



Cadre conceptuel d'un plan national de suivi et de gestion de la résistance aux insecticides chez les vecteurs du paludisme





Cadre conceptuel d'un plan national de suivi et de gestion de la résistance aux insecticides chez les vecteurs du paludisme



Table des matières

Remerciements	1
Abréviations	2
Introduction	3
SECTION A : Éléments du plan national de suivi et de gestion de la résistance aux insecticides	4
A1. Résumé d'orientation	4
A2. Analyse de la situation	4
A2.1 Épidémiologie du paludisme	5
A2.2 Interventions de lutte antivectorielle	5
A2.3 Homologation des insecticides	6
A2.4 Surveillance entomologique, notamment suivi de la résistance aux insecticides	7
A2.5 Gestion et diffusion des données	11
A2.6 Lacunes en matière de données factuelles et de connaissances	11
A2.7 Ressources humaines	11
A2.8 Contributions des partenaires	13
A2.9 Contraintes actuelles	13
A3. Cadre de mise en œuvre	13
A3.1 Buts et objectifs	13
A3.2 Suivi de la résistance aux insecticides	13
A3.3 Gestion de la résistance aux insecticides	18
A3.4 Tâches, activités et chronogramme	21
A3.5 Ressources humaines	24
A3.6 Budget et sources de financement potentielles	24
A3.7 Risques et mesures d'atténuation	26
A3.8 Annexes	26

SECTION B : Plan de travail annuel pour la mise en œuvre du plan national de suivi et de gestion de la résistance aux insecticides chez les vecteurs du paludisme	27
B1. Tâches, activités et chronogrammes annuels	27
B1.1 Suivi de la résistance aux insecticides	29
B2. Budget annuel	30
Références bibliographiques	33
Annexe 1	34

REMERCIEMENTS

Le groupe d'experts techniques de l'OMS spécialisé dans la lutte contre les vecteurs du paludisme (TEG) a contribué à l'élaboration de la version préliminaire du présent document. Ledit projet de document a été examiné puis amélioré sur la base des observations reçues et de la structure des plans nationaux existants. Le Fonds mondial de lutte contre le sida, la tuberculose et le paludisme a contribué financièrement à l'élaboration de la version préliminaire de ce document. Le Programme mondial de lutte antipaludique (GMP) de l'OMS tient à remercier les personnes suivantes pour leur précieuse contribution à la révision de ce guide: Birkinesh Ameneshewa, Caroline Barwa, Basil Brooke, Maureen Coetzee, Michael Coleman, Luc Djogbénou, Josiane Etang, Jeffrey Hii, Tessa Knox, Jan Kolaczinski, Abraham Mnzava, Camille Pillon, Martha Quinones, Melanie Renshaw, John Silver, Emmanuel Temu et Alexandra Willcox.



ABBREVIATIONS

CDC	Centers for Disease Control and Prevention (États-Unis d'Amérique)
GMP	Programme mondial de lutte antipaludique de l'OMS
GIPRM	Plan mondial pour la gestion de la résistance aux insecticides chez les vecteurs du paludisme
IRMMP	plan national de suivi et de gestion de la résistance aux insecticides
PIR	pulvérisation intra-domiciliaire à effet rémanent
MII	moustiquaire imprégnée d'insecticide
MILD	moustiquaire à imprégnée d'insecticide à longue durée d'action
PNLP	programme national « de lutte contre le » ou « d'élimination du » paludisme
RPC	réaction de polymérisation en chaîne
OMS	Organisation mondiale de la Santé
SGRI	suivi et gestion de la résistance aux insecticides
WHOPES	Programme de l'OMS pour l'évaluation des pesticides

INTRODUCTION

L'ampleur actuelle de la résistance aux insecticides chez les vecteurs du paludisme, associée à d'autres défis liés à la biologie des vecteurs tels que la transmission résiduelle, mettent en péril l'efficacité des programmes de lutte anti-vectorielle contre le paludisme. Si cette résistance aux insecticides n'est pas atténuée, le taux de morbidité palustre va s'accroître, entraînant ainsi une hausse significative des coûts liés à la prévention de la maladie. Face à ce problème, le *Plan mondial de gestion de la résistance aux insecticides chez les vecteurs du paludisme* (ci-après, GPIRM), publié en 2012 (1), présente un vaste plan d'action pour combattre la résistance aux insecticides aux niveaux mondial, régional et national. Cependant, sa mise en œuvre s'est avérée lente au niveau national, pour des raisons diverses, notamment l'insuffisance des ressources financières, humaines et d'infrastructures, ainsi que le manque d'outils de lutte anti-vectorielle dotés de nouveaux modes d'action (2). Les programmes nationaux « de lutte contre le » ou « d'élimination du » paludisme doivent s'appuyer sur des orientations concrètes, pour pouvoir élaborer des plans de suivi et de gestion de la résistance aux insecticides, comprenant des activités clairement identifiées et des besoins précis en termes de ressources appropriées. Avec l'avènement de nouveaux outils de lutte anti-vectorielle susceptibles d'offrir de nouvelles approches de gestion de la résistance aux insecticides, il est primordial de disposer d'un guide pratique.

Ce document constitue donc un guide pour l'élaboration d'un plan national de suivi et de gestion de la résistance aux insecticides chez les vecteurs du paludisme (IRMMP) ; l'IRMMP étant considéré comme partie intégrante du plan stratégique national de lutte contre le paludisme. Ce guide présente les grandes lignes de l'IRMMP et les principaux aspects à prendre en compte lors de son élaboration. Les orientations données ici ne sont ni rigides, ni prescriptives, mais visent plutôt à doter les pays d'un guide permettant une meilleure adéquation du document de l'IRMMP avec les objectifs et les recommandations du GPIRM, et permettant également une standardisation de la structuration et du contenu des IRMMP d'un pays à l'autre. Il convient de rappeler que l'IRMMP pourrait faire partie intégrante du volet lutte anti-vectorielle du plan stratégique national de lutte contre le paludisme. Il peut donc constituer un élément de base autour duquel se développe un programme complet de suivi des interventions, de surveillance entomologique et de lutte anti-vectorielle, comme le montre la Fig. 1.



FIG. 1
Représentation graphique simplifiée de l'intégration de l'IRMMP au sein du plan stratégique national de lutte contre le paludisme



La section A de ce document présente la structure et le contenu de l'IRMMP au niveau national, en indiquant ce qui devra figurer dans le résumé d'orientation, dans l'analyse de situation et dans le cadre de mise en œuvre. On y trouvera si nécessaire un rappel des points essentiels (dans les encadrés en gris) ainsi que des indications sur les facteurs à prendre en compte lors de la préparation de l'IRMMP. La section B est consacrée à la mise en œuvre et présente les informations à inclure dans le plan de travail annuel de l'IRMMP.

SECTION A : ÉLÉMENTS DU PLAN NATIONAL DE SUIVI ET DE GESTION DE LA RÉSISTANCE AUX INSECTICIDES

A1. Fiche synoptique des orientations

- **Décrire brièvement l'épidémiologie du paludisme dans le pays et les interventions de lutte anti-vectorielle qui y sont menées.**
- **Faire une présentation générale des informations disponibles en ce qui concerne la sensibilité aux insecticides chez les principaux vecteurs du paludisme dans le pays.**
- **Indiquer les principales implications des éléments de l'analyse de situation, par exemple la nécessité de renforcer le suivi entomologique, de revoir rapidement la politique de lutte anti-vectorielle, ou de remédier au manque critique de connaissances.**
- **Décrire clairement les objectifs, la justification et les principaux éléments de l'IRMMP proposé.**

La fiche synoptique des orientations du national IRMMP peut inclure des détails relativement suffisants pour fournir aux hauts responsables une vue holistique et concise des objectifs du document, de sa justification, de la méthodologie de suivi et du processus de prise de décisions ainsi que des ressources (notamment humaines) nécessaires à sa mise en œuvre.

A2. Analyse de la situation

L'analyse de la situation devra comporter les éléments suivants :

- un bref aperçu de l'épidémiologie du paludisme dans le pays et des interventions de lutte anti-vectorielle en cours (notamment, si besoin, des informations pertinentes sur l'historique de l'utilisation des pesticides) ;
- un récapitulatif des composés et formulations d'insecticides homologués et des proportions utilisées en santé publique et en agriculture dans le pays ;
- une description détaillée des espèces vectrices présentes, de leur sensibilité aux insecticides et des mécanismes de résistance impliqués (lorsque c'est connu) ;
- un récapitulatif des principales données sur la lutte contre les vecteurs du paludisme et de principales de connaissances ;
- une liste des partenaires qui participent aux activités de suivi et de gestion de la résistance aux insecticides ;



- une description des contraintes liées aux ressources, notamment les ressources humaines ou financières susceptibles d'empêcher la mise en œuvre de l'IRMMP ;
- des indications sur les mesures prises face aux différents problèmes.

Comme l'IRMMP fait partie des stratégies nationales existantes, des informations pertinentes pourraient être déjà présentées en détail dans le document stratégique global. Si tel est le cas, l'IRMMP devra alors présenter un récapitulatif ou citer sous forme de référence le document stratégique. Cependant, si le plan stratégique national de lutte contre le paludisme ne comporte pas d'informations actualisées, l'IRMMP devra fournir plus de détails en tant que de besoins.

A2.1 Epidémiologie du paludisme

Cette section peut présenter un résumé de la situation de la lutte contre le paludisme dans le pays et renvoyer le cas échéant aux autres sources donnant des informations actualisées plus détaillées (par exemple les plans stratégiques nationaux de lutte antipaludique, les enquêtes sur les indicateurs du paludisme et les rapports annuels sur la maladie).

