivent être encouragés à suivre les conseils suivants :

- Débarrasser les lieux de vie des déchets et des détritiques susceptibles de retenir l'eau.
- Changer l'eau des vases et vider les sous-pots ou tout autre récipient rempli d'eau au moins une fois par semaine.
- Couvrir systématiquement tous les récipients, réservoirs et fûts contenant de l'eau, en utilisant, dans la mesure du possible, des matériaux qui ne laissent pas passer les moustiques.
- Vider, rincer ou nettoyer une fois par semaine tous les récipients utilisés pour le stockage de l'eau afin d'éliminer les œufs de moustiques qui pourraient s'y trouver.
- Purger les gouttières et vérifier que l'eau s'y écoule librement.
- Signaler aux autorités les gîtes larvaires repérés sur les terrains vagues, les espaces publics, les aires de jeux et les lieux de travail.
- Signaler aux autorités toute conduite cassée ou fuite d'eau.

On trouvera à l'annexe 6 des exemples de supports d'information, d'éducation et de communication (IEC).

8.5 Canaux de communication (de l'échelon national au niveau communautaire)

Les formats choisis doivent être conviviaux, interactifs et encourager l'adhésion de la collectivité. En voici quelques exemples :

- | | |
|--|--|
| • Présentations lors de rassemblements communautaires | • Télévision |
| • Messages diffusés à la radio | • Radio |
| • Publications sur les réseaux sociaux (Facebook par exemple) | • Journaux |
| • Affiches d'information (destinées en particulier aux lieux où se trouvent des personnes vulnérables, comme les dispensaires ou les écoles) | • Radio locale |
| | • Manifestations et concours (foires, par exemple) |
| | • Site Internet gouvernemental. |

On trouvera des exemples plus détaillés dans la [boîte à outils de l'Association internationale pour la participation publique](#) (en anglais).

La communication bidirectionnelle doit s'appuyer sur des canaux de communication efficaces et socialement acceptables. Les messages doivent être traduits en langue vernaculaire et adaptés au contexte local ainsi qu'au niveau d'éducation et aux spécificités de la culture (visuelle, écrite ou orale) de la population ciblée. Toutes les actions de communication en direction de la communauté doivent être transparentes, réalisées en temps opportun et facilement compréhensibles. Elles doivent reconnaître l'existence d'incertitudes éventuelles, s'adresser aux populations touchées, promouvoir la mobilisation du public et être diffusées en ayant recours à des canaux, des méthodes et des plateformes multiples.

8.6 Gestion de la communication en temps de crise

La communication sur les risques est une composante essentielle de toute riposte à une flambée épidémique et met en jeu trois modes d'action qui doivent être associés.

1. **Parole.** Les autorités, les experts et les équipes chargées de la riposte doivent rapidement relayer les informations relatives à la nature du phénomène et aux mesures de protection qui s'imposent.
2. **Écoute. Les intervenants,** les experts et les autorités doivent rapidement évaluer et comprendre les craintes, les préoccupations, les perceptions et les points de vue des personnes affectées et adapter leurs interventions et leurs messages en conséquence.
3. **Gestion de la rumeur.** Les rumeurs et la désinformation sont souvent des corollaires des flambées épidémiques. Il faut trouver le moyen de détecter les fausses informations qui circulent et d'apporter une correction appropriée sans retard à certaines d'entre elles, à titre d'exemple (OMS 2018c).

Une autre méthode efficace consiste à élaborer une liste de questions fréquemment posées pouvant être diffusée sur les sites Internet ou dans les médias classiques.

Gestion de la rumeur

Les rumeurs peuvent nuire gravement aux efforts déployés pour endiguer une flambée épidémique. Elles peuvent véhiculer au sein de la population des informations fausses sur les mesures à prendre pour se protéger et engendrer la méfiance envers les responsables de la santé publique (si la rumeur laisse entendre que les autorités mentent à la population par exemple).

Les rumeurs se propageant rapidement, il est impératif d'intervenir sans retard. La meilleure façon de lutter contre les rumeurs est d'empêcher leur apparition en diffusant très tôt des informations authentiques. Cependant, si elles apparaissent, il ne faut pas les ignorer. Il est inutile de perdre son temps à argumenter au sujet des rumeurs. Il vaut mieux faire savoir à la population que l'on en a connaissance puis lui communiquer les informations véridiques.

Références bibliographiques

- Aliota, M. T., S. A. Peinado, I. D. Velez, and J. E. Osorio. 2016a. The wMel strain of Wolbachia reduces transmission of Zika virus by *Aedes aegypti*. SCIENTIFIC REPORTS 6: 28792. <http://dx.doi.org/10.1038/srep28792>.
- Aliota, M. T., E. C. Walker, A. Uribe Yepes, I. Dario Velez, B. M. Christensen, and J. E. Osorio. 2016b. The wMel Strain of Wolbachia reduces transmission of chikungunya virus in *Aedes aegypti*. PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 10: e0004677. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0004677>.
- Alphey, L. 2014. Genetic control of mosquitoes. ANNUAL REVIEW OF ENTOMOLOGY 59: 205-224. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-ento-011613-162002>.
- Ball, T. S., and S. R. Ritchie. 2010. Evaluation of BG-sentinel trap trapping efficacy for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in a visually competitive environment. JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY 47: 657-663. <http://dx.doi.org/10.1093/jmedent/47.4.657>.
- Barrera, R., V. Acevedo, G. E. Felix, R. R. Hemme, J. Vazquez, J. L. Munoz, and M. Amador. 2016. Impact of autocidal gravid ovitraps on chikungunya virus incidence in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in areas with and without traps. JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY 54: 387-395. <http://dx.doi.org/10.1093/jme/tjw187>.
- Bell, K. M. 1989. Development and review of the Contiguous Local Authority Group programme on saltmarsh mosquito control. ARBOVIRUS RESEARCH IN AUSTRALIA 5: 168-171.
- Bonizzoni, M., G. Gasperi, X. Chen, and A. A. James. 2013. The invasive mosquito species *Aedes albopictus*: current knowledge and future perspectives. TRENDS IN PARASITOLOGY 29: 460-468. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pt.2013.07.003>.
- Bonnet, D. D., and H. Chapman. 1958. The larval habitats of *Aedes polynesiensis* Marks in Tahiti and methods of control. THE AMERICAN JOURNAL OF TROPICAL MEDICINE AND HYGIENE 7: 512-518. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.4269/ajtmh.1958.7.512>.
- Bowman, L. R., S. Runge-Ranzinger, and P. J. McCall. 2014. Assessing the relationship between vector indices and dengue transmission: A systematic review of the evidence. PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 8: e2848. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0002848>.
- Bowman, L. R., S. Donegan, and P. J. McCall. 2016. Is dengue vector control deficient in effectiveness or evidence?: Systematic review and meta-analysis. PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 10: e0004551. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0004551>.
- Brelsfoard, C. L., J. W. Mains, S. Mulligan, A. Cornel, J. Holeman, S. Kluh, A. Leal, L. J. Hribar, H. Morales, and T. Posey. 2019. *Aedes aegypti* males as vehicles for insecticide delivery. INSECTS 10: 230. <http://dx.doi.org/10.3390/insects10080230>.
- Chadee, D. D. 2013. Resting behaviour of *Aedes aegypti* in Trinidad: with evidence for the re-introduction of indoor residual spraying (IRS) for dengue control. PARASITES & VECTORS 6: 255. <http://dx.doi.org/10.1186/1756-3305-6-255>.
- Chadee, D. D., and S. A. Ritchie. 2010. Oviposition behaviour and parity rates of *Aedes aegypti* collected in sticky traps in Trinidad, West Indies. ACTA TROPICA 116: 212-216. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2010.08.008>.
- Christophers, S. R. 1960. *Aedes aegypti* (L.): The yellow fever mosquito. Its life history, bionomics and structure, University Press, Cambridge.
- CSTA Community Engagement Key Function Committee Task Force. 2011. Principles of community engagement. 2nd edition. National Institutes of Health, Maryland.
- Davis, T. J., P. E. Kaufman, A. J. Tatem, J. A. Hogsette, and D. L. Kline. 2015. Development and evaluation of an attractive self-marking evitrap to measure dispersal and determine skip oviposition in *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) field populations. JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY 53: 31-38. <http://dx.doi.org/10.1093/jme/tjv170>.
- Demok, S., N. Endersby-Harshman, R. Vinit, L. Timinao, L. J. Robinson, M. Susapu, L. Makita, M. Laman, A. Hoffmann, and S. Karl. 2019. Insecticide resistance status of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* mosquitoes in Papua New Guinea. PARASITES & VECTORS 12: 333. <http://dx.doi.org/10.1186/s13071-019-3585-6>.
- Devine, G. J., E. Z. Perea, G. F. Killeen, J. D. Stancil, S. J. Clark, and A. C. Morrison. 2009. Using adult mosquitoes to transfer insecticides to *Aedes aegypti* larval habitats. PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES 106: 11530-11534. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0901369106>.

