USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

U.S. PRESIDENT'S MALARIA INITIATIVE

CDC
CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION

U.S. PRESIDENT'S MALARIA INITIATIVE
vectorlink
INTELLIGENT › INNOVATIVE › INTEGRATED

ANALYSE ET VISUALISATION DES DONNÉES INTÉGRÉES DE LUTTE ANTIVECTORIELLE

GUIDE DES BONNES PRATIQUES

Citation recommandée : Burnett Sarah, Stillman Kate, Littrell Megan. 2021. *Analyse et visualisation des données intégrées de lutte antivectorielle : guide des bonnes pratiques.*Rockville, MD. PMI VectorLink, Abt Associates Inc.

Contrat : AID-OAA-I-17-00008

Ordre de mission : AID-OAA-TO-17-00027

Soumis à : Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) / PMI

Date de soumission : 31 décembre 2021

Approuvé le : 19 janvier 2022

Abt Associates Inc. | 6130 Executive Boulevard | Rockville, MD 20852
T. 301.347.5000 | F. 301.913.9061
abtassociates.com

ANALYSE ET VISUALISATION DES DONNÉES INTEGREES DE LUTTE ANTIVECTORIELLE

GUIDE DES BONNES PRATIQUES

SOMMAIRE

Acronymes v

1. Introduction 1

2. Comment utiliser ce guide 3
Cas d'utilisation 3
Indicateurs clés 3
Conseils et ressources 3

3. Cas d'utilisation 5
Stratification et ciblage des interventions 5
Optimisation de la mise en œuvre et couverture 10
Gestion de la résistance aux insecticides 17
Le suivi de la relation entre les interventions de lutte antivectorielle, le fardeau du paludisme, et les populations de vecteurs 23

4. Indicateurs clés 28
4.1 Fardeau du paludisme 29
4.2 Couverture du programme de PID 30
4.3 Couverture du programme de MII 31
4.4 Densité vectorielle 34
4.5 Sensibilité aux insecticides 35
4.6 Efficacité résiduelle des insecticides de PID : 36
4.7 Indicateurs climatologiques 37

5. Conseils et ressources 38
Engagement des décideurs dans le processus conception 38
Gestion des données 40
Examen des données et évaluation de la qualité 41
Intégration des ensembles de données 43
Améliorer l'utilisation des données 45

Annexe A : Bibliographie 46

ACRONYMES

CHIRPS	Climate Hazards Center Infrared Precipitation with Station
CPN	Soins prénatals
DHIS2	Logiciel d'information sanitaire de district 2 *(District Health Information Software 2)*
EDS	Enquête démographique et de santé
EIP	Enquête sur les indicateurs du paludisme
IRMMP	Plan de gestion et de surveillance de la résistance aux insecticides *(Insecticide Resistance Monitoring and Management Plan)*
MICS	Enquête en grappes à indicateurs multiples
MII	Moustiquaire imprégnée d'insecticide
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PBO	Butoxyde de pipéronyle
PEV	Programme élargi de vaccination
PID	Pulvérisation intra-domiciliaire à effet rémanent
PMI	Initiative du président des États-Unis contre le paludisme (*U.S. President's Malaria Initiative*)
PNEP	Programme national d'élimination du paludisme
PNLP	Programme national de lutte contre le paludisme
PSC	Capture par pulvérisation au pyrèthre *(Pyrethrum spray catch)*
S&E	Suivi et évaluation
SGIS	Système de gestion de l'information sanitaire
TDR	Test de diagnostic rapide

I. INTRODUCTION

Les interventions de lutte antivectorielle sont essentielles pour maintenir les acquis de la lutte antipaludique et pour poursuivre les progrès vers l'élimination. Une utilisation judicieuse des données pour éclairer les décisions de lutte antivectorielle peut favoriser une utilisation efficace des ressources, et conduire à une couverture élevée de la lutte antivectorielle. La combinaison de divers types de données est également essentielle pour développer des stratégies nécessaires pour s'adapter à la résistance aux insecticides et peut faciliter l'utilisation efficace d'une boîte à outils élargie pour la lutte contre les vecteurs du paludisme lorsque de nouveaux produits de pulvérisation intradomiciliaire à effet rémanent (PID) et de nouvelles moustiquaires imprégnées d'insecticide (MII) sont introduits. Bien que des preuves soient essentielles pour une stratégie efficace de lutte contre les vecteurs du paludisme, les données pertinentes et récentes ne sont souvent pas intégrées et facilement disponibles pour les décideurs dans des rapports ou des tableaux de bord de données aisément accessibles et exploitables.

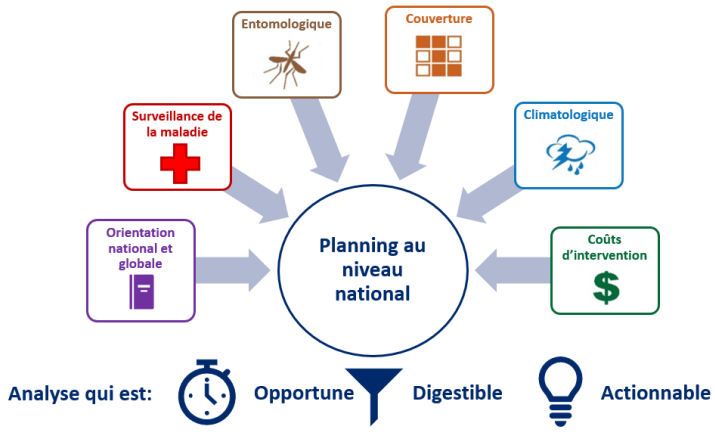
Le projet PMI VectorLink a développé ce guide des bonnes pratiques d'analyse et de visualisation des données intégrées de lutte antivectorielle, en se basant sur les expériences du projet, dans le but de soutenir les utilisateurs au-delà du projet PMI VectorLink pour mieux tirer parti des sources de données de routine et guider les décisions nationales de lutte antivectorielle. Ce guide est conçu pour aider les gestionnaires des programmes nationaux et sous-nationaux de lutte contre le paludisme, les agents de lutte antivectorielle, les agents de suivi et évaluation (M&E) et autres décideurs du secteur de la santé à utiliser les sources de données existantes pour la planification, la mise en œuvre et le suivi des interventions de lutte contre les vecteurs du paludisme.