A2.2 Interventions de lutte anti-vectorielle

- **Décrire la situation actuelle des opérations de lutte anti-vectorielle mis en œuvre dans le pays, notamment les moustiquaires imprégnées d'insecticides (MII) et les moustiquaires imprégnées d'insecticides à longue durée d'action (MILD), les pulvérisations intra-domiciliaires d'insecticides à effet rémanent (PID), la gestion des sources larvaires et les autres outils et approches utilisés seuls ou en combinaison¹.**

A2.2.1 Mise en œuvre

S'agissant de la PID, le document devra présenter des informations sur les insecticides utilisés, leurs formulations et les doses opérationnelles, le calendrier des activités de pulvérisation, la couverture géographique, la taille de la population, les quantités d'insecticides utilisés par an et le coût approximatif annuel des opérations. Concernant les MII, le plan devra indiquer les caractéristiques des moustiquaires, notamment leur type (MILD ou MII ré imprégnées), le type de tulle utilisé (polyester, polyéthylène ou polypropylène), le type d'insecticide et la dose utilisés. Lorsque ces données sont disponibles, le document devra préciser le nombre de moustiquaires distribuées chaque année, les canaux de distribution utilisés, la taille de la population à risque, les taux d'accès et d'utilisation, et les coûts approximatifs annuels. Quand les MILD et la PID sont utilisées parallèlement sur le même site ou dans les mêmes ménages, il convient de donner la justification de cette stratégie. Les sites concernés doivent être indiqués, et il faut également fournir des informations sur les insecticides utilisés pour chaque intervention et sur le calendrier des activités de la PID. Concernant les traitements larvicides, le document devra fournir des informations sur les substances biologiques ou les insecticides employés, ainsi que les quantités, les lieux où ils sont appliqués et les coûts approximatifs annuels.

Le cas échéant, on peut faire un bref historique de l'usage des insecticides en santé publique ou en agriculture.

1 Une PIR avec un non-pyréthrianoïdes peut être effectuée là où des MID sont déjà utilisées, dans le cadre d'une stratégie de gestion de la résistance. Pour plus d'informations, voir OMS (2014) (3).

A2.2.2 *Suivi*

Les données issues des évaluations menées pendant et après la mise en œuvre des interventions peuvent figurer dans l'IRMMP, si elles ne sont pas mentionnées ailleurs, et notamment :

- des données récapitulatives sur les tests d'efficacité résiduelle des insecticides pulvérisés sur les parois murales ou présents sur les moustiquaires, ainsi que des informations sur la durabilité des MID sur le terrain ;
- des informations sur le calendrier des activités de pulvérisation en lien avec les pics de transmission du paludisme, la couverture, l'utilisation dans les ménages et au sein de la population, les rapports des visites de supervision et des évaluations internes ou externes, etc... ;
- des données sur la mise en œuvre d'autres interventions ; et
- lorsque des insuffisances ou des problèmes ont été recensés pendant la mise en œuvre, des informations sur les mesures à prendre à cet égard.

A2.2.3 *Evaluation*

Les données issues des évaluations de l'impact national des opérations de lutte anti-vectorielle sur la transmission du paludisme et sur les indicateurs de la maladie doivent être résumées dans cette section, si elles ne sont pas mentionnées ailleurs.

A2.3 **Homologation des insecticides**

- **Présenter les institutions régionales ou nationales chargées de l'homologation des pesticides (si applicable) et la description des processus réglementaires.**
- **Présenter la liste des insecticides actuellement homologués pour être utilisés en santé publique et en agriculture.**

Le processus d'homologation des insecticides en vigueur dans le pays peut être présenté, et ceci en collaboration ou en consultation avec l'organisme de réglementation concerné. Un tableau énumérant les insecticides actuellement homologués pour être utilisés dans le pays devra être établi (voir le tableau 1). Celui-ci devra préciser les formulations et composés d'insecticides utilisés en santé publique contre le paludisme et d'autres maladies à transmission vectorielle, notamment ceux employés pour la PID, pour les MII ou les MILD, en pulvérisation spatiale et dans les traitements larvicides. Il devra également recenser les insecticides autorisés pour être utilisés en agriculture ainsi que ceux en cours d'homologation (en donnant la date approximative d'homologation, si elle est connue).



TABLEAU 1

Exemple de tableau présentant les insecticides homologués dans un pays pour la lutte anti-vectorielle en santé publique et pour l'agriculture

CLASSE D'INSECTICIDES	TYPE D'INSECTICIDE	NOM DU PRODUIT	USAGE (PID, MII, MILD, TRAITEMENT LARVICIDE, PULVÉRISATION SPATIALE, AGRICULTURE, ETC.)	FORMULATION	DATE D'HOMOLOGATION
Pyréthroïde	Perméthrine	xx	MILD	Polyéthylène incorporé	01/01/2008
Pyréthroïde	Deltaméthrine	xx	MILD	Polyester enduit	01/01/2009
Pyréthroïde	Deltaméthrine	xx	PID	Poudre mouillable	01/01/2010
Organochloré	DDT	xx	PID	Poudre mouillable	01/01/2011
Organophosphoré	Pyrimiphos-méthyl	xx	PID	Concentré émulsionnable	01/01/2012
Organophospharé	Téméphos	xx	Traitement larvicide	Granulés	01/01/2013
Carbamate	Bendiocarb	xx	PID	Poudre mouillable	01/01/2016
Carbamate	Propoxur	xx	PID	Poudre mouillable	Prévue le 01/12/2017
Pyréthroïde	Deltaméthrine	xx	Agriculture	Concentré émulsionnable	01/01/2009
Organophosphoré	Fénitrothion	xx	Agriculture	Concentré émulsionnable	01/01/2010

DDT : dichloro-diphényl-trichloréthane, PID : pulvérisation intra-domiciliaire à effet rémanent, MII : moustiquaires imprégnées d'insecticides, MILD : moustiquaires imprégnées d'insecticides à longue durée d'action.

Ajouter si nécessaire des lignes ou des colonnes au tableau. On peut également donner des informations sur les zones ou les populations dans lesquelles les MILD ou les PID ont été déployées.

A2.4 Surveillance entomologique et notamment suivi de la résistance aux insecticides

A2.4.1 Principales espèces vectrices

Distribution

- **Récapituler les espèces de moustiques vecteurs présentes dans le pays, leur distribution géographique et les principales caractéristiques des habitats larvaires.**

Il faut s'intéresser en priorité aux espèces qui sont des vecteurs avérés du paludisme et présenter les données comme dans le tableau 2. On peut également donner des informations sur d'autres anophèles. Des cartes de distribution peuvent être présentées si elles fournissent des renseignements utiles. Le plan devrait également indiquer les variations saisonnières des espèces vectrices présentes et à leur densité.

TABLEAU 2

Exemple de tableau récapitulatif des vecteurs du paludisme présents dans un pays et leur distribution géographique

ESPÈCE	STATUT DU VECTEUR (PRINCIPAL OU SECONDAIRE)	MÉTHODE UTILISÉE POUR CONFIRMER LA PRÉSENCE DE L'ESPÈCE ^a	DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ^b	PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES HABITATS LARVAIRES
<i>An. barbirostris s.l.</i>	Principal	Morphologique ^c	Ensemble du pays, en particulier les zones côtières	Lits des cours d'eau ; rizières irriguées et marécages avec végétation
<i>An. subpictus s.l.</i>	Principal	Morphologique	Ensemble du pays, zones côtières, zones continentales	Comme ci-dessus ; nappes d'eau saumâtre avec végétation
<i>An. sinensis s.l.</i>	Principal	Morphologique	Ensemble du pays, zones côtières, zones continentales	Rizières ; mares d'eau douce
<i>An. vagus</i> genotype B	Secondaire	Morphologique, PCR ^c	Zones côtières et arrière-pays	Rizières
<i>An. culicifacies s.l.</i>	Secondaire	Morphologique, PCR	Ensemble du pays, zones côtières, zones continentales	Mares ensoleillées avec végétation modérée ; bords de ruisseaux ; rizières ; marécages

Notes : ^a Par exemple, morphologique, réaction de polymérisation en chaîne (RPC) ou méthodes cytogénétiques ; ^b Par exemple : niveau national, région du nord, zones côtières, zones forestières et provinces x, y et z. Pour certaines régions (par exemple dans certaines aires d'Asie du Sud-Est et du Pacifique occidental), la distribution géographique peut être présentée comme suit : jusqu'à 2 km à partir de la lisière forestière, intérieur des forêts, contreforts, plantations de caoutchouc, zones de mise en valeur d'écosystèmes terrestres ou aquatiques, zones côtières, plus de 2 km après la marge côtière) ; ^c Si ces données sont utiles, indiquer les clés d'identification morphologique ou la méthode d'identification moléculaire utilisée.

Ajouter des lignes supplémentaires si d'autres espèces vectrices sont présentes.

Comportement

- **Fournir, pour les principales espèces vectrices présentes dans le pays, des informations sommaires sur les comportements pouvant influencer la transmission du paludisme et de la lutte contre le paludisme dans le pays.**

Le plan devra comporter des informations utiles sur la périodicité des piqûres, l'anthropophilie ou la zoophilie (propension à prendre les repas sanguins sur l'être humain ou sur l'animal), l'endophagie ou l'exophagie (propension à piquer à l'intérieur ou à l'extérieur de l'habitat de l'homme) et l'endophilie ou l'exophilie (propension à choisir, après le repas sanguin, le lieu de repos à l'intérieur ou à l'extérieur des habitations).

A2.4.2 Status de la sensibilité des vecteurs aux insecticides

- **Récapituler brièvement les données récentes sur la sensibilité aux insecticides disponibles pour toutes les espèces vectrices du paludisme dans le pays.**
- **Résumer sous forme de figure la distribution géographique de la résistance aux insecticides.**



Il faudra mettre en priorité des données collectées au cours de deux précédentes années, en rapportant aussi celles des années précédentes avec une indication claire sur l'année. Il faut intégrer notamment les données recueillies par le PNLP et d'autres partenaires (notamment les instituts de recherche nationaux et internationaux) lors des activités de suivi de routine et de mise en œuvre de projets de recherche. Ce document devrait fournir des données sur les essais biologiques OMS de détermination du niveau de sensibilité ou sur les essais biologiques en bouteilles des Centers for Disease Control and Prevention des États-Unis d'Amérique (CDC), pour lesquels des doses discriminatoires ainsi que des doses plus élevées sont utilisées pour déterminer l'intensité de la résistance. Les données issues de la recherche des mécanismes de résistance aux insecticides, notamment les essais biologiques avec des synergistes et insecticides, devraient également être rapportées. Les récapitulatifs peuvent prendre la forme de tableaux, de graphiques, de textes ou de cartes. Les données des différentes espèces et années devront être présentées séparément et il faudra préciser la taille des échantillons (nombre de moustiques testés).