- Dusfour, I., P. Zorrilla, A. Guidez, J. Issaly, R. Girod, L. Guillaumot, C. Robello, and C. Strode. 2015. Deltamethrin resistance mechanisms in *Aedes aegypti* populations from three French overseas territories worldwide. PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 9: e0004226. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0004226>.
- Dzul-Manzanilla, F., J. Ibarra-López, W. Bibiano Marín, A. Martini-Jaimes, J. T. Leyva, F. Correa-Morales, H. Huerta, P. Manrique-Saide, and G. M. Vazquez-Prokopec. 2017. Indoor resting behavior of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Acapulco, Mexico. JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY 54: 501-504. <http://dx.doi.org/10.1093/jme/tjw203>.
- Eiras, A. E., T. S. Buhagiar, and S. A. Ritchie. 2014. Development of the gravid *Aedes* trap for the capture of adult female container-exploiting mosquitoes (Diptera: Culicidae). JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY 51: 200-209. <http://dx.doi.org/10.1603/me13104>.
- Endersby-Harshman, N. M., J. R. Wuliandari, L. G. Harshman, V. Frohn, B. J. Johnson, S. A. Ritchie, and A. A. Hoffmann. 2017. Pyrethroid susceptibility has been maintained in the dengue vector, *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), in Queensland, Australia. JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY 54: 1649-1658. <http://dx.doi.org/10.1093/jme/tjx145>.
- Erlanger, T. E., J. Keiser, and J. Utzinger. 2008. Effect of dengue vector control interventions on entomological parameters in developing countries: a systematic review and meta-analysis. MEDICAL AND VETERINARY ENTOMOLOGY 22: 203-221. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2915.2008.00740.x>.
- Esu, E., A. Lenhart, L. Smith, and O. Horstick. 2010. Effectiveness of peridomestic space spraying with insecticide on dengue transmission; systematic review. TROPICAL MEDICINE & INTERNATIONAL HEALTH 15: 619-631. <http://dx.doi.org/doi:10.1111/j.1365-3156.2010.02489.x>.
- Fay, R., and D. A. Eliason. 1966. A preferred oviposition site as a surveillance method for *Aedes aegypti*. MOSQUITO NEWS 26: 531-535.
- Ferguson, N. M., D. T. Hue Kien, H. Clapham, R. Aguas, V. T. Trung, T. N. Bich Chau, J. Popovici, P. A. Ryan, S. L. O'Neill, E. A. McGraw, V. T. Long, L. T. Dui, H. L. Nguyen, N. V. Vinh Chau, B. Wills, and C. P. Simmons. 2015. Modeling the impact on virus transmission of Wolbachia-mediated blocking of dengue virus infection of *Aedes aegypti*. SCIENCE TRANSLATIONAL MEDICINE 7: 279ra237-279ra237. <http://dx.doi.org/10.1126/scitranslmed.3010370>.
- Fillinger, U., K. Kannady, G. William, M. J. Vanek, S. Dongus, D. Nyika, Y. Geissbuhler, P. P. Chaki, N. J. Govella, E. M. Mathenge, B. H. Singer, H. Mshinda, S. W. Lindsay, M. Tanner, D. Mtasiwa, M. C. de Castro, and G. F. Killeen. 2008. A tool box for operational mosquito larval control: preliminary results and early lessons from the Urban Malaria Control Programme in Dar es Salaam, Tanzania. MALARIA JOURNAL 7: 20.
- Focks, D. A., and OMS TDR. 2003. A review of entomological sampling methods and indicators for dengue vectors. World Health Organization, Geneva.
- FAO, and OMS. 2008. Guidelines on management options for empty pesticide containers. Food and Agriculture Organization and World Health Organization, Rome and Geneva.
- Gamhewage, G. 2014. An introduction to risk communication. World Health Organization, Geneva.
- Guillaumot, L., R. Ofanoa, L. Swillen, N. Singh, H. C. Bossin, and F. Schaffner. 2012. Distribution of *Aedes albopictus* (Diptera, Culicidae) in southwestern Pacific countries, with a first report from the Kingdom of Tonga. PARASITES & VECTORS 5: 247. <http://dx.doi.org/10.1186/1756-3305-5-247>.
- Gunning, C. E., K. W. Okamoto, H. Astete, G. M. Vasquez, E. Erhardt, C. Del Aguila, R. Pinedo, R. Cardenas, C. Pacheco, E. Chalco, H. Rodriguez-Ferruci, T. W. Scott, A. L. Lloyd, F. Gould, and A. C. Morrison. 2018. Efficacy of *Aedes aegypti* control by indoor Ultra Low Volume (ULV) insecticide spraying in Iquitos, Peru. PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 12: e0006378. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0006378>.
- Hapairai, L. K., M. A. C. Sang, S. P. Sinkins, and H. C. Bossin. 2013. Population studies of the filarial vector *Aedes polynesiensis* (Diptera: Culicidae) in two island settings of French Polynesia. JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY 50: 965-976. <http://dx.doi.org/10.1603/me12246>.
- Harrington, L. C., T. W. Scott, K. Lerdthusnee, R. C. Coleman, A. Costero, G. G. Clark, J. J. Jones, S. Kitthawee, P. Kittayapong, R. Sithiprasasna, and J. D. Edman. 2005. Dispersal of the dengue vector *Aedes aegypti* within and between rural communities. THE AMERICAN JOURNAL OF TROPICAL MEDICINE AND HYGIENE 72: 209-220.
- Harris, A. F., A. R. McKemey, D. Nimmo, Z. Curtis, I. Black, S. A. Morgan, M. N. Oviedo, R. Lacroix, N. Naish, N. I. Morrison, A. Collado, J. Stevenson, S. Scaife, T. Dafa'alla, G. Fu, C. Phillips, A. Miles, N. Raduan, N. Kelly, C. Beech, C. A. Donnelly, W. D. Petrie, and L. Alphey. 2012. Successful suppression of a field mosquito population by sustained release of engineered male mosquitoes. NATURE BIOTECHNOLOGY 30: 828. <http://dx.doi.org/10.1038/nbt.2350>.

- Hawley, A. H. 1988. The biology of *Aedes albopictus*. JOURNAL OF THE AMERICAN MOSQUITO CONTROL ASSOCIATION 4: 2-39.
- Heringer, L., B. J. Johnson, K. Fikrig, B. A. Oliveira, R. D. Silva, M. Townsend, R. Barrera, Á. E. Eiras, and S. A. Ritchie. 2016. Evaluation of alternative killing agents for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in the gravid *Aedes* trap (GAT). JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY 53: 873-879. <http://dx.doi.org/10.1093/jme/tjw051>.
- IRAC. 2011. Prevention and management of insecticide resistance in vectors of public health importance. 2nd edition. Insecticide Resistance Action Committee.
- Johnson, B., S. Ritchie, and D. Fonseca. 2017. The state of the art of lethal oviposition trap-based mass interventions for arboviral control. INSECTS 8: 5.
- Johnson, B. J., D. Brosch, A. Christiansen, E. Wells, M. Wells, A. F. Bhandoola, A. Milne, S. Garrison, and D. M. Fonseca. 2018. Neighbors help neighbors control urban mosquitoes. SCIENTIFIC REPORTS 8: 15797. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-34161-9>.
- Junnila, A., E. E. Revay, G. C. Müller, V. Kravchenko, W. A. Qualls, R.-d. Xue, S. A. Allen, J. C. Beier, and Y. Schlein. 2015. Efficacy of attractive toxic sugar baits (ATSB) against *Aedes albopictus* with garlic oil encapsulated in beta-cyclodextrin as the active ingredient. ACTA TROPICA 152: 195-200. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.09.006>.
- Kay, B., and V. S. Nam. 2005. New strategy against *Aedes aegypti* in Vietnam. THE LANCET 365: 613-617. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)17913-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(05)17913-6).
- Kay, B., C. Cabral, D. Araujo, Z. Ribeiro, P. Braga, and A. Sleight. 1992. Evaluation of a funnel trap for collecting copepods and immature mosquitoes from wells. JOURNAL OF THE AMERICAN MOSQUITO CONTROL ASSOCIATION 8: 372-375.
- Kittayapong, P., N.-o. Kaeothaisong, S. Ninphanomchai, and W. Limohpasmanee. 2018. Combined sterile insect technique and incompatible insect technique: sex separation and quality of sterile *Aedes aegypti* male mosquitoes released in a pilot population suppression trial in Thailand. PARASITES & VECTORS 11: 657. <http://dx.doi.org/10.1186/s13071-018-3214-9>.
- Kittayapong, P., S. Yoksan, U. Chansang, C. Chansang, and A. Bhumiratana. 2008. Suppression of dengue transmission by application of integrated vector control strategies at sero-positive GIS-based foci. THE AMERICAN JOURNAL OF TROPICAL MEDICINE AND HYGIENE 78: 70-76. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.4269/ajtmh.2008.78.70>.
- Kittayapong, P., S. Ninphanomchai, W. Limohpasmanee, C. Chansang, U. Chansang, and P. Mongkalagoon. 2019. Combined sterile insect technique and incompatible insect technique: The first proof-of-concept to suppress *Aedes aegypti* vector populations in semi-rural settings in Thailand. PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 13: e0007771. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0007771>.
- Kolopack, P. A., J. A. Parsons, and J. V. Lavery. 2015. What makes community engagement effective?: Lessons from the eliminate dengue program in Queensland Australia. PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 9: e0003713. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0003713>.
- Koyoc-Cardena, E., A. Medina-Barreiro, A. Cohuo-Rodríguez, N. Pavía-Ruz, A. Lenhart, G. Ayora-Talavera, M. Dunbar, P. Manrique-Saide, and G. Vazquez-Prokopec. 2019. Estimating absolute indoor density of *Aedes aegypti* using removal sampling. PARASITES & VECTORS 12: 250. <http://dx.doi.org/10.1186/s13071-019-3503-y>.
- Kraemer, M. U. G., M. E. Sinka, K. A. Duda, A. Q. N. Mylne, F. M. Shearer, C. M. Barker, C. G. Moore, R. G. Carvalho, G. E. Coelho, W. Van Bortel, G. Hendrickx, F. Schaffner, I. R. F. Elyazar, H.-J. Teng, O. J. Brady, J. P. Messina, D. M. Pigott, T. W. Scott, D. L. Smith, G. R. W. Wint, N. Golding, and S. I. Hay. 2015. The global distribution of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus*. eLIFE 4: e08347. <http://dx.doi.org/10.7554/eLife.08347>.
- Ledermann, J. P., L. Guillaumot, L. Yug, S. C. Saweyog, M. Tided, P. Machieng, M. Pretrick, M. Marfel, A. Griggs, M. Bel, M. R. Duffy, W. T. Hancock, T. Ho-Chen, and A. M. Powers. 2014. *Aedes hensilli* as a potential vector of chikungunya and Zika viruses. PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 8: e3188. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0003188>.
- Lees, R. S., J. R. L. Gilles, J. Hendrichs, M. J. B. Vreysen, and K. Bourtzis. 2015. Back to the future: the sterile insect technique against mosquito disease vectors. CURRENT OPINION IN INSECT SCIENCE 10: 156-162. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cois.2015.05.011>.
- Lenhart, A., N. Orelus, R. Maskill, N. Alexander, T. Streit, and P. J. McCall. 2008. Insecticide-treated bednets to control dengue vectors: preliminary evidence from a controlled trial in Haiti. TROPICAL MEDICINE & INTERNATIONAL HEALTH 13: 56-67. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3156.2007.01966.x>.
- Li, C.-X., Z.-M. Wang, Y.-D. Dong, T. Yan, Y.-M. Zhang, X.-X. Guo, M.-Y. Wu, T.-Y. Zhao, and R.-D. Xue. 2010. Evaluation of lambda-cyhalothrin barrier spray on vegetation for control of *Aedes albopictus* in China. JOURNAL OF THE AMERICAN MOSQUITO CONTROL ASSOCIATION 26: 346-348, 343.