Le contenu a été développé sur la base des expériences du projet PMI VectorLink en utilisant l'intégration et la visualisation de données pour compiler, analyser et visualiser des données existantes pertinentes dans des tableaux de bord intégrés qui rendent les données plus facilement accessibles, assimilables, opportunes et orientées vers l'action (Figure I). Les tableaux de bord sont élaborés à l'aide de données des programmes nationaux et des partenaires de mise en œuvre, et intègrent des données entomologiques, épidémiologiques, de couverture d'intervention, et climatologiques, pour permettre un examen et une analyse approfondis.

Le guide présente des cas d'utilisation spécifiques où les analyses et les visualisations de données intégrées appuient d'importantes décisions de lutte contre le paludisme, notamment :

1. La stratification et le ciblage pour des interventions spécifiques de lutte antivectorielle telles que les campagnes de PID et de distribution de MII.
2. L'optimisation de la mise en œuvre et de la couverture des interventions de lutte antivectorielle.
3. La gestion de la résistance aux insecticides par la rotation des insecticides.
4. Le suivi de la relation entre les interventions de lutte antivectorielle, le fardeau du paludisme et les populations de vecteurs.

Figure I. Analyse et visualisation des données intégrées



En documentant l'approche du projet, nous espérons informer et impliquer d'autres personnes qui intègrent des sources de données pour guider la prise de décision en matière de lutte antivectorielle.

2. COMMENT UTILISER CE GUIDE

Ce document fournit des exemples pratiques de chacun des quatre cas d'utilisation décrits ci-dessus : stratification et ciblage ; optimisation de la mise en œuvre et de la couverture ; gestion de la résistance aux insecticides ; et suivi de la relation entre les interventions de lutte antivectorielle, le fardeau du paludisme et les populations de vecteurs. Ces exemples de visualisations ont été initialement conçus pour soutenir les processus de prise de décision dans des pays spécifiques et sont destinés à illustrer les façons dont les parties prenantes peuvent visualiser les données de lutte antivectorielle. Ce guide contient trois sections principales : Cas d'utilisation, indicateurs clés et conseils et ressources.

CAS D'UTILISATION

Les **cas d'utilisation** fournissent un examen approfondi d'un processus décisionnel spécifique et de la manière dont les données ont été utilisées. Chacun des quatre cas d'utilisation comprend les composantes suivantes :

- **Demande :** Décrit la décision spécifique qu'un programme national souhaite prendre avec ses données, avec des détails contextuels réels.
- **Questions clés :** Décrit les questions auxquelles les parties prenantes cherchent à répondre dans l'étude de cas.
- **Indicateurs clés :** Décrit les indicateurs utilisés dans les visualisations pour aider à répondre aux questions clés, avec un numéro de référence qui correspond à la section Indicateurs clés.
- **Visualisations :** Les visualisations illustratives utilisées guident le processus de prise de décision et sont développées à l'aide de trois outils de visualisation couramment utilisés : Logiciel d'information sanitaire de district 2 (DHIS2), Microsoft Excel, ou Tableau.
- **Notes explicatives :** Les notes explicatives guident l'interprétation de la visualisation. Les visualisations sont annotées avec des cases numérotées qui correspondent aux notes explicatives.
- **Décision :** Fournit une brève description de la décision finale qui a été prise et de la façon dont les données ont été utilisées pour appuyer cette décision.

Après chaque étude de cas, il y a des **Visualisations rapides,** des visualisations alternatives pour chaque cas d'utilisation.

INDICATEURS CLES

La section **Indicateurs clés** fournit de brèves descriptions des principaux indicateurs de lutte contre les vecteurs du paludisme, dont beaucoup sont référencés dans les cas d'utilisation. Dans la mesure du possible, ces indicateurs ont été tirés des documents d'orientation existants de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et de l'Initiative présidentielle contre le paludisme (PMI). Ici, ils sont combinés en une seule source, avec des calculs pratiques et des conseils d'interprétation pour soutenir le développement et l'utilisation de la visualisation.

CONSEILS ET RESSOURCES

Dans la section **Conseils et ressources**, nous présentons des recommandations pratiques pour le développement d'analyses et de visualisations de données intégrées de lutte antivectorielle, y compris comment :

- **recueillir et gérer** les multiples flux de données référencés dans les cas d'utilisation et les indicateurs,
- **intégrer** les ensembles de données pour les analyses et la visualisation, et

- **engager** une variété d'intervenants dans la conception et l'utilisation de la visualisation de données.

Cette section offre également des conseils de haut niveau sur les **systèmes, les outils, et le personnel** recommandés pour développer des visualisations comme celles présentées dans les cas d'utilisation. En dessous de **ressources supplémentaires,** les lecteurs trouveront également des liens vers d'autres guides communautaires sur le paludisme et la santé mondiale qui peuvent être utilisés pour appuyer l'utilisation des données de lutte antivectorielle dans la prise de décision.

3. CAS D'UTILISATION

STRATIFICATION ET CIBLAGE DES INTERVENTIONS

Dans le contexte de ressources limitées pour la lutte contre les vecteurs du paludisme, l'OMS a identifié la stratification comme l'une des stratégies clés pour améliorer la mise en œuvre de la lutte antivectorielle (OMS, 2015a). La stratification, souvent effectuée à l'aide d'une combinaison d'indicateurs de la charge du paludisme, du climat et des espèces de vecteurs, aide les programmes à identifier les populations les plus touchées par le paludisme et leurs déterminants du risque de paludisme, et soutient le ciblage approprié des interventions antipaludiques. Avec des efforts de stratification bien conçus, les programmes nationaux ont le potentiel d'accélérer les progrès dans la réduction de la transmission du paludisme. Dans cette section, nous fournissons des exemples de la manière dont les programmes nationaux utilisent les données disponibles pour stratifier et cibler les zones pour les interventions de lutte antivectorielle.