La prise en compte des données collectées dans des zones frontalières permettra d'élaborer des stratégies adaptées pour réduire au minimum le risque de propagation internationale des mécanismes de résistance. Ces informations peuvent être obtenues directement auprès des programmes nationaux de lutte contre le paludisme ou en consultant d'autres sources telles que les publications scientifiques ou les bases de données régionales.

Il est important de rapporter toutes les données, y compris lorsqu'une sensibilité aux insecticides a été observée. Si nécessaire, des lignes ou des colonnes peuvent être ajoutées au tableau récapitulatif des données. La colonne sur la méthode de test devrait être incluse, si plus d'une méthode d'essai biologique ont été utilisées pour les tests de sensibilité (par exemple les tests de sensibilité de l'OMS et les tests en bouteilles des CDC). Il est important de mentionner les méthodes, parce que les résultats des procédures différentes ne sont pas systématiquement comparables.

Cartographie des données

Une carte devra être établie pour chaque espèce vectrice. Il s'agit de mettre en évidence les tendances spatiales en examinant la distribution des informations disponibles et en repérant d'éventuelles lacunes. La distribution obtenue ou prévue de l'espèce peut être présentée en superposition sur la même carte afin de mieux mettre en exergue les données manquantes. Des symboles peuvent indiquer le statut de la sensibilité aux insecticides (par exemple résistance confirmée, résistance possible et sensibilité aux insecticides), tel que déterminé par les procédures de test standard de l'OMS (4). Des symboles différents ou des cartes distinctes doivent être utilisés pour chaque classe d'insecticides² et mécanisme de résistance. Les données disponibles pour les régions frontalières des pays voisins peuvent également être présentées.

Lorsque des informations spatiales sont disponibles, on peut les superposer avec des données sur la sensibilité aux insecticides. Les informations spatiales pertinentes sont notamment la stratification épidémiologique, la distribution des interventions de lutte anti-vectorielle, les taux d'inoculation entomologique, la distribution des espèces vectrices et les pratiques agricoles. Les pays peuvent également choisir d'analyser et de cartographier les phénomènes de résistance croisée, ce qui peut être utile pour déterminer les modifications à apporter à la stratégie de gestion et de suivi de la résistance aux insecticides.

2 Les données sur la résistance (confirmée, possible) et la sensibilité devront également être rapportées car elles sont aussi utiles pour orienter les décisions en matière de lutte. En leur absence, la couverture du suivi peut apparaître plus faible qu'en réalité.

TABLEAU 3A Exemple de tableau résumant les données issues des essais biologiques de détermination du niveau de sensibilité des vecteurs aux insecticides (notamment pour les doses discriminatoires et pour les doses 5 fois ou 10 fois plus élevées utilisées pour déterminer l'intensité de la résistance)

COLLECTE		ESSAI BIOLOGIQUE (DOSES DISCRIMINATOIRES OU DOSES 5 FOIS OU 10 FOIS PLUS ÉLEVÉES POUR DÉTERMINER L'INTENSITÉ DE LA RÉSISTANCE)					
LOCALITÉ ^a	MOIS ET ANNÉE	ESPÈCE VECTRICE	MÉTHODE DE TEST	INSECTICIDE ET CONCENTRATION	NOMBRE DE MOUSTIQUES EXPOSÉS	% DE MORTALITÉ ^b	STATUS (INTERPRÉTATION)
A	Janvier 2017	<i>An. arabiensis</i>	Test de sensibilité de l'OMS ^c	Deltaméthrine (0,05%)	100	98 %	Sensible
B	Janvier 2017	<i>An. arabiensis</i>	Test de sensibilité de l'OMS	Deltaméthrine (0,05%)	100	100 %	Sensible
C	Janvier 2017	<i>An. arabiensis</i>	Test de sensibilité de l'OMS	Deltaméthrine (0,05%)	100	50 %	Résistance confirmée
C	Janvier 2017	<i>An. arabiensis</i>	Test de sensibilité de l'OMS	Deltaméthrine (0,25%)	100	65 %	Résistance de forte intensité
C	Janvier 2017	<i>An. arabiensis</i>	Test de sensibilité de l'OMS	Deltaméthrine (0,50%)	100	85 %	

An., *Anopheles*; OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

Notes: ^a Idéalement, indiquer l'État ou la province, le district, le commune et le nom du village ; ^b Mortalité corrigée par rapport à la mortalité chez les témoins (au moyen de la formule d'Abbott) ; ^c également connus sous le nom de test « en tubes » de l'OMS

TABLEAU 3B Exemple d'un tableau résumant les données sur les mécanismes de résistance aux insecticides

COLLECTE		ESSAI BIOLOGIQUE POUR LA DÉTERMINATION DE LA RÉSISTANCE			ESSAIS POUR LA DÉTERMINATION DES MÉCANISMES			
LOCALITÉ ^a	MOIS ET ANNÉE	ESPÈCE VECTRICE	INSECTICIDE TESTÉ	STATUS	MÉCANISME	MÉTHODE	STATUS	FRÉQUENCE ALLÉLIQUE
A	Janvier 2017	<i>An. gambiae</i> s.s.	Deltaméthrine & perméthrine	Résistance confirmée	<i>kdr</i> L1014F	PCR-HOLA	Positif	27 %
A	Janvier 2017	<i>An. gambiae</i> s.s.	Deltaméthrine	Résistance confirmée	Mono-oxygénases	Essais biologique de l'OMS avec synergiste + deltaméthrine	Implication complète	s.o
A	Janvier 2017	<i>An. gambiae</i> s.s.	DDT	Résistance confirmée	Mono oxygénases	Essais biologique de l'OMS avec syner	Implication partielle	s.o

An. : *Anopheles*, DDT : dichloro-diphényl-trichloroéthane, PCR-HOLA : Réaction de polymérisation en chaîne « Heated Oligonucleotide Ligation Assay », *kdr* : résistance de type knockdown, s.o. : sans objet, OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

Note : ^a Idéalement, indiquer l'État ou la province, le district, le commune et le nom du village.



A2.5 Gestion et dissémination des données

- **Décrire les processus utilisés pour compiler et communiquer les données issues de toutes les activités de suivi de la résistance aux insecticides menées dans le pays.**

La responsabilité de la collecte, de la compilation, de l'analyse et de la communication des données incombe au PNLP. Le plan devrait :

- indiquer les personnes en charge de la collecte de données ;
- décrire les mécanismes utilisés pour les activités de compilation et de communication des données, et préciser la fréquence de ces activités ;
- décrire brièvement le processus de gestion et de mise à jour de la base de données sur le plan national ;
- présenter les moyens utilisés pour communiquer les données aux structures de décision chargées de la lutte anti-vectorielle et de la gestion de la résistance aux insecticides, et la manière dont ceux-ci examinent ces informations ;
- donner une brève indication des problèmes et difficultés rencontrés tout au long de ce processus.

A2.6 Insuffisances de données factuelles et de connaissances

- **Recenser les insuffisances d'informations auxquelles il faudra remédier pour renforcer l'IRMMP à court, moyen et long terme et présenter la stratégie utilisée pour générer les données manquantes.**

Cette section du plan devra décrire les principales données manquantes auxquelles il faudra remédier à court terme (c'est-à-dire dans les 12 mois suivants). Par exemple, on remarquera peut-être que, pour certaines zones écologiques ou pour des espèces vectrices, les données sur la sensibilité aux insecticides ne sont pas disponibles ou n'ont pas été mises à jour. Il faudra alors réaliser des tests de sensibilité pour générer ces données manquantes. Le plan devra également préciser les connaissances et données manquantes à compléter à moyen terme (c'est-à-dire, sous 12 à 36 mois), à long terme (plus de 36 mois) et expliquer comment l'on compte procéder pour y arriver. Il arrive par exemple que des informations supplémentaires soient requises concernant le comportement d'une espèce vectrice particulière ou l'incrimination d'un vecteur présumé. Les fonds nécessaires pour générer ces données (combler le manque de connaissances) dans l'immédiat et à plus long terme devront figurer dans le budget.

A2.7 Ressources humaines

- **Résumer les ressources humaines nationales et locales consacrées aux activités de suivi et de gestion de la résistance aux insecticides.**

Ces informations devront être fournies aussi bien pour le niveau national que local, de préférence sous forme d'un tableau récapitulatif.

TABLEAU 4

Exemple de tableau résumant les ressources humaines actuellement déployées aux niveaux national et local

NIVEAU ADMINISTRATIF	FONCTION	QUALIFICATION ^a	NOMBRE DE PERSONNES MOBILISÉES	POURCENTAGE DE TEMPS CONSACRÉ AUX ACTIVITÉS ACTUELLES DE SUIVI ET DE GESTION DE LA RÉSTANCE AUX INSECTICIDES	EFFECTIF TOTAL DE PERSONNEL AFFECTÉ AUX ACTIVITÉS ACTUELLES DE SUIVI ET DE GESTION DE LA RÉSTANCE AUX INSECTICIDES, EN ETP
Niveau national	Entomologiste principal spécialisé en santé publique/superviseur principal	Doctorat	1	25 %	0,25
Niveau national	Responsable d'insectarium/responsable de laboratoire	Master scientifique	2	25 %	0,50
Niveau national	Technicien d'insectarium	Master scientifique	1	25 %	0,25
Niveau national	Technicien de laboratoire	Master scientifique	2	50 %	1
Niveau national	Epidémiologiste	Doctorat	1	10 %	0,10
Niveau national	Statisticien	Doctorat	1	10 %	0,10
Niveau national	Gestionnaire de la base de données/spécialiste en santé publique/superviseur	Master scientifique	1	25 %	0,25
Niveau local	Entomologiste spécialisé en santé publique/superviseur	Master scientifique	4	25 %	1
Niveau local	Personnel de terrain/technicien spécialisé en santé environnementale	Éducation secondaire	40	25 %	10
Niveau local	Technicien d'insectarium	Éducation secondaire	4	25 %	1
Niveau local	Technicien de laboratoire	Éducation secondaire	4	25 %	1
Niveau local	Commis à la saisie des données	Éducation secondaire	4	25 %	1

ETP : équivalent temps plein, SIG : système d'information géographique, IRMMP : plan de suivi et de gestion de la résistance aux insecticides chez les vecteurs du paludisme.