- Liew, C., and C. F. Curtis. 2004. Horizontal and vertical dispersal of dengue vector mosquitoes, *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*, in Singapore. MEDICAL AND VETERINARY ENTOMOLOGY 18: 351-360. <http://dx.doi.org/10.1111/j.0269-283X.2004.00517.x>.
- Maciel-de-Freitas, R., Á. E. Eiras, and R. Lourenço-de-Oliveira. 2006. Field evaluation of effectiveness of the BG-Sentinel, a new trap for capturing adult *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). MEMÓRIAS DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ 101: 321-325. <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762006000300017>.
- Mackay, A. J., M. Amador, and R. Barrera. 2013. An improved autocidal gravid ovitrap for the control and surveillance of *Aedes aegypti*. PARASITES & VECTORS 6: 225. <http://dx.doi.org/10.1186/1756-3305-6-225>.
- Mains, J. W., C. L. Brelsfoard, and S. L. Dobson. 2015. Male mosquitoes as vehicles for insecticide. PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 9: e0003406. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0003406>.
- Marina, C. F., J. G. Bond, J. Muñoz, J. Valle, N. Chirino, and T. Williams. 2012. Spinosad: a biorational mosquito larvicide for use in car tires in southern Mexico. PARASITES & VECTORS 5: 95. <http://dx.doi.org/10.1186/1756-3305-5-95>.
- Marini, F., B. Caputo, M. Pombi, G. Tarsitani, and A. Della Torre. 2010. Study of *Aedes albopictus* dispersal in Rome, Italy, using sticky traps in mark-release-recapture experiments. MEDICAL AND VETERINARY ENTOMOLOGY 24: 361-368. <http://dx.doi.org/doi:10.1111/j.1365-2915.2010.00898.x>.
- Marris, E. 2017. Bacteria could be key to freeing South Pacific of mosquitoes. NATURE 548: 17-18. <http://dx.doi.org/10.1038/548017a>.
- McMeniman, C. J., A. M. Lane, A. W. C. Fong, D. A. Voronin, I. Iturbe-Ormaetxe, R. Yamada, E. A. McGraw, and S. L. O'Neill. 2008. Host adaptation of a Wolbachia strain after long-term serial passage in mosquito cell lines. APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY 74: 6963-6969.
- Moreira, L. A., I. Iturbe-Ormaetxe, J. A. Jeffery, G. Lu, A. T. Pyke, L. M. Hedges, B. C. Rocha, S. Hall-Mendelin, A. Day, M. Riegler, L. E. Hugo, K. N. Johnson, B. H. Kay, E. A. McGraw, A. F. Van den Hurk, P. A. Ryan, and S. L. O'Neill. 2009. A Wolbachia symbiont in *Aedes aegypti* limits infection with dengue, chikungunya, and Plasmodium. CELL 139: 1268-1278.
- Moyes, C. L., J. Vontas, A. J. Martins, L. C. Ng, S. Y. Koo, I. Dusfour, K. Raghavendra, J. Pinto, V. Corbel, J.-P. David, and D. Weetman. 2017. Contemporary status of insecticide resistance in the major *Aedes* vectors of arboviruses infecting humans. PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 11: e0005625. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0005625>.
- Muzari, M. O., G. Devine, J. Davis, B. Crunkhorn, A. van den Hurk, P. Whelan, R. Russell, J. Walker, P. Horne, G. Ehlers, and S. Ritchie. 2017. Holding back the tiger: Successful control program protects Australia from *Aedes albopictus* expansion. PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 11: e0005286. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0005286>.
- Muzari, O. M., R. Adamczyk, J. Davis, S. Ritchie, and G. Devine. 2014. Residual effectiveness of λ -cyhalothrin harbourage sprays against foliage-resting mosquitoes in North Queensland. JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY 51: 444-449. <http://dx.doi.org/10.1603/me13141>.
- O'Connor, L., C. Plichart, A. C. Sang, C. L. Brelsfoard, H. C. Bossin, and S. L. Dobson. 2012. Open release of male mosquitoes infected with a Wolbachia biopesticide: field performance and infection containment. PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 6: e1797. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0001797>.
- O'Neill, K., K. Viswanathan, E. Celades, and T. Boerma. 2016. Monitoring, evaluation and review of national health policies, strategies and plans. In G. Schmets, D. Rajan and S. Kadandale (eds.), Strategizing national health in the 21st century: a handbook. World Health Organization, Geneva.
- O'Neill, S., P. Ryan, A. Turley, G. Wilson, K. Retzki, I. Iturbe-Ormaetxe, Y. Dong, N. Kenny, C. Paton, S. Ritchie, J. Brown-Kenyon, D. Stanford, N. Wittmeier, N. Jewell, S. Tanamas, K. Anders, and C. Simmons. 2019. Scaled deployment of Wolbachia to protect the community from dengue and other *Aedes* transmitted arboviruses [version 3; peer review: 2 approved]. GATES OPEN RESEARCH 2. <http://dx.doi.org/10.12688/gatesopenres.12844.3>.
- Pan American Health Organization. 2019. Manual for indoor residual spraying in urban areas for *Aedes aegypti* control. PAHO, Washington, D.C.
- Paupy, C., H. Delatte, L. Bagny, V. Corbel, and D. Fontenille. 2009. *Aedes albopictus*, an arbovirus vector: From the darkness to the light. MICROBES AND INFECTION 11: 1177-1185. <http://dx.doi.org/10.1016/j.micinf.2009.05.005>.
- Perich, M. J., G. Davila, A. Turner, A. Garcia, and M. Nelson. 2000. Behavior of resting *Aedes aegypti* (Culicidae: Diptera) and its relation to ultra-low volume adulticide efficacy in Panama City, Panama. JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY 37: 541-546. <http://dx.doi.org/10.1603/0022-2585-37.4.541>.