Étude de cas 1 : Hiérarchisation des régions et des districts pour recevoir de nouveaux types de MII

Demande : Le Programme national de lutte contre le paludisme (PNLP) au Mali reçoit 900 000 MII Interceptor G2 (IG2) à distribuer. Étant donné que cela ne suffit pas pour protéger l'ensemble de la population, le PNLP doit savoir où distribuer ces moustiquaires en priorité, compte tenu de la résistance aux pyréthrinoïdes de haute intensité généralisée dans tout le pays.

Tout d'abord, ils veulent donner la priorité à une région avec la charge de paludisme la plus élevée, qui n'était pas couverte par la PID. Ensuite, dans cette région, ils veulent sélectionner les districts à forte charge, mais qui peuvent également être entièrement couverts par la quantité de moustiquaires, avec une partie restante pour une utilisation lors de la distribution de moustiquaires de routine pour les trois prochaines années. Le PNLP prévoit également d'évaluer formellement cette intervention. Pour étayer cette évaluation, ils veulent choisir des districts qui ont une collecte de données entomologiques en cours et qui sont proches de la frontière du Burkina Faso, afin que les résultats de l'évaluation puissent être comparés à ceux d'une évaluation similaire menée au Burkina Faso.

Questions clés :

- Quelle région et quels districts devraient être prioritaires pour les MII Interceptor G2 ?
- Après cette hiérarchisation, combien de MII seront disponibles pour une distribution de routine ?

Indicateurs clés utilisés :

- 1.1.1 Prévalence des parasites du paludisme
- 1.1.2 Incidence des cas de paludisme
- Population estimée dans le SGIS (DHIS2)
- Quantité estimée de MII, basée sur la population

Visualisation 1.1 :
Hiérarchisation des régions et des districts pour recevoir les nouvelles MII

1

2

Région	Rank	Cas de paludisme, 2018 (1.1.2)	Prévalence du parasite du paludisme chez les moins de 5 ans, DHS (1.1.1)*
Sikasso	1	170.2	29.7%
Ségou	2	146.6	25.9%
Koulikoro	3	144.6	21.7%
Kayes	4	94.1	12.6%
Bamako	5	91.8	0.9%
Gao	6	91.3	15.3%
Mopti	7	83.4	24.9%
Tombouctou	8	66.8	2.9%
Menaka	9	65.9	
Taoudenit	10	17.7	
Kidal	11	16.0	1.6%

*Les régions sans valeurs n'ont pas été incluses dans l'EDS de 2018.

Logiciel utilisé : Tableau

Notes explicatives pour la Visualisation 1.1 :

1. Carte thermique de l'incidence des cas de paludisme (Indicateur 1.1.2) : Cette carte thermique montre l'incidence des cas du SGIS national pour chaque région en 2018, classée de la plus élevée à la plus basse. Dans cette visualisation, plus l'incidence des cas est élevée, plus la couleur est sombre. Au moment de la prise de décision régionale, il s'agissait des données les plus récentes pour les deux indicateurs.

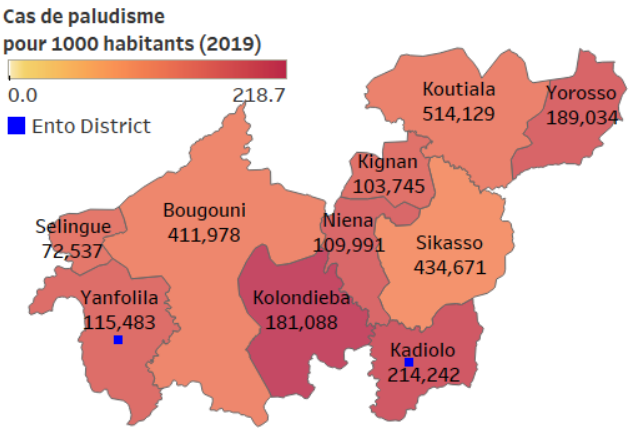
2. Carte thermique de la prévalence des parasites du paludisme (Indicateur 1.1.1) : Cette carte thermique montre la prévalence des parasites du paludisme chez les enfants de moins de 5 ans pour la plus récente Enquête démographique et de santé (EDS) de 2018. Deux régions, Ménaka et Taoudenit, n'ont pas eu de données collectées lors de l'EDS de 2018. Dans cette visualisation, plus la prévalence de parasites est élevée, plus la couleur est sombre. En examinant ces valeurs ainsi que l'incidence des cas de paludisme, nous constatons une tendance similaire, Sikasso et Ségou ayant l'incidence de cas de paludisme la plus élevée et la prévalence de parasites la plus élevée chez les moins de 5 ans en 2018. D'autres régions présentent des profils divergents. Par exemple, Mopti a une incidence de cas de paludisme plus faible mais une prévalence élevée. Cela pourrait être causé par de faibles taux de déclaration dans le SGIS ; à ce titre, des enquêtes supplémentaires peuvent être effectuées pour identifier la raison de ces divergences.

Décision : Étant donné que Sikasso avait l'incidence et la prévalence de cas de paludisme les plus élevées, le PNLP a décidé de cibler Sikasso pour les MII Interceptor G2. Ils devaient ensuite choisir les districts de Sikasso qui recevraient les MII.