Note : ^a Deuxième ou troisième cycle universitaire (master ou doctorat); premier cycle universitaire (licence), diplôme d'études secondaires



A2.8 Contribution des partenaires

- **Présenter une liste exhaustive des partenaires intervenant dans le suivi et la gestion de la résistance aux insecticides en appui du PNLP.**

Cette section devra présenter une vue d'ensemble des partenaires de tous les secteurs, y compris ceux n'appartenant pas au secteur de la santé. Les contributions à prendre en compte pourraient également provenir des institutions de recherche ou universitaires, du secteur privé, des organisations non gouvernementales, des organismes des Nations Unies et d'autres partenaires. Il faudra indiquer le domaine d'intervention spécifique de chaque partenaire. Parmi ces activités pourraient figurer des initiatives visant à améliorer la qualité des ressources humaines et des infrastructures ainsi que tout autre appui à la mise en œuvre des stratégies de suivi et de gestion de la résistance aux insecticides.

A2.9 Contraintes

- **Présenter les contraintes financières ou d'autres besoins en ressources susceptibles d'entraver la mise en œuvre efficace des activités de suivi et de gestion de la résistance.**

Ces contraintes peuvent être de plusieurs types : insuffisance des ressources financières, humaines ou logistiques ; disponibilité limitée ou ruptures de stocks des produits essentiels (matériel de laboratoire, consommables ou réactifs), méconnaissance du problème de la résistance aux insecticides.

A3. Cadre de mise en œuvre

Cette section devra présenter les objectifs généraux et spécifiques de l'IRMMP ainsi que les structures et mécanismes appropriés à sa mise en œuvre efficace dans le pays.

A3.1 Buts et objectifs

- **Indiquer clairement les objectifs généraux et spécifiques de l'IRMMP et les raisons qui ont motivé son élaboration.**

Le public cible et la durée couverte par l'IRMMP devraient également être précisés.

A3.2 Suivi de la résistance aux insecticides

- **Résumer les activités de suivi proposées.**



insecticide resistance monitoring in malaria vector mosquitoes », 2nd edition) (4), les tests doivent être effectués sur des femelles adultes non gorgées, âgées de 3 à 5 jours, issues soit de collectes larvaires (option de prédilection), soit de la descendance F1 de femelles sauvages capturées dans la population naturelle de moustiques. Si cela est impossible, une troisième possibilité consiste à utiliser des femelles non gorgées capturées dans la population naturelle.

Les essais biologiques doivent être réalisés sur chaque espèce vectrice séparément ; donc, il faut procéder à l'identification taxonomique de l'ensemble des spécimens soumis aux tests. Des critères morphologiques sont utilisés pour classer au préalable les échantillons de moustiques vecteurs par complexes ou groupes d'espèces ; par la suite, la PCR peut être utilisée pour identifier les différentes espèces du complexe ou du groupe. S'il n'est pas possible d'identifier par PCR tous les moustiques testés, un échantillon de 40-50 moustiques par test peut être identifié. L'échantillon devrait contenir tous les moustiques ayant survécu au test, plus un certain nombre de moustiques morts. Dans le cas où il y aurait un grand effectif de survivants, l'échantillon à analyser ne devra contenir que des survivants. La PCR est réalisée sur les spécimens ayant été soumis aux tests de sensibilité. Ces spécimens peuvent être conservés sur gel de silice et doivent porter des étiquettes indiquant l'insecticide auquel les moustiques ont été exposés pendant le test et le statut mort/survivant de chaque moustique. Une description détaillée de cette approche se trouve dans le nouveau protocole du test de sensibilité de l'OMS (4).

Si l'identification des espèces est effectuée par un expert technique ou une institution autre que le PNLP, le plan devra fournir des données détaillées sur les aspects logistiques et les autres modalités y relatives (par exemple l'étiquetage et la conservation des spécimens, le mode de transport, la fréquence d'identification et les formulaires de collecte de données).

A3.2.3 Test de sensibilité aux insecticides

- **Recenser le(s) type(s) de test(s) spécifique(s) qui sera (seront) utilisé(s) dans le pays pour déterminer le statut (niveau) de sensibilité des vecteurs.**
- **Présenter brièvement la (les) méthode(s), les insecticides et les doses à utiliser pour le suivi de la résistance aux insecticides, notamment les doses discriminatoires et les différentes doses servant à déterminer l'intensité de la résistance. Rapporter tout écart par rapport aux procédures standards.**

Deux principaux protocoles d'essai sont actuellement disponibles pour évaluer la sensibilité des moustiques aux insecticides : le test de sensibilité de l'OMS (test en tubes) (4) et le test en bouteilles des CDC (5). Il est possible d'utiliser l'un ou l'autre, ou bien les deux, mais en raison des différences entre les méthodologies et les indicateurs mesurés, les résultats des deux procédures ne sont pas directement comparables. Les deux protocoles incluent désormais des procédures pour mesurer l'intensité de la résistance, qui peuvent être utiles pour détecter les changements en ce qui concerne la résistance/sensibilité des populations de vecteurs au fil du temps et pour détecter les résistances métaboliques à travers l'utilisation de synergistes.

La sensibilité des vecteurs à toutes les classes d'insecticides qui sont utilisées ou envisagées d'être utilisées devrait idéalement être évaluée au moins une fois par an pour la (ou les) principale(s) espèce(s) vectrice(s) de chaque site sentinelle. Lorsqu'une résistance est suspectée ou confirmée, particulièrement dans des zones où de

grandes quantités de pesticides sont utilisées, les tests devraient être plus fréquents (idéalement deux fois par an). Cependant, quand les ressources sont limitées ou lorsque l'on ne peut capturer ou élever qu'un faible nombre de moustiques, il faudra tester en priorité les insecticides en cours d'utilisation dans la lutte anti-vectorielle ou alors ceux dont l'utilisation est envisagée. Le calendrier des tests devrait dépendre des saisons de transmission du paludisme ou du calendrier des semis et des récoltes des produits agricoles. Les procédures du test de l'OMS (4) donnent des recommandations supplémentaires sur la fréquence des tests et la distribution spatiale des sites sentinelles.^{3,4}

Dans le but d'assurer un potentiel opérationnel significatif, tout phénotype de résistance détecté en utilisant les doses discriminatoires d'insecticides peut être évalué en exposant ensuite les échantillons de moustiques survivants, ou des échantillons supplémentaires, à des doses d'insecticides 5 ou 10 fois plus élevées que les doses discriminatoires. L'exposition des moustiques à ces doses plus élevées donnera des informations sur l'intensité de la résistance, qui peut être définie comme la « force » d'un phénotype de résistance. Une résistance confirmée à ces doses 5 fois et particulièrement celles 10 fois plus élevées que les doses discriminatoires peut indiquer ou prédire un échec opérationnel, et révéler l'urgence d'élaborer et de mettre en œuvre une stratégie adaptée de gestion de la résistance. Des instructions sur la manière d'interpréter ces résultats figurent dans les procédures du test de l'OMS (4).

A3.2.4 Identification des mécanismes de résistance

- **Décrire brièvement les protocoles d'analyses biochimiques et/ou moléculaires qui seront utilisés pour déterminer les mécanismes de résistance.**^{4,5}

La signification opérationnelle potentielle de chaque phénotype de résistance détecté à l'aide des concentrations discriminantes d'insecticides peut être évaluée en exposant les échantillons de moustiques suivants, ou des échantillons supplémentaires, à des concentrations 5 et 10 fois plus élevées de ces insecticides. Les expositions à ces concentrations plus élevées donneront des informations sur l'intensité de la résistance, qui peut être définie comme la « force » d'un phénotype de résistance. Les niveaux de résistance confirmés à 5 fois et, plus particulièrement, à 10 fois la concentration discriminante peuvent indiquer un échec de la lutte opérationnelle (ou permettre de le prévoir) et rappeler le cas échéant l'urgence d'élaborer et de mettre en œuvre une stratégie adaptée de prise en charge de la résistance. Des instructions sur la manière d'interpréter ces résultats figurent dans les procédures de test de l'OMS (4).

Les essais biochimiques doivent être réalisés sur des moustiques « frais » ou sur des spécimens préservés à -70 °C ou dans de l'azote liquide. Les spécimens destinés à l'analyse biochimique ne doivent pas avoir été exposés à un insecticide.

Les essais moléculaires peuvent être réalisés sur des spécimens conservés dans du gel de silice, de l'éthanol ou d'autres solutions. Les tests moléculaires peuvent être menés sur des spécimens ayant survécu ou non à l'exposition aux insecticides lors des essais biologiques.⁶

3 Utiliser au moins un insecticide de chaque classe.

4 Les analyses moléculaires devraient être menées sur la bases des résultats des tests de sensibilité.

5 Les méthodologies détaillées peuvent être obtenues auprès du centre MR4 (2014) (6).

A3.2.5 Coordination des activités avec les institutions d'appui

- **Indiquer les organismes ou institutions chargés de la collecte et de l'analyse des échantillons de moustiques, de la conduite des tests de sensibilité, de l'identification des espèces et de la mise en évidence des mécanismes de résistance.**

S'il est envisagé que les tests de sensibilité aux insecticides ou de mise en évidence des mécanismes de résistance soient réalisés par un expert technique ou une institution ne relevant pas du ministère de la santé, les détails relatifs à la logistique, aux finances et autres arrangements devront être clairement mentionnés. Ces détails concernent par exemple les informations sur l'étiquetage et la conservation des spécimens, le mode de transport, la fréquence de réalisation des tests, les formulaires de collecte des données et la communication des résultats.