- Ranson, H., J. Burhani, N. Lumjuan, and W. C. Black IV. 2010. Insecticide resistance in dengue vectors. *TROPICA.NET* 1: 1-12.
- Rapley, L. P., P. H. Johnson, C. R. Williams, R. M. Silcock, M. Larkman, S. A. Long, R. C. Russell, and S. A. Ritchie. 2009. A lethal ovitrap-based mass trapping scheme for dengue control in Australia: II. Impact on populations of the mosquito *Aedes aegypti*. *MEDICAL AND VETERINARY ENTOMOLOGY* 23: 303-316. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2915.2009.00834.x>.
- Reiter, P., M. Amador, and N. Colon. 1991. Enhancement of the CDC ovitrap with hay infusions for daily monitoring of *Aedes aegypti* populations. *JOURNAL OF THE AMERICAN MOSQUITO CONTROL ASSOCIATION* 7: 52-55.
- Ritchie, S., J. N. Hanna, S. L. Hills, J. P. Piispanen, W. McBride, A. Pyke, and R. L. Spark. 2002. Dengue control in North Queensland, Australia: Case recognition and selective indoor residual spraying. *DENGUE BULLETIN* 26: 7-13.
- Ritchie, S. A. 2018. Wolbachia and the near cessation of dengue outbreaks in Northern Australia despite continued dengue importations via travellers. *JOURNAL OF TRAVEL MEDICINE*: 1-3. <http://dx.doi.org/10.1093/jtm/tay084>.
- Ritchie, S. A., L. P. Rapley, and S. Benjamin. 2010. *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) provides residual control of *Aedes aegypti* in small containers. *THE AMERICAN JOURNAL OF TROPICAL MEDICINE AND HYGIENE* 82: 1053-1059. <http://dx.doi.org/10.4269/ajtmh.2010.09-0603>.
- Ritchie, S. A., S. Long, G. Smith, A. Pyke, and T. B. Knox. 2004. Entomological investigations in a focus of dengue transmission in Cairns, Queensland, Australia, by using the sticky ovitraps. *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 41: 1-4.
- Ritchie, S. A., G. Cortis, C. Paton, M. Townsend, D. Shroyer, P. Zborowski, S. Hall-Mendelin, and A. F. Van Den Hurk. 2013. A simple non-powered passive trap for the collection of mosquitoes for arbovirus surveillance. *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 50: 185-194. <http://dx.doi.org/10.1603/ME12112>.
- Roiz, D., A. L. Wilson, T. W. Scott, D. M. Fonseca, F. Jourdain, P. Müller, R. Velayudhan, and V. Corbel. 2018. Integrated *Aedes* management for the control of *Aedes*-borne diseases. *PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES* 12: e0006845. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0006845>.
- Ross, P. A., M. Turelli, and A. A. Hoffmann. 2019. Evolutionary ecology of Wolbachia releases for disease control. *ANNUAL REVIEW OF GENETICS* 53: null. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-genet-112618-043609>.
- Roth, A., A. Mercier, C. Lepers, D. Hoy, S. Duituturaga, E. Benyon, L. Guillaumot, and Y. Souarès. 2014. Concurrent outbreaks of dengue, chikungunya and Zika virus infections – an unprecedented epidemic wave of mosquito-borne viruses in the Pacific 2012–2014. *EUROSURVEILLANCE* 19: 20929. <http://dx.doi.org/doi:https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES2014.19.41.20929>.
- Russell, R. C., C. E. Webb, and N. Davies. 2005. *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes polynesiensis* Marks (Diptera: Culicidae) in Moorea, French Polynesia: A study of adult population structures and pathogen (*Wuchereria bancrofti* and *Dirofilaria immitis*) infection rates to indicate regional and seasonal epidemiological risk for dengue and filariasis. *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 42: 1045-1056. <http://dx.doi.org/10.1093/jmedent/42.6.1045>.
- Scott, T. W., and A. C. Morrison. 2010. Vector Dynamics and Transmission of Dengue Virus: Implications for Dengue Surveillance and Prevention Strategies, pp. 115-128. In A. L. Rothman (ed.), *Dengue Virus*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Scott, T. W., and W. Takken. 2012. Feeding strategies of anthropophilic mosquitoes result in increased risk of pathogen transmission. *TRENDS IN PARASITOLOGY* 28: 114-121. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pt.2012.01.001>.
- Sharp, T. M., O. Lorenzi, B. Torres-Velásquez, V. Acevedo, J. Pérez-Padilla, A. Rivera, J. Muñoz-Jordán, H. S. Margolis, S. H. Waterman, B. J. Biggerstaff, G. Paz-Bailey, and R. Barrera. 2019. Autocidal gravid ovitraps protect humans from chikungunya virus infection by reducing *Aedes aegypti* mosquito populations. *PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES* 13: e0007538. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0007538>.
- Shinichi, N. 2013. Mosquitoes collected on Weno Island, Romonum Island and Piis Island, Chuuk State, Federated States of Micronesia (Diptera: Culicidae). *OCCASIONAL PAPERS* 53: 71-76.
- Shinichi, N. 2014. Mosquito fauna in the Federated States of Micronesia: A discussion of the vector species of the dengue virus. *SOUTH PACIFIC STUDIES* 34: 117-127.
- Silver, J. B. 2008. *Mosquito ecology: field sampling methods*. 3rd edition, Springer, New York.

- Sissoko, F., A. Junnila, M. M. Traore, S. F. Traore, S. Doumbia, S. M. Dembele, Y. Schlein, P. Gergely, R.-D. Xue, K. L. Arheart, E. E. Revay, V. D. Kravchenko, J. C. Beier, and G. C. Müller. 2019. Frequent sugar feeding behavior by *Aedes aegypti* in Bamako, Mali makes them ideal candidates for control with attractive toxic sugar baits (ATSB). PLOS ONE 14: E0214170. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0214170>.
- Stoops, C. A., W. A. Qualls, T.-V. T. Nguyen, and S. L. Richards. 2019. A review of studies evaluating insecticide barrier treatments for mosquito control from 1944 to 2018. ENVIRONMENTAL HEALTH INSIGHTS 13: 1178630219859004. <http://dx.doi.org/10.1177/1178630219859004>.
- Takken, W., and H. van den Berg. 2019. Manual on prevention of establishment and control of mosquitoes of public health importance in the OMS European Region. World Health Organization Regional Office for Europe, Geneva.
- Toledo, M. E., A. Rodriguez, L. Valdés, R. Carrión, G. Cabrera, D. Banderas, E. Ceballos, M. Domecq, C. Peña, A. Baly, V. Vanlerberghe, and P. Van der Stuyft. 2011. Evidence on impact of community-based environmental management on dengue transmission in Santiago de Cuba. TROPICAL MEDICINE & INTERNATIONAL HEALTH 16: 744-747. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3156.2011.02762.x>.
- Vazquez-Prokopec, G. M., W. A. Galvin, R. Kelly, and U. Kitron. 2009. A new, cost-effective, battery-powered aspirator for adult mosquito collections. JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY 46: 1256-1259. <http://dx.doi.org/10.1603/033.046.0602>.
- Vazquez-Prokopec, G. M., U. Kitron, B. Montgomery, P. Horne, and S. A. Ritchie. 2010. Quantifying the spatial dimension of dengue virus epidemic spread within a tropical urban environment. PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 4: e920. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0000920>.
- Vazquez-Prokopec, G. M., B. L. Montgomery, P. Horne, J. A. Clennon, and S. A. Ritchie. 2017a. Combining contact tracing with targeted indoor residual spraying significantly reduces dengue transmission. SCIENCE ADVANCES 3. <http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.1602024>.
- Vazquez-Prokopec, G. M., A. Medina-Barreiro, A. Che-Mendoza, F. Dzul-Manzanilla, F. Correa-Morales, G. Guillermo-May, W. Bibiano-Marín, V. Uc-Puc, E. Geded-Moreno, J. Vadillo-Sánchez, J. Palacio-Vargas, S. A. Ritchie, A. Lenhart, and P. Manrique-Saide. 2017b. Deltamethrin resistance in *Aedes aegypti* results in treatment failure in Merida, Mexico. PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 11: e0005656. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0005656>.
- Victorian Government. 2018. Stakeholder engagement toolkit: Department of Health and Human Services. Victorian Government, Melbourne.
- Williams, C. R., S. A. Long, R. C. Russell, and S. A. Ritchie. 2006. Field efficacy of the BG-Sentinel compared with CDC backpack aspirators and CO₂-baited EVS traps for collection of adult *Aedes aegypti* in Cairns, Queensland, Australia. JOURNAL OF THE AMERICAN MOSQUITO CONTROL ASSOCIATION 22: 296-300. [http://dx.doi.org/10.2987/8756-971X\(2006\)22\[296:FEOTBC\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.2987/8756-971X(2006)22[296:FEOTBC]2.0.CO;2).
- WHO. 2003. Space spray application of insecticides for vector and public health pest control: A practitioner's guide. OMS/CDS/OMSPES/GCDPP/2003.5, pp. 45. WHO Pesticide Evaluation Scheme, Geneva, Switzerland.
- WHO. 2005a. Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2005.13, pp. 39. WHO Pesticide Evaluation Scheme, Geneva, Switzerland.
- WHO. 2005b. Samoa commitment: Achieving healthy islands: Conclusions and recommendations. World Health Organization Regional Office for the Western Pacific, Manila.
- WHO. 2005c. International Health Regulations (2005). Third edition. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2006. Pesticides and their application: For the control of vectors and pests of public health importance. WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2006.1, pp. 125. World Health Organization Pesticide evaluation scheme, Geneva, Switzerland.
- WHO. 2009. Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control, pp. 147. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2011a. Operational guide for assessing the productivity of *Aedes aegypti* breeding sites. World Health Organization on behalf of the Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases, Geneva.
- WHO. 2011b. Action against dengue: Dengue day campaigns across Asia. World Health Organization Western Pacific Region, Manila, Philippines.