Visualisation 1.2 :
Hiérarchisation des régions et des districts pour recevoir les nouvelles MII

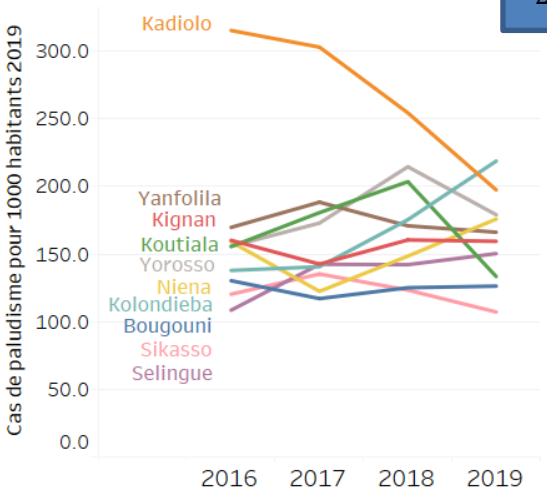
1

Districts, par MILD quantité estimée et Incidence des cas, 2019



2

Incidence des cas par Région et Année



Cas de paludisme pour 1000 habitants, MILD quantité estimée, et population estimée

3

District	Cas de paludisme pour 1000 habitants 2019	DHIS2/DNP Population estimée 2021	MILD quantité estimée DHIS2/DNP 2021	Somme courante de MILD quantité estimée DHIS2/DNP 2021
Kolondieba	218.7	296,326	181,088	181,088
Kadiolo	197.4	350,577	214,242	395,330
Yorosso	179.0	309,328	189,034	584,364
Niena	175.8	179,985	109,991	694,354
Yanfolila	166.1	188,972	115,483	809,837
Kignan	159.4	169,765	103,745	913,582
Selingue	150.3	118,696	72,537	986,119
Koutiala	133.3	841,301	514,129	1,500,248
Bougouni	126.3	674,146	411,978	1,912,226
Sikasso	107.1	711,281	434,671	2,346,897
Grand Total	1,613.5	3,840,378	2,346,897	2,346,897

Logiciel utilisé : Tableau

Notes explicatives pour la Visualisation 1.2 :

1. Districts par quantité estimée de MII et incidence des cas de paludisme (Indicateur 1.1.2) : Cette carte montre l'incidence des cas pour chaque district pour 2019, l'année de données la plus récente au moment de la prise de décision pour les districts. Dans cette visualisation, plus l'incidence de cas est élevée, plus la couleur est sombre. Chaque district est étiqueté avec le nom du district et le nombre estimé de MII nécessaires. Le nombre de MII nécessaires a été estimé comme la population totale dans le SGIS divisée par 1,8, selon les directives d'estimation de l'OMS, et multipliée par 1,10 pour tenir compte d'un stock tampon de 10 % (OMS, 2019). Les districts où des données entomologiques étaient déjà collectées ont également été ajoutés à la carte. Le PNLP voulait s'assurer que les MII IG2 étaient distribuées dans les districts qui disposaient déjà de données entomologiques de base afin de pouvoir surveiller l'impact des MII IG2 sur les populations vectorielles locales.

2. Incidence des cas de paludisme, par districts et par année (Indicateur 1.1.2) : Ce graphique linéaire montre l'incidence des cas de paludisme pour chaque district de 2016 à 2019. Cela a été ajouté à la visualisation parce que nous voulions observer les tendances historiques de l'incidence des cas. Si les districts sont choisis en partie sur la base du fardeau le plus élevé, cela garantirait que la tendance du fardeau soit constante dans le temps.

3. Incidence des cas de paludisme (Indicateur 1.1.2), population estimée, et quantité estimée de MII. Cette carte thermique montre l'incidence des cas de paludisme dans les districts sous forme de tableau, à côté de la population estimée à partir du SGIS, et la quantité estimée de MII nécessaire pour protéger la population. La dernière colonne fournit une somme cumulée du nombre total de MII nécessaires. Dans cette visualisation interactive, le personnel du PNLP a pu réorganiser les districts dans le tableau de bord pour choisir leurs districts prioritaires. Dans ce cas, les quatre districts prioritaires retenus étaient Kadiolo, Yorosso, Yanfolila et Selingue.

Décision : Le PNLP a sélectionné quatre districts pour recevoir les MII IG2 :

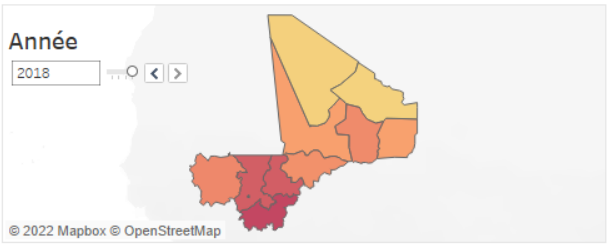
- Kadiolo en raison de sa forte charge de paludisme, de son site entomologique et de sa frontière avec le Burkina Faso, ce qui serait utile pour comparer les résultats de l'évaluation des MII IG2 au Mali et au Burkina Faso.
- Yorosso en raison de sa charge élevée et de sa frontière commune avec le Burkina Faso.
- Yanfolila en raison de son site entomologique.
- Selingue parce que c'était un petit district qui pouvait facilement être couvert avec les MII IG2 restantes disponibles et contiguës à Yanfolila, ce qui faciliterait le processus de distribution.

L'estimation était que 591 295 MII IG2 étaient nécessaires pour ces quatre districts, laissant le PNLP avec environ 300 000 MII IG2 à distribuer pendant les soins prénatals de routine et pour le programme élargi de vaccination (PEV) dans les districts ciblés dans les années à venir, pour maintenir un taux élevé couverture avec le nouveau type de MII.

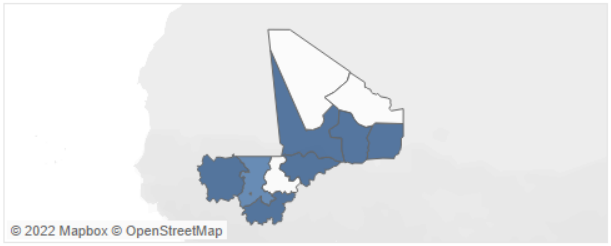
Stratification et ciblage des interventions : Visualisations rapides

Visualisation rapide 1. Incidence des cas de paludisme (Indicateur 1.1.2) et couverture de la lutte antivectorielle, par type d'intervention (Indicateurs 1.2.1, 1.3.6, 1.3.9) et région, Mali

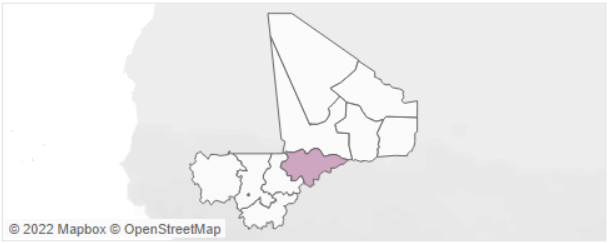
1.1.2 Cas de paludisme pour 1000 habitants