A3.2.6 Collecte et dissémination des données

- **Décrire les procédures à mettre en place pour améliorer la collecte, la compilation, l'analyse et la dissémination des données.**
- **Présenter la structure de la base de données existante ou celle proposée au niveau national, ainsi que les responsabilités pour l'hébergement et la mise à jour de la base de données.**
- **Décrire le plan pour la dissémination des données consolidées à l'endroit de l'OMS.**

Comme indiqué dans section A2.5, les responsabilités liées à la collecte, la compilation, l'analyse et la communication des données incombent au PNLP. Cela est impératif si l'on veut garantir l'usage effectif des ressources du PNLP et des partenaires, en vue de produire les informations nécessaires à la prise de décisions en matière de lutte anti-vectorielle. A court terme, pendant que le PNLP renforce ses capacités, d'autres institutions peuvent assurer les activités de suivi ; dans ce cas, le PNLP se chargerait de la coordination. Des arrangements appropriés devront soutenir par exemple, les initiatives nationales de renforcement des capacités, les protocoles de collecte de données, la dissémination des données, et l'utilisation et la publication de données. La publication des données ou des résultats issus de tels appuis devraient être autorisée par le PNLP.

Les résultats du test de sensibilité doivent être rapportés sur des formulaires standardisés de l'OMS (4) ou des CDC (5), conformément au protocole de test retenu. Toutes les données sur la sensibilité aux insecticides des populations locales d'*Anopheles* doivent être compilées par le PNLP afin d'être intégrées dans la base de données nationale. Des liens éventuels de cette base de données avec d'autres systèmes ou outils de gestion de données existants (par exemple avec le système de gestion des informations sanitaires) devraient également être envisagés. Les nouvelles données relatives à la sensibilité des vecteurs aux insecticides doivent être présentées le plus tôt possible à la structure ou à l'autorité nationale de décision (dans tous les cas dans les 3 mois suivant la conduite du test), afin de pouvoir utiliser des informations actualisées pour prendre des décisions sur les stratégies de lutte anti-vectorielle à mettre en œuvre, comme indiqué ci dessous.



La structure de la base de données nationale devra être harmonisée avec les bases de données régionales et mondiales ; le but étant d'assurer une disponibilité d'informations complètes à temps réel pour mieux appréhender la situation au niveau régional et mondial. Les données sur le phénomène de la résistance aux insecticides alimenteront les bases de données régionales et mondiales dans le but d'orienter les politiques de lutte anti-vectorielle, conformément au GPIRM (1). Un modèle standard de notification de la sensibilité aux insecticides⁶ est disponible pour faciliter la soumission des rapports à l'OMS.

A3.2.7 Achats et fournitures

- **Résumer le chronogramme et les procédures d'achat, ainsi que les informations relatives aux formalités de douane pour les insecticides utilisés dans les PID, les MILD, etc.**
- **Identifier les rôles et les responsabilités des institutions et des personnes participant aux activités.**

Des orientations supplémentaires sur ces aspects figurent sur le site Web du système d'évaluation des pesticides de l'OMS (WHOPES)⁷. Voir par exemple le document : « *Guidelines for procuring public health pesticides* » (7).

A3.3 Gestion de la résistance aux insecticides

A3.3.1 Organe de décision

- **Fournir des informations sur le statut de l'organe de décision, une mouture de sa composition, son mandat et ses modes opératoires (notamment la fréquence des réunions et les rapports hiérarchiques).**
- **Décrire le processus de mise en place ou de renforcement des organes nationaux de décision (ou locaux).**

La lutte contre les vecteurs du paludisme au niveau national relève du mandat et de la responsabilité du PNL. Celui-ci devrait diriger la mise en place d'un organe national de décision chargé de soutenir le suivi et la gestion de la résistance aux insecticides, et veiller à son bon fonctionnement. Cet organe devrait coordonner les activités nationales définies dans l'IRMMP, afin de s'assurer que les ressources soient correctement utilisées selon les priorités et de mettre à disposition un mécanisme de prise de décisions. Lorsqu'il existe déjà un groupe technique reconnu et doté des compétences requises, les termes de référence du groupe existant devraient être élargis aux activités définies dans l'IRMMP ; au cas échéant un sous-groupe pourrait être créé à cette fin. Dans les pays où les décisions de lutte anti-vectorielle sont décentralisées, il faudrait créer des organes locaux appropriés de prise de décisions pour gérer la résistance aux insecticides.

Cette section devra indiquer tout changement proposé en rapport avec l'organe de prise de décisions et la composition de cet organe. Le PNL devra décider de la composition du groupe, en veillant à ce qu'elle soit la plus adaptée possible, engager et associer les partenaires au processus de prise de décisions. Il s'agit de veiller à ce

6 On peut le demander par courriel : gmp-ir@who.int ou infogmp@who.int.

7 Voir www.who.int/whopes/en/ (en anglais seulement), consulté en mars 2017.



que tout changement dans la politique de lutte anti-vectorielle ou dans l'IRMMP puisse être financé et mis en œuvre efficacement. L'inventaire des partenaires coordonnés par le PNLP aux niveaux national ou local, devra d'abord être effectué pour déterminer les institutions qui participeront aux organes de décisions au niveau national ou local, ou qui pourront fournir des données sur la sensibilité aux insecticides ou d'autres données et ressources nécessaires à la prise de décisions. Une forte implication intersectorielle est recommandée ; des représentants des ministères de la santé, de l'agriculture et de l'environnement devront être mobilisés parallèlement aux experts techniques issus de partenaires tels que l'OMS, les établissements universitaires, les donateurs et les organisations non gouvernementales. La participation de l'autorité nationale de réglementation est déterminante pour effectuer un choix éclairé des interventions basées sur l'utilisation des insecticides. Des indications complémentaires et des exemples de d'organes de décision figurent dans le GPIRM.

Les dates de réunion proposées pour les groupes techniques et les comités de direction doivent être indiquées. Il faut également définir le processus et le calendrier de révision de l'IRMMP.

Interprétation des résultats de tests et conséquence sur les politiques

- **Décrire le processus utilisé par les organes de décision locaux ou nationaux pour examiner les informations et la fréquence à laquelle ces informations sont examinées.**
- **Passer en revue et actualiser le plan stratégique national de lutte contre le paludisme.**

Les informations à inclure dans le plan stratégique devront être non seulement les données de suivi de la résistance aux insecticides, mais aussi des informations relatives à l'accès, à la couverture, à l'utilisation et à la qualité des programmes en cours (par exemple efficacité résiduelle des PID ou des MILD et durabilité des MILD sur le terrain). Le statut, le niveau et l'intensité de la résistance phénotypique et les mécanismes de résistance peuvent varier d'une zone géographique à une autre, même lorsque ces zones sont proches. Par conséquent, le niveau résistance détecté à un endroit n'est pas nécessairement représentatif de la situation dans l'ensemble du district, de la région ou du pays. Les données sur la situation du paludisme en cours sont importantes ; car les recrudescences peuvent révéler la nécessité d'accorder une attention particulière à certaines zones. Des informations supplémentaires seront également requises pour actualiser la stratégie de lutte anti-vectorielle ou le plan de surveillance entomologique.

Les mécanismes de décision ou les stratifications mises au point sur la base des orientations techniques de l'OMS⁸ ainsi que les informations compilées lors de l'analyse de situation peuvent être utilisés pour la révision du plan stratégique national de lutte contre le paludisme. Au moins les aspects suivants devront être considérés :

- la situation du paludisme;
- la qualité des programmes en cours et leur niveau de mise en œuvre ;
- le profil de résistance des principales espèces vectrices aux insecticides (y compris les mécanismes de résistance aux insecticides) ;
- d'autres informations entomologiques, y compris la distribution et la bionomie des espèces vectrices (Etude des interactions entre la faune et son écosystème).

8 Des orientations actualisées ou de nouvelles orientations seront publiées périodiquement sur le site Web de l'OMS (<http://www.who.int/malaria/fr/>, consulté en mars 2017).

En théorie, quatre stratégies peuvent être utilisées pour gérer la résistance : la rotation des insecticides, la combinaison de plusieurs interventions, la pulvérisation en mosaïque et l'utilisation de mélanges d'insecticides. La stratégie de rotation basée sur l'utilisation d'insecticides ayant des modes d'action différents, devrait être utilisée pour la PID, idéalement avec un changement d'insecticide tous les 12 mois. Là où des MILD sont utilisées, la PID avec un non pyréthriinoïdes peut être mise en œuvre dans le but de permettre une bonne gestion de la résistance.⁹Lorsqu'il faudrait passer à une autre formulation d'insecticide ou introduire des formulations supplémentaires, les conséquences en matière de coûts devraient être analysées en détail. En cas de ressources nationales insuffisantes pour financer les changements proposés, une stratégie de mobilisation des ressources et de plaidoyer devra être mise en place pour faciliter l'accès aux sources de financement extérieures.

A3.3.2 Exigences réglementaires et procédures

- **Décrire les procédures réglementaires à suivre pour l'homologation des insecticides non encore autorisés en santé publique dans le pays.**

Dans les pays où il n'existe pas de structure de réglementation (par exemple ceux qui sortent d'un conflit), des autorités de réglementation appropriées doivent être mises en place dès que possible. Seuls les produits recommandés par le système d'évaluation des pesticides de l'OMS (WHOPES) ou pré-qualifié par OMS¹⁰ devraient être homologués.

A3.3.3 Contrôle de la qualité des produits de lutte anti-vectorielle

- **Résumer les données issues du suivi de la qualité des produits de lutte anti-vectorielle.**

L'utilisation judicieuse des insecticides est impérative pour permettre une gestion efficace la résistance. L'utilisation et la gestion appropriées des produits insecticides dans la lutte anti-vectorielle peuvent être assurées au moyen d'un suivi régulier de leur qualité. Le PNLP, en coordination avec la structure de réglementation, devra veiller à ce que tous les produits de lutte anti-vectorielle importés dans le pays fassent l'objet d'un contrôle de qualité avant la livraison ou au point d'entrée et que les produits déjà présents dans le pays soient régulièrement soumis à un contrôle de qualité.

A3.3.4 Suivi des interventions

- **Récapituler les informations sur la mise en œuvre des programmes de lutte anti-vectorielle pouvant aider à une prise de décisions sur les bases factuelles relatives à la gestion de la résistance aux insecticides.**

9 Une PIR peut être effectuée là où les MID sont utilisées, dans le cadre d'une stratégie de gestion de la résistance. Pour plus d'informations, voir OMS (2014) (3).