- WHO. 2012a. Global plan for insecticide resistance management in malaria vectors. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2012b. Guidelines for procuring public health pesticides. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2013a. Epidemiological approach for malaria control. Guide for participants. Second edition. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2013b. Larval source management – a supplementary measure for malaria vector control. An operational manual. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2013c. Malaria entomology and vector control. Guide for participants. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2015a. Indoor Residual Spraying. An operational manual for indoor residual spraying (IRS) for malaria transmission control and elimination. Second edition. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2015b. Risks associated with scale-back of vector control after malaria transmission has been reduced. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2016a. Mosquito (vector) control emergency response and preparedness for Zika virus.
- WHO. 2016b. Vector surveillance and control at ports, airports, and ground crossings. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2016c. WHO malaria terminology. WHO/HTM/GMP/2016.6. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2016d. Monitoring and managing insecticide resistance in *Aedes* mosquito populations. Interim guidance for entomologists. WHO/ZIKV/VC/16.1. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2016e. Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vector mosquitoes. Second edition. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2016f. Entomological surveillance for *Aedes* spp. in the context of Zika virus. Interim guidance for entomologists. WHO/ZIKV/VC/16.2. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2017a. Global vector control response 2017 - 2030. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2017b. Guidelines for drinking-water quality. Fourth edition incorporating the first addendum. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2017c. Western Pacific Regional Action Plan for Dengue Prevention and Control (2016). World Health Organization Regional Office for the Western Pacific, Manila, Philippines.
- WHO. 2018a. Efficacy-testing of traps for control of *Aedes* spp. mosquito vectors. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2018b. Malaria surveillance, monitoring & evaluation: a reference manual. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2018c. Managing epidemics: Key facts about major deadly diseases. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2019a. Guidelines for malaria vector control. World Health Organization, Geneva.
- WHO. 2019b. Managing pesticides in agriculture and public health - An overview of FAO and WHO guidelines and other resources. World Health Organization, Geneva.
- WHO, and The Pacific Community. 2016. Pacific outbreak manual. Pacific Public Health Surveillance Network (PPHSN). The Pacific Community (SPC), Suva, Fiji.
- WHO, and The Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. 2017. Operational guide: Early Warning and Response System (EWARS) for dengue outbreaks. World Health Organization, Geneva.
- Zheng, X., D. Zhang, Y. Li, C. Yang, Y. Wu, X. Liang, Y. Liang, X. Pan, L. Hu, Q. Sun, X. Wang, Y. Wei, J. Zhu, W. Qian, Z. Yan, A. G. Parker, J. R. L. Gilles, K. Bourtzis, J. Bouyer, M. Tang, B. Zheng, J. Yu, J. Liu, J. Zhuang, Z. Hu, M. Zhang, J.-T. Gong, X.-Y. Hong, Z. Zhang, L. Lin, Q. Liu, Z. Hu, Z. Wu, L. A. Baton, A. A. Hoffmann, and Z. Xi. 2019. Incompatible and sterile insect techniques combined eliminate mosquitoes. *Nature*. <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-019-1407-9>.

Annexe 1. Liste de documents de référence classés par thème

Stratégies et rapports régionaux ou mondiaux	
	Stratégie mondiale de prévention et de lutte contre la dengue 2012–2020 (en anglais) https://apps.who.int/iris/handle/10665/75303
	Plan d'action régional pour la prévention et la lutte contre la dengue dans le Pacifique occidental (2016) (en anglais) https://apps.who.int/iris/handle/10665/258651
	Programme d'action mondiale pour lutter contre les vecteurs 2017–2030 https://apps.who.int/iris/handle/10665/259205
	Plan de riposte stratégique à la maladie à virus Zika (révisé pour la période de juillet 2016 à décembre 2017) (en anglais) https://apps.who.int/iris/handle/10665/246091
	Stratégie Asie-Pacifique pour la maîtrise des maladies émergentes et la gestion des urgences de santé publique (SMEAP III). Promotion de la mise en œuvre du Règlement sanitaire international (2005) : collaboration pour la sécurité sanitaire (en anglais) https://apps.who.int/iris/handle/10665/259094
Règlement sanitaire international	
	Règlement sanitaire international (2005) https://apps.who.int/iris/handle/10665/246187
	Surveillance des vecteurs et lutte antivectorielle dans les ports, les aéroports et aux postes-frontières (2016) https://apps.who.int/iris/handle/10665/250613
Healthy Islands	
	Déclaration de Yanuca 2015 sur la santé dans les États et Territoires insulaires du Pacifique : onzième réunion des ministres de la Santé des pays océaniques, 15–17 avril 2015 https://apps.who.int/iris/handle/10665/208258
	Stratégie de l'OMS de coopération avec les pays 2018-2022 : États et Territoires insulaires océaniques (en anglais) https://apps.who.int/iris/handle/10665/272806
Environnements sains	
	Directives de qualité pour l'eau de boisson : quatrième édition intégrant le premier additif (2017) https://apps.who.int/iris/handle/10665/272284

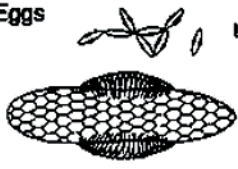
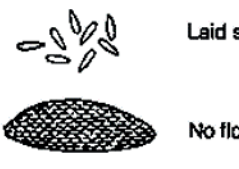
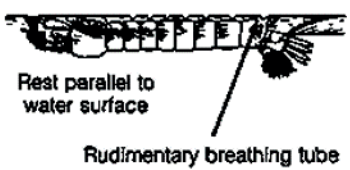
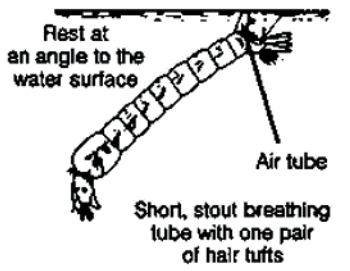
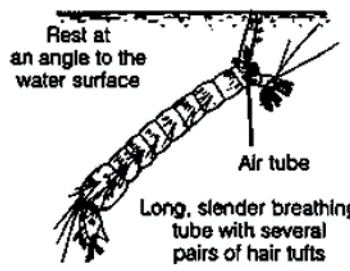
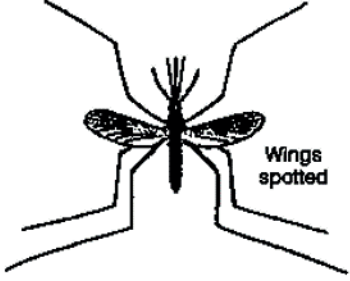
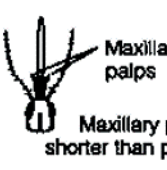
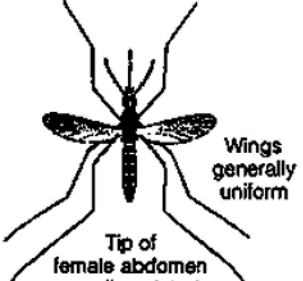
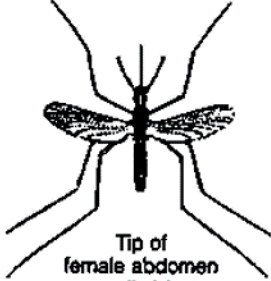
	Prévention des maladies grâce un environnement sain : évaluation mondiale de la charge de morbidité associée aux risques environnementaux (2016) (en anglais) https://reliefweb.int/report/world/mosquito-vector-control-emergency-response-and-preparedness-zika-virus
Surveillance vectorielle	
	Surveillance entomologique des espèces du genre <i>Aedes</i> dans le contexte du virus Zika (2016) (en anglais) https://apps.who.int/iris/handle/10665/207481
	Lutte contre le paludisme : surveillance, suivi et évaluation. Un manuel de référence (2018) https://apps.who.int/iris/handle/10665/85379
Vector control	
	Directives relatives au diagnostic, au traitement, à la prévention de la dengue et à la lutte contre cette maladie (2009) (en anglais) https://apps.who.int/iris/handle/10665/204588
	Action d'urgence pour lutter contre les moustiques et préparation face au virus Zika (2016) https://apps.who.int/iris/handle/10665/250677
	Cadre opérationnel de la lutte antivectorielle contre le virus Zika. (en anglais) https://apps.who.int/iris/handle/10665/254916
	Gestion des gîtes larvaires – une mesure supplémentaire pour la lutte antivectorielle contre le paludisme. Manuel de procédures pratiques (en anglais) (2013) https://apps.who.int/iris/handle/10665/44846?locale-attribute=en&
	Manuel d'application de la pulvérisation intra-domiciliaire d'insecticide à effet rémanent dans les zones urbaines pour la lutte contre le moustique <i>Aedes Aegypti</i> (OPS, 2019) https://apps.who.int/iris/handle/10665/205561
	Pulvérisation intra-domiciliaire : Manuel de procédures pratiques pour la pulvérisation intra-domiciliaire à effet rémanent aux fins de lutte contre le paludisme et d'élimination de cette maladie, seconde édition (2015) (en anglais) https://www.who.int/publications/i/item/9789240022478
	Pulvérisation spatiale d'insecticides pour la lutte contre les vecteurs et les animaux nuisibles à la santé publique : manuel de procédures pratiques (2003) (en anglais) https://apps.who.int/iris/handle/10665/44856