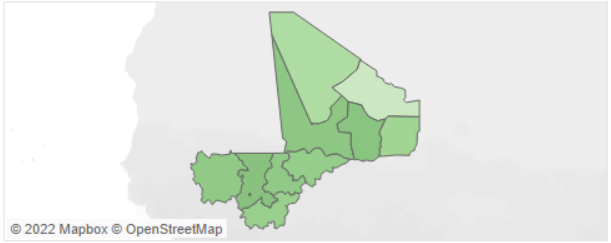
1.3.6 Couverture de population, distribution de campagne de MILD



1.2.1 Population Protégée par PID



1.3.9 Couverture de population, distribution via CPN et PEV



Région	Cas de paludisme pour 1000 habitants	Couverture de population, distribution de campagne de MILD	Couverture de population, distribution via CPN et PEV	Population Protégée par PID
Sikasso	170.2	98%	54%	
Ségou	146.6		66%	
Koulikoro	144.6	76%	80%	
Kayes	94.1	97%	67%	
Bamako	91.8		68%	
Gao	91.3	97%	79%	
Mopti	83.4	97%	60%	43%
Tombouctou	66.8	97%	69%	
Menaka	65.9	97%	33%	
Taoudenit	17.7		14%	
Kidal	16.0		4%	

- Un tableau de bord, comme celui ci-dessus, pourrait être utilisé pour examiner la couverture des interventions de lutte antivectorielle parallèlement à l'incidence des cas de paludisme (Indicateur 1.1.2). Cet exemple comprend trois indicateurs clés d'intervention de lutte antivectorielle, la couverture de la campagne de distribution de masse de MII (Indicateur 1.3.6), la couverture de la distribution de MII aux populations des CPN et du PEV (Indicateur 1.3.9) et la population protégée par la PID (Indicateur 1.2.1). Des interventions supplémentaires, telles que la chimioprévention du paludisme saisonnier, peuvent également être incluses. Des tableaux de bord comme celui-ci peuvent aider à hiérarchiser les domaines d'interventions futures. Par exemple, on peut voir qu'il n'y a pas eu de campagne de distribution de masse de MII au cours des trois dernières années à Ségou, qui a la deuxième incidence la plus élevée de cas de

paludisme parmi toutes les régions. Au Mali, les campagnes de distribution de MII sont alternées afin que seules certaines régions reçoivent des MII chaque année, l'objectif étant que chaque région reçoive des MII tous les trois ans. Cette région pourrait être choisie en priorité pour une future campagne de masse. Dans chacune des cartes, comme dans le tableau, la couleur la plus foncée indique un pourcentage de couverture plus élevé. Les utilisateurs peuvent également choisir d'autres indicateurs de ce guide à inclure dans un tableau de bord comme celui-ci, tels que la Couverture en population de la distribution de MII par tous les canaux (Indicateur 1.3.10).

OPTIMISATION DE LA MISE EN ŒUVRE ET COUVERTURE

Les programmes de lutte antivectorielle nécessitent la mobilisation d'un grand nombre de personnel, de produits et de financements pour une mise en œuvre réussie. L'utilisation de visualisations intégrées avant, pendant et après la mise en œuvre du programme peut aider à garantir que ces ressources soient optimisées pour améliorer les processus de mise en œuvre et la couverture du programme. Les visualisations peuvent être utilisées pour planifier les interventions de lutte antivectorielle, surveiller la mise en œuvre en cours pour identifier les lacunes potentielles et pour examiner la couverture après la campagne et soutenir le développement de stratégies futures. Dans cette section, nous fournissons des exemples de programmes nationaux utilisant des données intégrées pour optimiser la mise en œuvre et la couverture de la lutte antivectorielle.

Étude de cas 2 : Suivi de la couverture des campagnes de MII et de PID

Demande : Le Programme national d'élimination du paludisme (PNEP) en Zambie passe à un nouveau système de couverture universelle de lutte antivectorielle avec des MII ou des PID dans chaque zone de desserte des établissements de santé, avec une tolérance pour un chevauchement de 10 %. Le PNEP veut être en mesure de suivre la couverture de chaque intervention et d'identifier toute lacune dans la couverture.