10 Le passage de WHOPES à la pré-qualification OMS est en cours en 2017 ; selon ce nouveau modèle les produits bénéficiant d'une recommandation de WHOPES seront examinés pour déterminer leur admissibilité à une pré-qualification OMS.



Le PNLP devra élaborer et mettre en œuvre un plan stratégique de suivi-évaluation des principales interventions, pendant et après leur mise en œuvre. Il faudra inclure l'évaluation de la mise en œuvre de la PID (c'est-à-dire, le chronogramme des activités de pulvérisation en rapport avec les pics de transmission du paludisme, la couverture des ménages et de la population, les rapports des visites de supervision et les évaluations internes ou externes) ainsi que l'efficacité résiduelle. Concernant les MILD, la couverture et l'utilisation doivent être évaluées périodiquement au moyen d'enquêtes standardisées, et il faudra également évaluer la durabilité des MILD sur le terrain (survie, intégrité du tissu et activité insecticide) à l'aide des procédures OMS en vigueur. Les procédures de test en vigueur pour les produits insecticides de lutte anti-vectorielle se retrouvent sur le site Web du système d'évaluation des pesticides de l'OMS (WHOPES).¹¹

Si la collecte des données sera faite par des institutions externes, ces données devront être régulièrement communiquées au PNLP pour être examinées par l'organe de décision parallèlement aux informations entomologiques et épidémiologiques. Des fichiers standardisés devront être créés pour renforcer le processus de gestion et de rapportage de données, et si besoin, une base de données nationale devra être établie.

A3.3.5 Recherche opérationnelle en appui à l'IRMMP

- **Recenser les thèmes prioritaires pour la recherche opérationnelle afin de soutenir la planification et de la mise en œuvre de la lutte anti-vectorielle, conformément à l'IRMMP.**

Le PNLP devra collaborer avec les principaux partenaires afin de générer une liste de questions de recherche prioritaires relatives au suivi et à la gestion de la résistance aux insecticides, qui pourraient être traitées au moyen de la recherche opérationnelle. Les résultats des recherches menées par les institutions autres que le PNLP devraient être périodiquement communiqués au PNLP afin de le tenir parfaitement informé des initiatives en cours et des résultats obtenus. Cette liste devrait être examinée tous les 12 à 24 mois afin de garantir sa pertinence et de l'actualiser en fonction de l'évolution des priorités du PNLP.

A3.4 Tâches, activités et chronogramme

- **Faire un point global des principales tâches, des objectifs, des activités et des chronogrammes associés.**

Il serait approprié de présenter les informations sous la forme d'un diagramme de Gantt spécifiant les institutions (ou les personnes) chargées de chaque activité, comme le montre le tableau 6. Des plans opérationnels spécifiques peuvent être mis au point pour chaque tâche en concertation avec l'organe de décision. Il est également possible de présenter les résultats attendus des différentes activités.

11 Voir <http://www.who.int/whopes/en>, consulté en mars 2017.

TABLEAU 6

Exemple d'un tableau présentant les tâches, les objectifs, les activités, les institutions responsables et les chronogrammes

TASK	OBJECTIVES	ACTIVITY	RESPONSABLE	ANNÉE 1	ANNÉE 2	ANNÉE 3	ANNÉE 4	ANNÉE 5
Renforcement des capacités	Permettre un suivi et une gestion adaptés de la résistance aux insecticides en renforçant les moyens humains et les infrastructures	Recruter le personnel nécessaire pour combler les lacunes recensées	PNLP	x	x			
		Mener des formations pour le personnel en place et celui recruté (suivies d'un accompagnement à long terme)	PNLP/partenaires	x	x	x	x	x
Suivi de la résistance aux insecticides	Mener des évaluations annuelles de la résistance aux insecticides dans tous les sites sentinelles afin de pouvoir prendre des décisions sur des bases factuelles	Améliorer les installations des laboratoires et des insectariums et acheter le matériel nécessaire	PNLP/institution de recherche	x	x	x		
		Mettre en place des sites sentinelles	PNLP	x	x			
		Réaliser sur le terrain des collectes de larves (ou d'adultes gorgés, si nécessaire)	PNLP	x	x	x	x	x
		Élever des moustiques du stade larvaire au stade adulte (en insectarium de terrain)	PNLP	x	x	x	x	x
		Réaliser l'identification morphologique des espèces (et utiliser d'autres techniques selon les besoins)	PNLP/institution de recherche	x	x	x	x	x
		Réaliser des essais biologiques au moyen de doses discriminatoires d'insecticides et de doses 5 ou 10 fois plus élevées pour la détermination de l'intensité de la résistance	PNLP	x	x	x	x	x
Assurance qualité et contrôle de qualité	Évaluer périodiquement les interventions de lutte anti-vectorielle sur certains sites afin de pouvoir prendre des décisions sur des bases factuelles	Conduire des essais biologiques avec synergistes-insecticides	PNLP	x	x	x	x	x
		Saisir les données électroniquement dans des tableaux standardisés	PNLP	x	x	x	x	x
		Élaborer et mettre en œuvre un plan de suivi et évaluation des interventions (efficacité résiduelle, durabilité)	PNLP/partenaires	x	x	x	x	x
		Mener des activités de suivi et évaluation	PNLP/partenaires	x	x	x	x	x
Gestion et diffusion des données	Rationaliser le système de communication des données sur le suivi de la résistance aux insecticides et le suivi de la	Saisir les données électroniquement dans des tableaux standardisés	PNLP/partenaires	x	x	x	x	x
		Mettre au point des tableaux nationaux standardisés pour la communication des données et les transmettre aux partenaires participant à la collecte de données	PNLP / partenaires	x				
		Créer et tenir à jour une base de données nationale sur la résistance aux insecticides	PNLP	x	x	x	x	x
Gestion et diffusion des données	Créer et tenir à jour une base de données nationale sur le suivi des interventions	Créer et tenir à jour une base de données nationale sur la résistance aux insecticides	PNLP	x	x	x	x	x
		Mettre au point des tableaux nationaux standardisés pour la communication des données et les transmettre aux partenaires participant à la collecte de données	PNLP/partenaires	x				

TÂCHES	OBJECTIF	ACTIVITÉ	RESPONSABLE	ANNÉE 1	ANNÉE 2	ANNÉE 3	ANNÉE 4	ANNÉE 5
Gestion et diffusion des données (suite)	Rationaliser le système de communication des données sur le suivi de la résistance aux insecticides et le suivi de la qualité	Créer et tenir à jour une base de données nationale sur la résistance aux insecticides Compiler les données disponibles sur la résistance aux insecticides, la mise en œuvre et la qualité des interventions, et les associer aux données épidémiologiques Communiquer les données à l'OMS et aux partenaires	PNLP	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x
Gestion de la résistance aux insecticides	Tirer parti des informations disponibles pour adapter les interventions de lutte anti-vectorielle à la situation locale et présenter les résultats aux partenaires	Convoquer un organe de décision chargé de la gestion de la résistance aux insecticides Évaluer les données afin de déterminer l'impact des stratégies de gestion de la résistance sur a) l'évolution de la maladie ; et b) les profils de résistance des vecteurs locaux du paludisme Formuler des recommandations en vue de changer d'interventions de lutte anti-vectorielle ou de modifier leur mise en œuvre sur la base du cadre décisionnel Actualiser le plan stratégique national de lutte antipaludique en fonction des besoins Mettre en œuvre les changements	PNLP / OMS Organe de décision PNLP PNLP	x x	x	x	x	x
Coordination	Renforcer la collaboration et la communication au sein du secteur de la santé et avec les autres secteurs (par exemple, agriculture, éducation)	Organiser une large réunion de parties prenantes afin de présenter les résultats obtenus Collaborer activement avec la structure nationale de réglementation afin de trouver des moyens d'optimiser le processus d'homologation des produits de la lutte anti-vectorielle Collaborer avec les partenaires impliqués dans le développement de nouveaux outils de lutte anti-vectorielle afin d'encourager la mise au point des produits et leur homologation, en fonction des besoins	PNLP PNLP	x x	x	x	x	x
Recherche opérationnelle	Comblent les lacunes de données et de connaissances sur la résistance aux insecticides et la gestion de la résistance	Créer un programme de recherche sur la gestion de la résistance aux insecticides ou le mettre à jour s'il existe déjà Collaborer avec les institutions de recherche, selon les besoins, pour évaluer l'impact des stratégies de gestion de la résistance aux insecticides	PNLP / institution de recherche PNLP	x		x	x	x

PNLP : programme national de lutte contre le paludisme.



A3.5 Ressources humaines

- **Indiquer l'ensemble des ressources humaines nécessaires pour mettre en œuvre l'IRMMP élaboré.**
- **Déterminer les ressources humaines existantes et les besoins éventuels ou des compétences nécessaires.**
- **Indiquer les sources identifiées pour combler les besoins recensés, y compris les sources de financement pour les recrutements aux différents postes, les formations supplémentaires, etc.**

A3.6 Budget et sources de financement potentielles

- **Présenter un budget global pour la mise en œuvre de l'IRMMP élaboré pour la période stratégique définie.¹²**

Les budgets devront récapituler l'ensemble des besoins, lesquels devront être présentés plus en détail dans les plans de travail annuels (voir la section B). Comme le montre le tableau 8, le budget devra prendre en compte le coût de la mise en place des sites sentinelles, des insectariums et des laboratoires pour les essais biologiques et celui des analyses moléculaires (si nécessaire). Il devra également donner le coût annuel :

- Des activités de laboratoire et de terrain, en incluant les frais pour l'achat des consommables, les frais de transport et les frais administratifs de gestion;
- De recrutement du personnel ;
- Des frais de consultance pour certains tests (biologiques, de biologie moléculaire, biochimiques etc...) si nécessaire ;
- Des réunions des organes de décision.

Les ressources humaines existantes devront être déployées pour répondre aux besoins prioritaires identifiés tout en mobilisant des ressources supplémentaires. Si l'on dispose d'une stratégie ou d'un plan de mobilisation des ressources pour la lutte contre le paludisme, ceci devra être référencé. Sinon, il faudrait envisager d'élaborer un tel document. Priorité devra être donnée à l'action de sensibilisation afin de maintenir un niveau d'engagement élevé au niveau politique et chez les partenaires.