Résistance aux insecticides	
	Suivi et gestion de la résistance aux insecticides des populations de moustiques du genre <i>Aedes</i> (2016) (en anglais) https://www.who.int/csr/resources/publications/zika/insecticide-resistance/en/
	Procédures pour tester la résistance aux insecticides chez les moustiques vecteurs du paludisme – Seconde édition (2016) https://www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241511575/fr/
	Cadre conceptuel d'un plan national de suivi et de gestion de la résistance aux insecticides chez les vecteurs du paludisme (2017) https://www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241512138/fr/
	Comité d'action contre la résistance aux insecticides. Prévention et gestion de la résistance aux insecticides chez les vecteurs constituant une menace pour la santé publique, seconde édition (2011) (en anglais) https://www.irac-online.org/documents/irm-vector-manual/?ext=pdf
	Plan mondial pour la gestion de la résistance aux insecticides chez les vecteurs du paludisme (2012) (en anglais) https://www.who.int/malaria/publications/atoz/gpirm/en/
Achat et gestion des pesticides	
	Code de conduite international sur la gestion des pesticides : Gestion des pesticides dans l'agriculture et la santé publique. Synthèse des directives de la FAO et de l'OMS et autres ressources (2019) (en anglais) https://www.who.int/whopes/resources/9789241516020/en/
	Principes directeurs pour l'achat de pesticides utilisés en santé publique (2012) https://www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241503426_pesticides/en/
	Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides : Directives sur les options disponibles en matière de gestion des emballages de pesticides vides (2008) http://www.fao.org/publications/card/fr/c/10c72761-d62e-4566-bbda-295d6b66bdba
	Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides : Directives pour le contrôle de la qualité des pesticides (2011) http://www.fao.org/publications/card/en/c/0e1d42ea-cf40-436d-9bd7-6ebb9e10fb88
	Directives relatives aux tests des adulticides pour la pulvérisation intra-domiciliaire d'insecticides à effet rémanent et le traitement des moustiquaires (2006) (en anglais) https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69296/WHO_CDS_NTD_WHOPES_GCDPP_2006.3_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
	Directives pour les tests en laboratoire et sur le terrain des insecticides ciblant les larves de moustiques (2005) (en anglais) https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69101/WHO_CDS_WHOPES_GCDPP_2005.13.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0D

Participation communautaire et communication sur les risques	
	Communication pour un impact comportemental (COMBI) : Outil pour la communication comportementale et sociale dans le cadre de la riposte aux flambées épidémiques (2012) https://apps.who.int/iris/handle/10665/75170
	Communication du risque pendant les urgences sanitaires : Directives stratégiques et pratiques de l'OMS pour la communication sur les risques en situation d'urgence (2018) https://apps.who.int/iris/handle/10665/259807
	Cadre de participation communautaire de l'OMS pour des services de santé de qualité, résilients et centrés sur l'humain (en anglais) https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259280/WHO-HIS-SDS-2017.15-eng.pdf
	Manuel des CDC sur la communication des risques en situation de crise ou d'urgence (en anglais) https://emergency.cdc.gov/cerc/manual/index.asp
Ressources du ROSSP	
	Guide du ROSSP pour la prise en charge des épidémies en Océanie (en anglais). Réseau océanien de surveillance de la santé publique (ROSSP) https://www.pphsn.net/Publications/PPHSN-Pacific-Outbreak-Manual.htm

Annexe 2. Clés d'identification du moustique

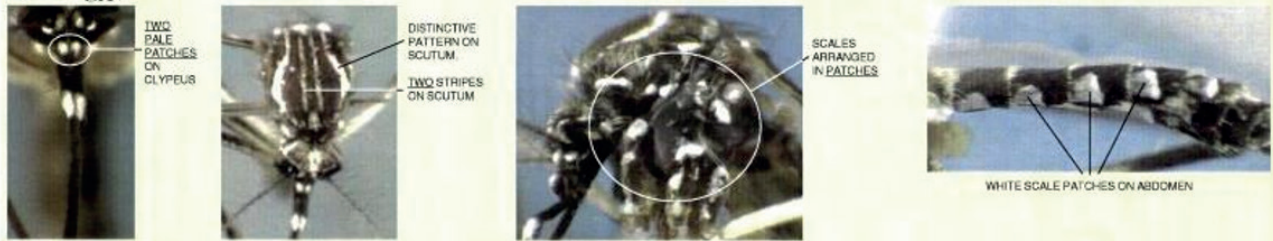
Principales caractéristiques distinctives des moustiques du genre *Anopheles*, *Aedes* et *Culex*

<i>Anopheles</i>	<i>Aedes</i>	<i>Culex</i>
Eggs  Laid singly Has floats	Eggs  Laid singly No floats	Eggs  Laid in rafts No floats
Larvae  Rest parallel to water surface Rudimentary breathing tube	Larvae  Rest at an angle to the water surface Air tube Short, stout breathing tube with one pair of hair tufts	Larvae  Rest at an angle to the water surface Air tube Long, slender breathing tube with several pairs of hair tufts
Pupae (differ only slightly) 		
Adult  Proboscis and body in same straight line  Maxillary palps Maxillary palps as long as proboscis  Wings spotted	 Proboscis and body at an angle to one another  Maxillary palps Maxillary palps shorter than proboscis  Wings generally uniform Tip of female abdomen usually pointed	 Proboscis and body at an angle to one another  Maxillary palps Maxillary palps shorter than proboscis  Wings generally uniform Tip of female abdomen usually blunt

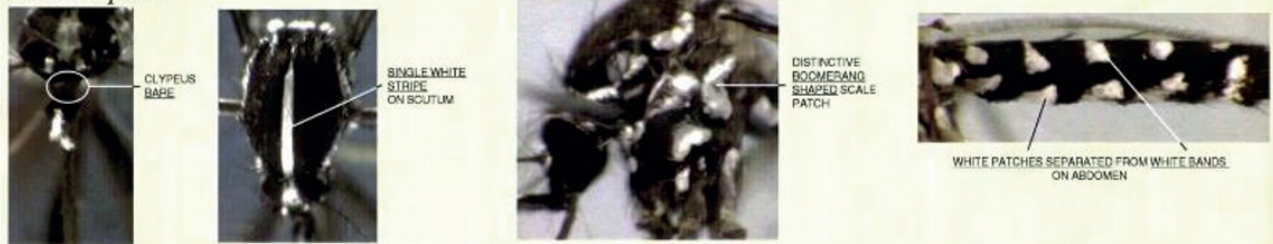
Source : OMS

Guide visuel d'identification des moustiques adultes du groupe *scutellaris*

Aedes aegypti



Aedes albopictus



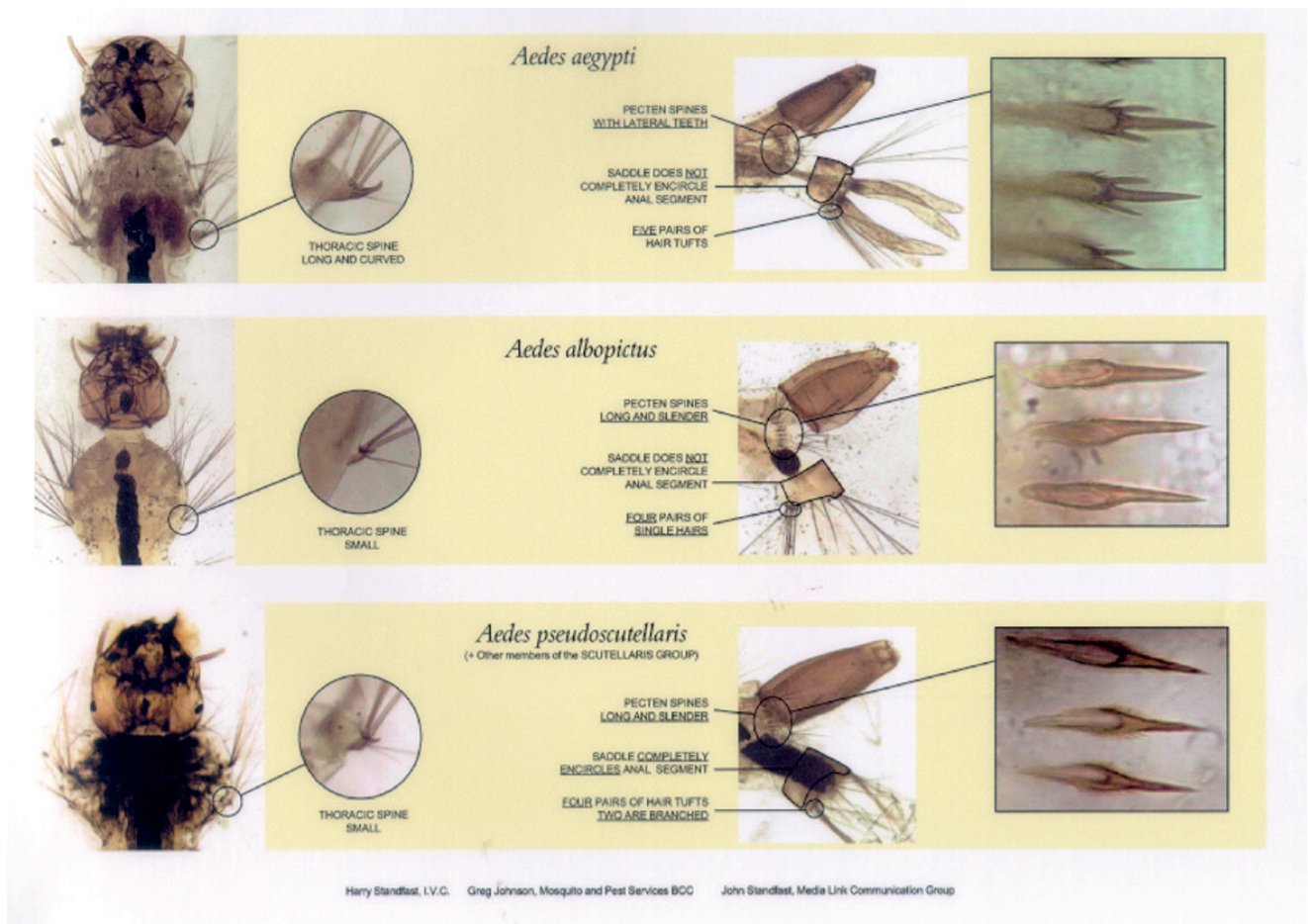
Aedes polynesiensis (= Other members of the SCUTELLARIS GROUP)