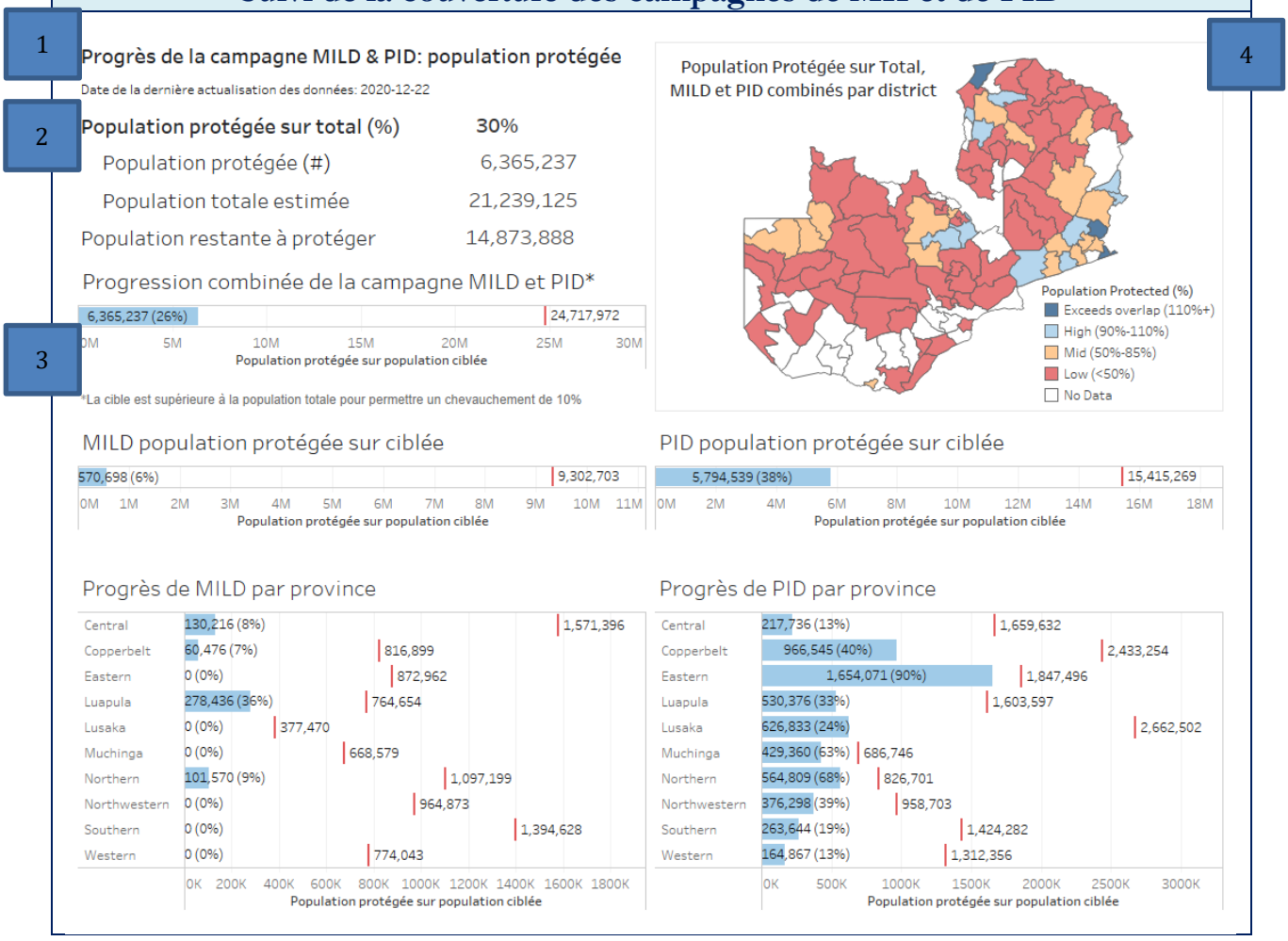
Questions clés :

- Quelles zones sont protégées par les campagnes actuelles de lutte antivectorielle ?
- Où y a-t-il encore des lacunes dans la couverture ?

Indicateurs clés utilisés :

- 1.2.1 Population protégée par la PID
- 1.3.6 Couverture des campagnes de distribution de masse de MII

Visualisation de l'étude de cas 2.1 : Suivi de la couverture des campagnes de MII et de PID



Notes explicatives pour la Visualisation 2.1 :

1. Date de la dernière actualisation : L'inclusion de la date de la dernière actualisation fournit un contexte utile pour les tableaux de bord utilisés pour suivre une campagne en cours. Des tableaux de bord comme celui-ci peuvent être actualisés aussi souvent que les utilisateurs ont besoin d'examiner les données, sur une base hebdomadaire, quotidienne ou en temps réel.

2. Population protégée sur celle totale : Ces indicateurs nationaux de haut niveau montrent la population estimée actuellement protégée par les programmes de MII et de PID. Cela fournit une estimation de la population actuellement protégée en pourcentage de la population totale estimée. La population protégée par les programmes de MII et de PID est calculée en combinant la population protégée par la PID (Indicateur 1.2.1) et la couverture de la campagne de distribution de masse de MII (Indicateur 1.3.6). La différence entre la population estimée protégée et le total correspond à la population restant à protéger.

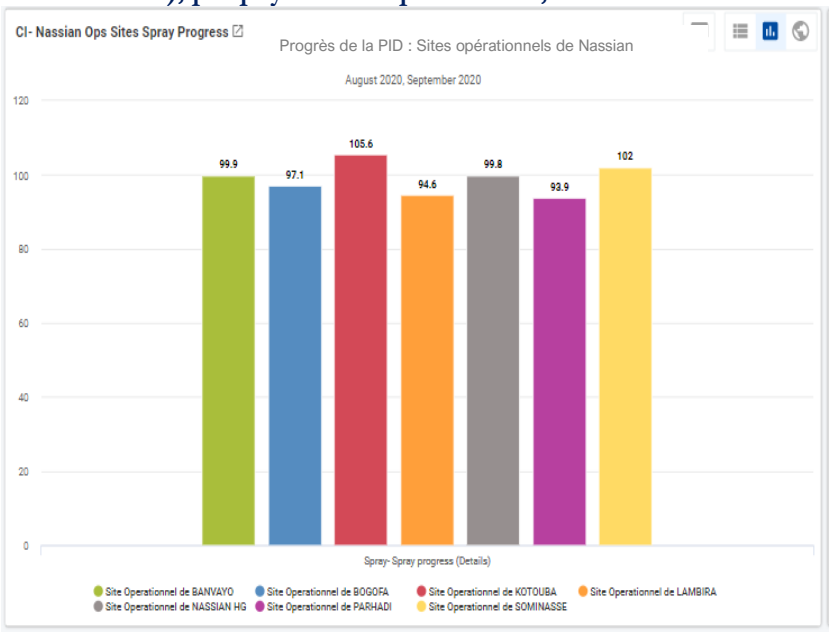
3. Population protégée par les MII et la PID sur celle ciblée : Ces indicateurs sont une variation de la population protégée par la PID (Indicateur 1.2.1) et de la couverture de la campagne de distribution de masse de MII (Indicateur 1.3.6). Dans le cas de la Zambie, les lieus à un niveau en dessous des établissements de santé, appelés zones, ont été ciblés pour les MII ou les PID, avec un chevauchement autorisé de 10 %. La

population ciblée par ces campagnes est plus élevée que la population totale, pour permettre un certain chevauchement. À l'aide de ces diagrammes à barres horizontales avec des objectifs intégrés, le personnel national peut visualiser rapidement les progrès au niveau national et provincial par programme.