¹² Il est généralement aligné sur le plan stratégique national de lutte antipaludique.

TABLEAU 7

Exemple de tableau présentant les besoins et les insuffisances en ressources humaines

NIVEAU ADMINISTRATIF	DESCRIPTION		PERSONNEL ACTUEL EFFECTIF AFFECTÉ AUX ACTIVITÉS ACTUELLES DE SUIVI ET DE GESTION DE LA RÉISTANCE AUX INSECTICIDES, EN ETP	PERSONNEL NÉCESSAIRE		
	FONCTION	QUALIFICATIONS MINIMALES ^a		TOTALITÉ DES RESSOURCES HUMAINES REQUISES POUR MISE EN ŒUVRE DE L'IRMMP, EN ETP	CAPACITÉS MANQUANTES	COÛTS NÉCESSAIRES ESTIMÉS POUR COMBLER LES CAPACITÉS MANQUANTES
Niveau national	Entomologiste principal spécialisé en santé publique/superviseur principal	Deuxième ou troisième cycle universitaire				
Niveau national	Responsable d'insectarium/responsable	Deuxième ou troisième cycle universitaire				
Niveau national	Technicien d'insectarium	Premier cycle universitaire				
Niveau national	Technicien de laboratoire	Premier cycle universitaire				
Niveau national	Epidémiologiste	Deuxième ou troisième cycle universitaire				
Niveau national	Statisticien	Deuxième ou troisième cycle universitaire				
Niveau national	Gestionnaire de base de données/spécialiste des SIG	Deuxième ou troisième cycle universitaire				
Niveau local	Entomologiste spécialisé en santé publique/superviseur	Deuxième ou troisième cycle universitaire				
Niveau local	Personnel de terrain/technicien en santé environnementale	Diplôme d'études secondaires				
Niveau local	Technicien d'insectarium	Diplôme d'études secondaires				
Niveau local	Technicien de laboratoire	Diplôme d'études secondaires				
Niveau local	Commis à la saisie des données	Diplôme d'études secondaires				

ETP : équivalent temps plein, SIG : système d'information géographique, IRMMP : plan de suivi et de gestion de la résistance aux insecticides chez les vecteurs du paludisme.

Note : ^a Deuxième ou troisième cycle universitaire (master ou doctorat), premier cycle universitaire (licence), diplôme d'études secondaires.

Ajouter si nécessaire des lignes ou des colonnes au tableau.



TABLEAU 8
Modèle synthétique de budget pluriannuel

POSTE BUDGÉTAIRE	ANNÉE 1	ANNÉE 2	ANNÉE 3	ANNÉE 4	ANNÉES 5	TOTAL
Insectarium						
Laboratoire						
Activité de terrain						
Gestion et diffusion des données						
Personnel						
Réunions						
Bureau						
Coûts supplémentaires pour la gestion de la résistance						
Tests externes						
Appui technique						

A3.7 Risques et mesure d'atténuation

- **Identifier les risques pouvant entraver la mise en œuvre effective de l'IRMMP national, et les mesures qui seront prises pour la gestion de ces risques.**

Exemples de risques : insuffisance des ressources financières, humaines ou logistiques ; disponibilité limitée ou ruptures de stock des produits essentiels (matériel de laboratoire, consommables ou réactifs) ; manque d'attention et de soutien de l'IRMMP de la part des responsables de haut niveau ou des partenaires internationaux au développement. Le plan devra comporter des priorités clairement identifiées pour orienter de façon efficace l'allocation des ressources. Le plan devra également décrire les mesures pour gérer les contraintes et les risques identifiés ainsi que le budget associé à la mise en œuvre de ces mesures.

A3.8 Annexes

Des informations supplémentaires ou outils utiles peuvent figurer dans ces annexes, par exemple :

- les procédures standardisées régissant le suivi de la résistance aux insecticides ;
- des données relatives à la capture de spécimens sur le terrain ;
- un formulaire d'enregistrements des données de la sensibilité aux insecticides.



SECTION B: PLAN DE TRAVAIL ANNUEL POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN NATIONAL DE SUIVI ET DE GESTION DE LA RÉSISTANCE AUX INSECTICIDES CHEZ LES VECTEURS DU PALUDISME

Le plan de travail annuel pour la mise en œuvre de l'IRMMP devra être un court document qui présente clairement les principales tâches et les activités inhérentes ainsi que les chronogrammes correspondants pour toute l'année. Il peut aussi inclure une vue d'ensemble du suivi de la résistance aux insecticides. Un budget global pour la réalisation des activités pour toute l'année devra être fourni. On trouvera ci-dessous une proposition de contenu pour les plans et budgets annuels de mise en œuvre de l'ensemble de l'IRMMP sur le plan national.

B1. Tâches, activités et chronogrammes annuels

- **Déterminer les chronogrammes des activités proposées, ainsi que les institutions (ou les personnes) responsables des actions spécifiques à mener au cours de l'année.**

Un diagramme de Gantt plus détaillé peut être utilisé pour visualiser les activités planifiées, les ressources nécessaires, les chronogrammes et les imprévus éventuels, comme le montre le tableau 9.

TABLEAU 9

Exemple de tableau récapitulatif des activités annuelles du plan de travail

ACTIVITÉ	RESPONSABLE	JAN.	FEV.	MAR.	AVR.	MAI	JUIN	JUIL.	AOÛT	SEPT.	OCT.	NOV.	DÉC.
Recruter le personnel nécessaire pour combler les insuffisances recensées	PNLP	x	x	x	x	x	x						
Mener des formations pour le personnel en place et celui récemment recruté (suivies d'un accompagnement à long terme)	PNLP / partenaires							x					
Améliorer les installations des laboratoires et des insectariums et acheter le matériel nécessaire	PNLP / institution de recherche	x	x	x	x	x	x						
Mettre en place des sites sentinelles	PNLP	x	x	x	x	x	x						
Réaliser sur le terrain des collectes de larves (ou d'adultes gorgés, si nécessaire)	PNLP	x						x					
Élever des moustiques du stade larvaire au stade adulte (en insectarium de terrain)	PNLP	x						x					
Réaliser l'identification morphologique d'espèces (et utiliser d'autres techniques selon le besoin)	PNLP / institution de recherche	x						x					
Réaliser des essais biologiques au moyen de doses discriminatoires d'insecticides et de doses plus élevées pour la détermination de l'intensité de la résistance	PNLP	x						x					
Conduire des essais biologiques avec synergistes-insecticides	PNLP		x					x					

ACTIVITÉ	RESPONSABLE	JAN.	FEV.	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUI.	AOÛT	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
Saisir les données électroniquement dans des tableaux standardisés	PNLP		x					x					
Élaborer et mettre en œuvre un plan de suivi et évaluation des interventions (efficacité résiduelle, durabilité)	PNLP / partenaires							x	x	x	x	x	x
Mener des activités de suivi et évaluation	PNLP / partenaires												x
Saisir les données électroniquement dans des tableaux standardisés	PNLP / partenaires												x
Créer des tableaux nationaux standardisés pour la collecte des données et les transmettre aux partenaires impliqués dans la collecte de données	PNLP / partenaires	x	x										
Créer et tenir à jour une base de données nationale sur la résistance aux insecticides	PNLP	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Créer et tenir à jour une base de données nationale sur le suivi des interventions	PNLP							x	x	x	x	x	x
Compiler les données disponibles sur la résistance aux insecticides, la mise en œuvre des interventions et la qualité et les associer aux informations épidémiologiques	PNLP												x
Communiquer les données à l'OMS et aux partenaires d'exécution	PNLP												x
Convoquer un organe de décision chargé de la gestion de la résistance aux insecticides	PNLP		x					x					x
Évaluer les données afin de déterminer l'impact des stratégies de gestion de la résistance sur a) l'évolution de la maladie ; et b) les profils de résistance des vecteurs locaux du paludisme	PNLP / OMS												x
Formuler des recommandations en vue de modifier les interventions de lutte anti-vectorielle ou leur mise en œuvre sur la base du cadre décisionnel	Organe de décision		x					x					x
Actualiser le plan stratégique national de lutte antipaludique en fonction des besoins.	PNLP												x
Mettre en œuvre les changements	PNLP												x
Organiser une large réunion des parties prenantes afin de présenter les résultats obtenus	PNLP												x
Collaborer activement avec la structure nationale de réglementation afin de trouver des moyens d'optimiser le processus d'homologation des produits de lutte anti-vectorielle	PNLP							x	x	x	x	x	x
Collaborer avec les partenaires impliqués dans l'élaboration de nouveaux outils de lutte anti-vectorielle afin d'encourager la mise au point de produits et leur homologation, en fonction des besoins	PNLP/ structure de réglementation	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

B2. Budget annuel

- Présenter le budget annuel nécessaire pour la mise en œuvre de l'ensemble des activités planifiées : l'entretien des insectariums, l'acquisition du matériel et des consommables de laboratoire, le matériel et les activités de terrain, et la gestion et diffusion des résultats.
- Prévoir le coût annuel relatif à tous changements effectifs ou potentiels qui pourraient subvenir au niveau des stratégies de lutte anti-vectorielle, dans le but d'améliorer la gestion de la résistance aux insecticides (par exemple l'utilisation d'une classe d'insecticides différente pour la PID).
- identifier les formations, les réunions et l'appui technique supplémentaires nécessaires, ainsi que les coûts correspondants.

On peut établir un modèle de budget annuel tel que celui du tableau 11.