Harry Standfast, I.V.C. Greg Johnson, Mosquito and Pest Services BCC John Standfast, Media Link Communication Group

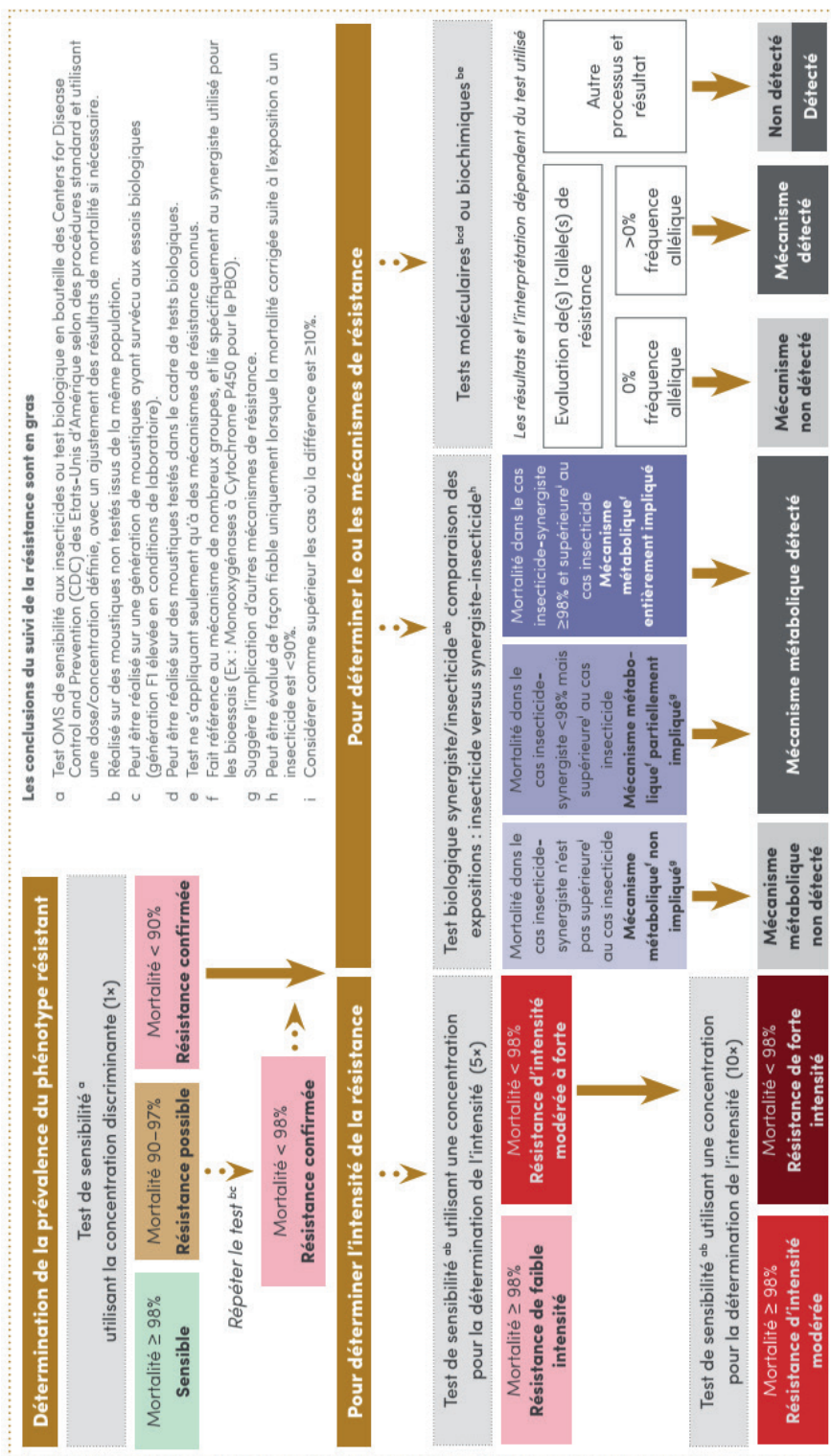
Produit par le Projet régional océanien de lutte contre les maladies à transmission vectorielle, Communauté du Pacifique

Guide visuel d'identification des larves de moustiques du groupe scutellaris



Produit par le Projet régional océanien de lutte contre les maladies à transmission vectorielle, Communauté du Pacifique

Annexe 3. Récapitulatif de la procédure et des critères pour le suivi de la résistance aux insecticides chez les moustiques



Détermination : a) du phénotype résistant par des bioessais basés sur les concentrations discriminantes, b) de l'intensité de la résistance par des bioessais basés sur l'intensité des concentrations, et c) des mécanismes de résistance grâce à des bioessais basés sur l'utilisation du couple synergiste-insecticide, des analyses moléculaires et biochimiques.

Source : Procédures pour tester la résistance aux insecticides chez les moustiques vecteurs du paludisme – Seconde édition (2016)

Annexe 4. Indicateurs recommandés pour le suivi des programmes de lutte contre la dengue, la maladie à virus Zika et le chikungunya

♦ Priorité élevée ; o priorité moyenne

		Intensité de la transmission		
Indicateur	Indicateur	Elévée	Moyenne	Faible
Apports				
Politique	Plan national stratégique de surveillance et de lutte contre les vecteurs du genre <i>Aedes</i>	♦	♦	♦
Politique	Politique nationale de gestion des pesticides utilisés en santé publique opérant sur une base interinstitutionnelle	♦	♦	♦
Politique	Stratégie de communication sur les risques	♦	♦	♦
Financement	Dépenses par habitant pour la lutte contre les arboviroses	♦	♦	♦
Structure institutionnelle	Équipe nationale de coordination ou unité chargée de la lutte antivectorielle	♦	♦	♦
Produits				
Surveillance des vecteurs	Nombre de sites sentinelles faisant l'objet d'une surveillance vectorielle de routine	♦	♦	♦
Surveillance des vecteurs	Nombre de sites sentinelles sur lesquels on a évalué les profils de résistance aux insecticides des vecteurs	♦	♦	
Participation communautaire	Nombre de villages où ont été menées des campagnes de promotion des changements comportementaux relatifs à la lutte antivectorielle	♦	♦	o
Participation communautaire	Nombre de villages où la population a été mobilisée dans le cadre de campagnes de nettoyage	♦	♦	o
Lutte antilarvaire	Nombre d'habitats aquatiques traités (recouvre l'élimination des gîtes larvaires et les traitements larvicides)	♦	♦	o
PIH-C	Nombre de foyers traités	♦		
PEH-C	Nombre de zones péri-domestiques traitées	♦		
Effets				
Protection individuelle	Nombre de patients en phase virémique à qui l'on a distribué une moustiquaire ou un répulsif topique	♦	♦	
Détection des cas	Proportion des enfants âgés de moins de 5 ans ayant présenté de la fièvre au cours des deux semaines précédentes et pour lesquels on a sollicité un avis ou un traitement	♦	o	
Détection des cas	Proportion des patients diagnostiqués qui ont contacté les services sanitaires dans les 48 heures suivant l'apparition des symptômes	♦	o	
Tests de diagnostic	Proportion des cas suspects de dengue confirmés en laboratoire	♦	o	
Surveillance	Proportion des rapports attendus des établissements de santé effectivement reçus	♦	♦	♦
Surveillance	Proportion des cas ayant fait l'objet d'une investigation et d'une classification	♦	♦	♦
Surveillance	Proportion des foyers d'infection ayant fait l'objet d'une investigation et d'une classification	♦	♦	♦

Indicateur	Indicateur	Intensité de la transmission		
		Elévée	Moyenne	Faible
Surveillance	Notification de tous les cas suspects de dengue, de maladie à virus Zika ou de chikungunya	♦	♦	♦
Traitement : Maladie à virus Zika	Pourcentage de patients hospitalisés pour un syndrome de Guillain-Barré associé au virus Zika	♦	o	
Traitement : Maladie à virus Zika	Pourcentage de cas de microcéphalies parmi les naissances vivantes après détection de la transmission du virus Zika par neuroimagerie	♦	o	
Traitement : Maladie à virus Zika	Pourcentage de femmes enceintes dont l'infection au virus Zika a été confirmée qui ont passé une échographie	♦	o	
Impact				
Prévalence	Prévalence des arbovirus : pourcentage de la population présentant des signes d'infection par le virus de la dengue, le virus Zika ou le virus du chikungunya	♦	o	
Prévalence	Nombre de sérotypes en circulation (DEN-1, -2, -3 ou -4)	♦	o	
Incidence	Incidence des arboviroses : nombre et taux annuels pour 1 000 habitants de cas de dengue, de maladie à virus Zika ou de chikungunya	♦	♦	
Mortalité	Mortalité imputable aux arboviroses : nombre et taux annuels pour 100 000 habitants de décès dus à la dengue, à la maladie à virus Zika ou au chikungunya	♦	o	
Mortalité	Nombre de décès parmi les patients atteints de dengue sévère (cas suspects ou confirmés)	♦	o	
Mortalité	Proportion de décès de patients hospitalisés dus aux arboviroses	♦	o	

Annexe 5. Exemples de participation communautaire

Projet COMBI mis en œuvre par le ministère de la Santé des Fidji dans plusieurs régions du pays

Finalité : Un projet de participation communautaire de type COMBI a été mis en œuvre aux Fidji dans le but d'inciter les populations à contribuer à l'élimination des gîtes larvaires afin de réduire le nombre d'habitats aquatiques appréciés des moustiques.