4. Population protégée sur celle totale, par district : Cette carte montre la population protégée estimée combinée pour les MII et la PID par district. Les couleurs de chaque district indiquent les progrès des districts vers la cible et indiquent si la couverture dépasse le chevauchement prévu de 10 %, (dépasse le chevauchement), est élevée (85 %-100 %), moyenne (50 %-85 %), faible (<50 %), ou s'il n'y a pas de données. Au fur et à mesure que la campagne progresse, nous nous attendons à ce que les districts passent du blanc (pas de données) au rouge (faible couverture) au bleu clair (couverture élevée). L'inclusion de districts sans données peut indiquer où les campagnes n'ont pas encore commencé ou où les données n'ont pas encore été saisies. Cette visualisation fournit des informations utiles pour le suivi des progrès au niveau du district.

Optimisation de la mise en œuvre et couverture : Visualisations rapides

Visualisation rapide 2. Progrès de la PID (Structures pulvérisées parmi celles ciblées) (Indicateur 1.2.3), par pays et site opérationnel, Côte d'Ivoire

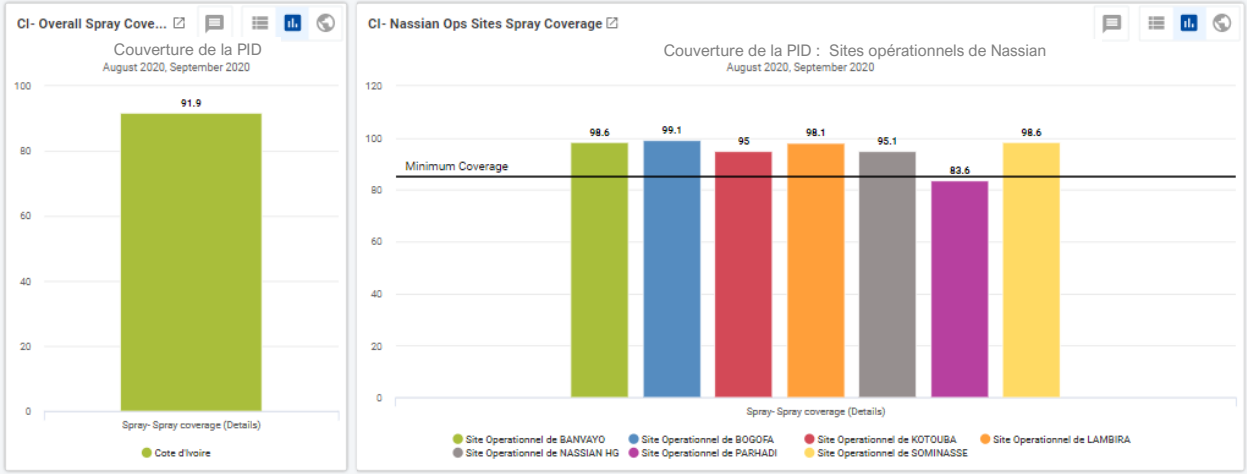


Logiciel utilisé : DHIS2

- Cette visualisation montre la progression de la PID vers le nombre ciblé de structures par site opérationnel, qui est une unité en dessous du district utilisée pour coordonner la campagne de PID. Il est utile de disposer de données sur les progrès de la couverture de la PID désagrégées par unités opérationnelles et au niveau géographique le plus bas possible, tel qu'un établissement de santé ou en dessous de l'établissement de santé. Cela permettra de s'assurer que chaque unité identifiable respecte les normes de couverture de la PID.
- Noter que certains sites opérationnels ont une couverture de PID supérieure à 100 %. Les structures ciblées sont souvent des estimations basées sur des calculs de population, des estimations géospatiales ou un dénombrement au sol. Il n'est pas rare d'avoir des valeurs supérieures à 100 %. Cependant, si la progression de la PID est bien supérieure à 100 %, cela peut amener à remettre en question l'exactitude de l'estimation utilisée. Parfois, il peut être utile de comparer les progrès de la PID en utilisant plus d'une

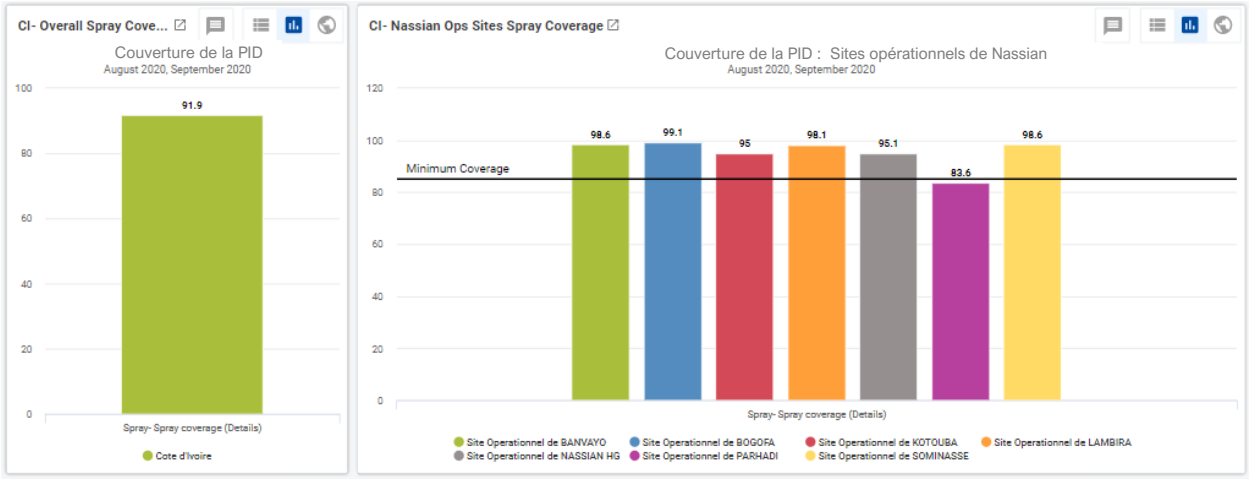
source de données pour l'estimation du nombre de structures. Par exemple, on pourrait comparer les estimations du nombre de structures à partir d'un dénombrement géospatial aux estimations dérivées en divisant la population estimée par un nombre moyen de personnes par structure.