TABLEAU 11
Exemple d'un modèle de budget annuel

DÉSIGNATION			UNITÉ	COÛT UNITAIRE	TOTAL
Insectarium	Bâtiment	Entretien du bâtiment			
	Matériel pour l'élevage des colonies	Bacs d'oélevage des larves			
		Cages pour les moustiques adultes			
	Consommables	Eau			
		Nourriture pour les larves			
		Repas de sang (d'origine animale ou artificielle)			
		Sucre / miel			
		Papier-filtre			
		Tulle moustiquaire			
		Coton			
		Pipettes			
		Gobelets en papier			
		Boîtes de Pétri			
	Formulaires d'enregistrement des données				
SOUS-TOTAL					
Laboratoire	Bâtiment	Entretien du bâtiment			
	Équipement fixe	Stéréomicroscopes/microscopes composés			
		Matériel d'extraction de l'ADN			
		Machines à PCR			
		Matériel pour l'électrophorèse sur gel et système d'imagerie			
		Congélateurs			
		Centrifugeuses			
	Autres équipements	Tes de sensibilité aux insecticides			
Pincés					
Pipettes					



	DÉSIGNATION		UNITÉ	COÛT UNITAIRE	TOTAL
Laboratoire (suite)	Consommables	Substrats (indiquer tous ceux utilisés)			
		Papiers imprégnés d'insecticides			
		Gel de silice			
		Tubes à échantillons			
		Embouts de micropipette			
		Gants en latex			
		Formulaires de données			
		Réactifs pour l'extraction de l'ADN			
		Autres consommables pour les essais biochimiques ou moléculaires			
		SOUS-TOTAL			
Captures sur le terrain	Transport	Location et entretien des véhicules			
		Carburant			
		Chauffeur			
	Matériel de capture des moustiques	Louches pour les larves / aspirateurs pour les adultes			
		Flacons pour les larves/ cages pour les adultes			
		Lampes torches + batteries			
		Pinces			
		Seaux			
		Bottes en caoutchouc			
		Glacière			
	Outils pour la collecte de données	Unités de géolocalisation			
		Appareil portable de saisie de données			
	Communication	Téléphones mobiles			
		Temps d'antenne			
	Consommables	Tubes à échantillons			
		Gel de silicium			
		Gobelets pour l'éclosion			
		Formulaires de données			
		SOUS-TOTAL			
Gestion et diffusion des données	Matériel informatique	Ordinateur			
		Imprimante			
	Logiciels	Logiciel de traitement de données			
		Logiciel de cartographie			
	Base de données nationale sur les insecticides	Création			
Maintenance					
	SOUS-TOTAL				

	DÉSIGNATION	UNITÉ	COÛT UNITAIRE	TOTAL	
Ressources humaines	Entomologiste principal, spécialisé en santé publique/ superviseur principal	Salaires, avantages et charges			
	Entomologiste spécialisé en santé publique/superviseur	Salaires, avantages et charges			
	Responsable d'insectarium/ Responsable de laboratoire	Salaires, avantages et charges			
	Technicien d'insectarium	Salaires, avantages et charges			
	Techniciens de laboratoire	Salaires, avantages et charges			
	Personnel de terrain/ Techniciens en santé environnementale	Salaires, avantages et charges			
		Indemnités journalières pour le travail de terrain			
	Commis à la saisie des données	Salaires, avantages et charges			
	Épidémiologiste	Salaires, avantages et charges			
	Statisticien	Salaires, avantages et charges			
	Gestionnaire de base de données/ spécialiste des SIG	Salaires, avantages et charges			
	Formations	Techniques de capture sur le terrain et identification des moustiques			
		Gestion de l'insectarium et élevage de moustiques			
		Gestion de laboratoire, tests de sensibilité aux insecticides, tests sur les mécanismes de résistance			
Gestion de la résistance aux insecticides (notamment, bonne gestion des pesticides utilisés en santé publique)					
Autres formations en fonction des besoins (par exemple gestion de données, SIG, gestion de programmes)					
SOUS-TOTAL					
Réunions	Réunions des organes de décision	Première réunion, deuxième trimestre			
		Deuxième réunion, quatrième trimestre			
	SOUS-TOTAL				



	DÉSIGNATION	UNITÉ	COÛT UNITAIRE	TOTAL
Bureau	Charges	Frais administratifs, entretien, électricité, eau		
	Articles de bureau	Papier, feutres, photocopies		
	Communication	Internet, téléphone		
	SOUS-TOTAL			
Coûts supplémentaires pour la lutte contre la résistance	Produits	Formulations différentes ou supplémentaires		
	Mise en œuvre	Formation Équipement		
	SOUS-TOTAL			
Tests externes	Évaluations sur les spécimens par une institution extérieure	Services de test		
	SOUS-TOTAL			
Soutien technique	Appui spécialisé	Consultants		
	SOUS-TOTAL			
TOTAL				

ADN : acide désoxyribonucléique, SIG : système d'information géographique, PCR : réaction de polymérisation en chaîne.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

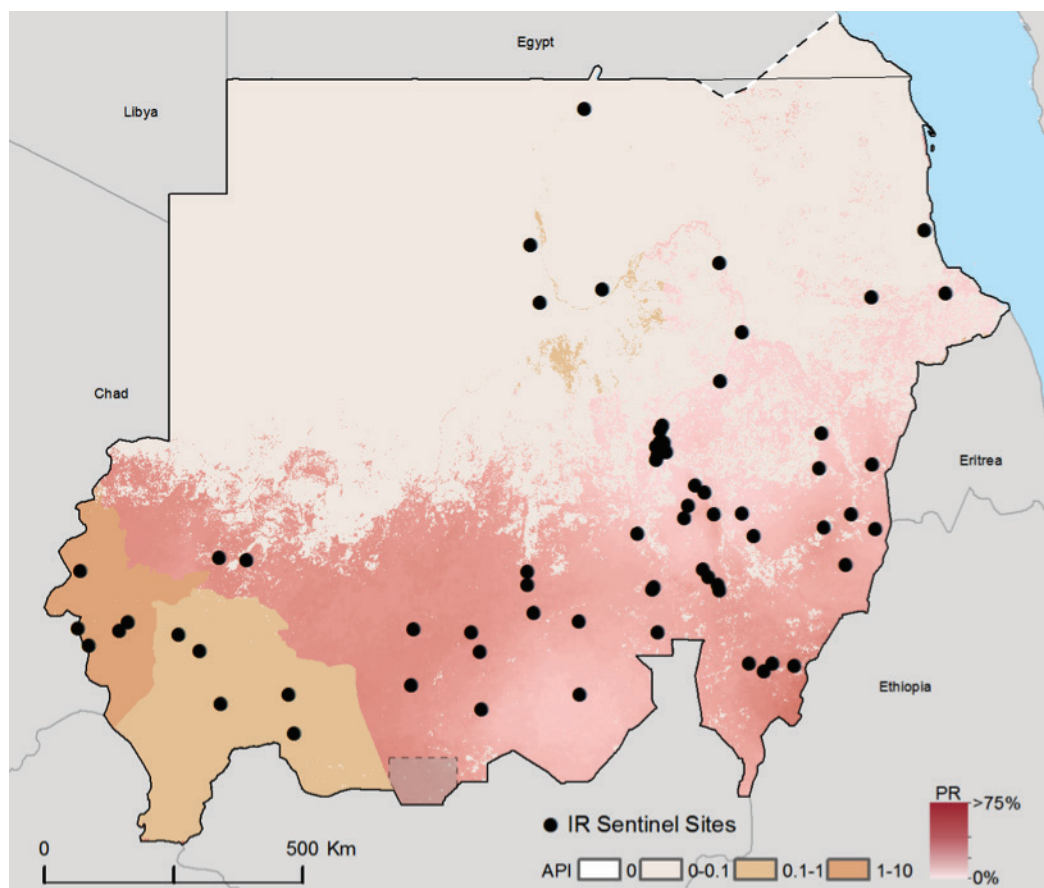
1. OMS. Plan mondial pour la gestion de la résistance aux insecticides chez les vecteurs du paludisme. Résumé d'orientation. Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2012 (<http://www.who.int/malaria/publications/atoz/gpirm/fr>, consulté en mars 2017).
2. Mnzava AP, Knox TB, Temu EA, Trett A, Fornadel C, Hemingway J et al. Implementation of the global plan for insecticide resistance management in malaria vectors: progress, challenges and the way forward. *Malaria Journal*. 2015;14(1):173.
3. WHO. WHO guidance for countries on combining indoor residual spraying and long-lasting insecticidal nets. Geneva: World Health Organization (WHO); 2014 (<http://www.who.int/malaria/publications/atoz/who-guidance-combining-irs-llins/>, en anglais seulement, consulté en mars 2017).
4. WHO. Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vector mosquitoes, 2nd ed. Geneva: World Health Organization (WHO); 2016 (<http://www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241511575/>, en anglais seulement, consulté en mars 2017).
5. CDC. Guideline for evaluating insecticide resistance in vectors using the CDC bottle bioassay. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention (CDC); 2011 (http://www.cdc.gov/malaria/resources/pdf/fsp/ir_manual/ir_cdc_bioassay_en.pdf, en anglais seulement, consulté en mars 2017).
6. MR4. Methods in Anopheles research. 4th ed. Manassas, VA: bei Resources; 2014 (<https://www.beiresources.org/Publications/MethodsInAnophelesResearch.aspx>, en anglais seulement, consulté en mars 2017).
7. OMS. Principes directeurs pour l'achat de pesticides utilisés en santé publique. Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2012 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75210/1/9789242503425_fre.pdf, consulté en mars 2017).

ANNEXE 1. EXEMPLE DE SITES SENTINELLES POUR LE SUIVI DE LA SENSIBILITÉ AUX INSECTICIDES AU SOUDAN



FIG. A1

Localisation des sites sentinelles de suivi de la résistance aux insecticides au Soudan. Ces sites sont localisés sur une carte présentant la distribution spatiale de l'incidence parasitaire annuelle (IPA) ou de la prévalence (PR) du paludisme à *Plasmodium falciparum* et à *P. vivax* dans les limites d'une transmission stable



Critères utilisés pour la sélection des sites sentinelles au Soudan :

1. Niveau d'endémicité du paludisme
2. Quantités et types d'insecticides utilisés en santé publique et en agriculture pour la lutte contre les ravageurs de cultures
3. Existence de filières agricoles et types d'activités d'irrigation pratiquées
4. Constructions humaines (urbains ou ruraux)
5. Existence et abondance de gîtes larvaires de moustiques
6. Abondance (ou fluctuation) des vecteurs du paludisme
7. Accessibilité

Cadre conceptuel d'un plan national de suivi et de gestion de la résistance aux insecticides chez les vecteurs du paludisme

Programme mondial de lutte antipaludique
Organisation mondiale de la Santé
20 Avenue Appia
CH-1211 Genève 27
Suisse

ISBN 978 92 4 251213 7