Parties prenantes : Membres de la communauté, enseignants, responsables religieux et organismes plurisectoriels.

Mise en œuvre : Le projet prévoyait l'élaboration et l'adoption de messages relatifs aux comportements ; des supports d'IEC ont été conçus et produits. Un atelier de formation a été consacré à la gestion de la communication de masse et à la participation communautaire et on a procédé au recrutement et à la formation de bénévoles appelés à contribuer à la prévention de la dengue. La participation de la population a été encouragée par le travail de porte-à-porte de ces bénévoles et du responsable du programme. Des points d'information ont été mis en place dans les écoles et les églises.

Évaluation : Des enquêtes ont été réalisées en amont et en aval du projet afin d'évaluer les indices entomologiques et les changements comportementaux.

World Mosquito Program (Kolopack *et al.* 2015)

Finalité : L'objet de ce programme était d'obtenir l'acceptation par les habitants de lâchers de moustiques infectés par Wolbachia dans leur région.

Parties prenantes : Personnes concernées par le programme, soit en tant que résidents des localités concernées, responsables locaux ou nationaux ou encore représentants d'organisations locales.

Mise en œuvre : La mise en œuvre du projet s'est déclinée comme suit : 1. Constitution d'une équipe chargée de promouvoir la participation communautaire ; 2. Intégration de la participation communautaire dans la structure interne du programme ; 3. Cartographie de la communauté de parties prenantes ; 4. Établissement et maintien d'une présence au sein des communautés concernées ; et 5. Communication d'informations sur la technologie et le travail de recherche.

Évaluation : Recours à des sondages pour déterminer l'acceptation de la méthode par la population.

Organisation de Journées de la dengue en Asie (OMS 2011b)

Finalité : Encourager les individus, les communautés, le secteur privé et les organismes publics (pas uniquement dans le secteur de la santé) à collaborer dans la lutte contre la dengue.

Parties prenantes : Populations et ensemble des États membres de l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ASEAN).

Mise en œuvre : L'ASEAN a lancé la Journée de la dengue qui doit se tenir chaque année le 15 juin. Cette initiative permet de sensibiliser la population à la prévention et à la lutte contre la dengue. Des activités sont menées dans ce sens aux échelons régional, national et infranational.

Évaluation : Rapports (en anglais) (https://asean.org/?static_post=asean-dengue-day).

Campagne d'éducation à la santé publique environnementale à Guam

Finalité : Informer la population au sujet de la biologie et de l'anatomie du moustique, de la prévention des piqûres, des maladies transmises par les moustiques, des prédateurs habituels et de la détection et de l'élimination des gîtes larvaires.

Parties prenantes : Population, élèves des écoles publiques et privées de Guam, armée et entreprises de lutte contre les nuisibles.

Mise en œuvre : Le Service de la santé environnementale du ministère de la Santé de Guam a organisé en septembre 2016 le premier « Mois de la santé environnementale publique de Guam » sur le thème « Stop aux piqûres » afin de sensibiliser la population aux maladies transmises par les moustiques. L'initiative a été lancée par une proclamation officielle signée par le vice-gouverneur Ray Tenorio le 30 août 2016. Un concours d'affiches a été organisé pour les élèves des écoles élémentaires publiques et privées de l'île. Les prix du concours étaient offerts par l'Association pour la santé publique environnementale (qui avait organisé précédemment une manifestation pour recueillir les sommes correspondantes). Le concours d'affiches a vu la participation de 1 763 élèves encadrés par 186 enseignants issus de 31 écoles élémentaires publiques et privées. Trois affiches ont été récompensées dans chacune des trois catégories suivantes : catégorie I (maternelle – CP) ; catégorie II (CE1 – CE2) et catégorie III (CM1 – CM2).

Les manifestations marquant le Mois de la santé environnementale publique se sont conclues par une exposition sur la prévention des piqûres de moustiques et la lutte antivectorielle organisée sur la place centrale du centre commercial Micronesia Mall. On y trouvait des stands tenus par le Service de la santé environnementale, des partenaires du secteur, l'unité de médecine préventive de l'hôpital de la Marine américaine, la base aérienne Andersen et le programme chargé des pesticides au sein de l'agence de la protection de l'environnement de Guam. L'ensemble des affiches des participants au concours étaient exposées.

Le spectacle était assuré par les danseurs de l'école catholique Mercy Heights et de la troupe Step Up Entertainment. Il y avait également une borne à selfie et un stand proposant des animaux fabriqués avec des ballons qui a eu beaucoup de succès.

Programme de participation communautaire en Nouvelle-Calédonie

Finalité : Programme de mobilisation communautaire mis en œuvre en Nouvelle-Calédonie pour faire participer la population à l'élimination des gîtes larvaires.

Parties prenantes : Membres de la communauté, agents de lutte antivectorielle.

Mise en œuvre : Quelque 30 agents chargés de la prévention de la dengue sont recrutés et formés chaque année au cours de la saison à haut risque en province Sud. Ils font du porte-à-porte pour encourager la population à éliminer les gîtes larvaires et à se protéger contre les moustiques.

Évaluation : Des enquêtes sont réalisées en amont et en aval afin d'évaluer les indices entomologiques et les changements comportementaux au sein de la population.

Semaine de lutte contre la dengue en Nouvelle-Calédonie

Finalité : Encourager les individus, les communautés et les secteurs privé et public à collaborer dans la lutte contre la dengue.

Parties prenantes : Membres de la communauté, agents chargés de la prévention et de la lutte antivectorielle et secteurs privé et public.

Mise en œuvre : En novembre (avant la saison à haut risque) une semaine de lutte contre la dengue est organisée chaque année par le Gouvernement, en partenariat avec les villes, les provinces et les secteurs public et privé, afin de sensibiliser la population à la prévention et à la lutte contre la dengue. Des activités sont menées à cet effet dans l'ensemble du pays sur les marchés, en milieu scolaire, dans les magasins et lors de certaines manifestations. Des sacs biodégradables sont distribués à la population pour l'inciter à éliminer les gîtes larvaires.

Des campagnes de nettoyage sont également organisées. On procède à l'enlèvement des véhicules hors d'usage et d'autres déchets encombrants. Des actions de prévention sont organisées dans les écoles avec la distribution de livrets et de mallettes de jeux (coloriages, jeux de cartes, dengo-bingo, chasse aux moustiques).

Évaluation : Rapports, nombre d'actions mises en œuvre.

Annexe 6. Exemples de supports d'information, d'éducation et de communication (IEC)

	OMS. Principaux repères sur la dengue et la dengue sévère. https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue
	Fiches d'information et affiches des CDC (en anglais) https://www.cdc.gov/dengue/communication-resources/factsheets-posters.html
	CPS. Dengue, chikungunya et Zika. Affiche « Reconnaître les symptômes » (en anglais) http://purl.org/spc/digilib/doc/cnc5f
	CPS. Affiche « Stop aux piqûres ». Protégez-vous et protégez votre famille de la dengue, du chikungunya et du Zika. http://purl.org/spc/digilib/doc/t5wjk
	CPS. Affiche « Stop aux piqûres ». Quelques mesures simples pour éradiquer les gîtes larvaires dans et autour de votre domicile. (en anglais) http://purl.org/spc/digilib/doc/xwyaj
	Infographie sur la maladie à virus Zika (en anglais) https://www.who.int/mediacentre/infographic/zika-virus/en/
	Croix-Rouge des Philippines (en anglais) https://twitter.com/philredcross/status/762120510259892224
	Îles Cook. Plaquette sur la dengue (en anglais) http://www.pphsn.net/Outbreak/Dengue/Cooks_dengue_flyer_english.pdf
	Guam. Matériel pédagogique produit par le ministère de la Santé publique et des Services sociaux (en anglais) https://www.dropbox.com/sh/276xnm5k65dkxy4/AACNOj2BgVUA0WksHbWVUPrla?dl=0
	Nouvelle-Calédonie. Supports d'information produits par le Service de santé publique (cliquer sur « La dengue »). https://dass.gouv.nc/votre-sante-maladies/la-dengue-le-chikungunya-et-le-zika
	OPS OMS. Infographie sur la dengue. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=rdmore&cid=6615&Itemid=40734&lang=fr

Produit par la Communauté du Pacifique (CPS)
Communauté du Pacifique
B. P. D 5 - 98848 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie

Téléphone : + 687 26 20 00
Email : spc@spc.int
Site web : www.spc.int

© Communauté du Pacifique (SPC) 2023

ISBN 978-982-00-1481-7



9 789820 014817