Visualisation rapide 3. Couverture de la PID (Structures pulvérisées sur celles trouvées) (Indicateur 1.2.2), par pays et site opérationnel, Côte d'Ivoire



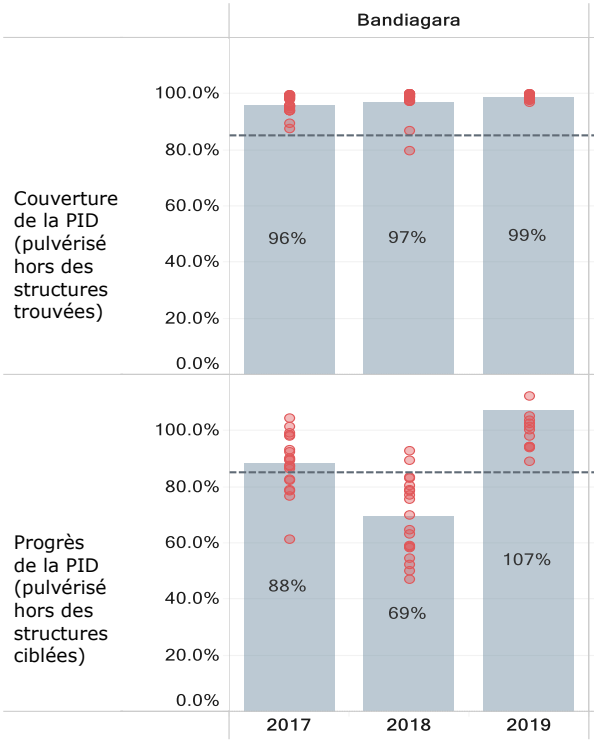
Logiciel utilisé : DHIS2

- L'OMS recommande que les équipes de PID pulvérisent au moins 80 % des maisons, structures ou unités éligibles dans les zones ciblées. Certains programmes peuvent choisir une cible supérieure à la recommandation minimale de 80 %, comme dans cet exemple où la cible de couverture a été fixée à 85 %.
- Un indicateur clé pour suivre la couverture de la PID est les structures pulvérisées parmi les structures trouvées. La couverture de la PID indique si les opérateurs de pulvérisation ont pulvérisé la plupart des structures qu'ils ont trouvées et si l'objectif de couverture a été atteint. Cependant, selon le type de terrain de la zone, il peut y avoir des structures que l'opérateur de pulvérisation ne trouve pas car elles se trouvent dans des poches de structures isolées qui peuvent être difficiles d'accès en raison du terrain.
- Dans la



- , la couverture globale de la PID pour toutes les zones ciblées est indiquée, ainsi qu'une ventilation par site opérationnel. Ce type de visualisation offre des informations importantes sur une campagne de PID lors de sa mise en œuvre. Une ligne de référence pour la couverture minimale est incluse, ce qui montre qu'au moment où ce graphique a été généré, tous les sites opérationnels sauf un ont atteint l'objectif. Cela peut inciter à prendre des décisions opérationnelles pour atteindre l'objectif sur ce site opérationnel avant la fin de la campagne de PID.

Visualisation rapide 4. Combinaison de la Couverture de la PID (Indicateur 1.2.2) et du Progrès de la PID (Indicateur 1.2.3), par district et formation sanitaire, Bandiagara, Mopti

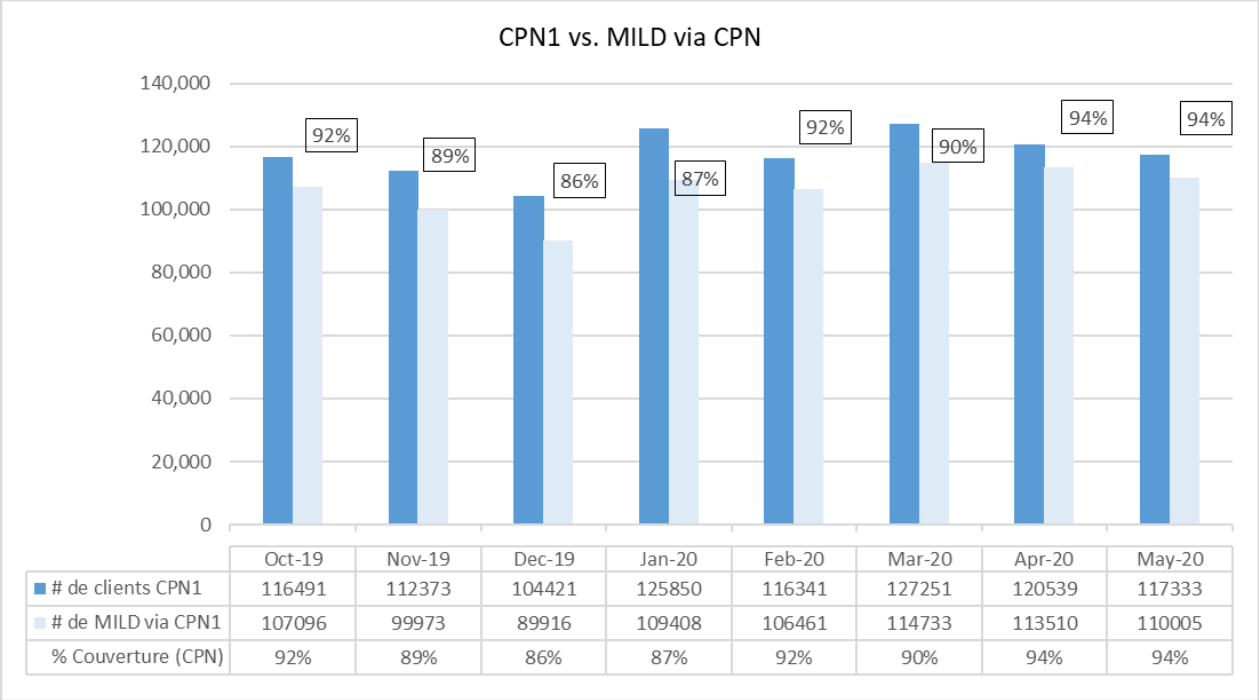


Logiciel utilisé : Tableau

- L'examen de la couverture et des progrès de la PID ensemble et au fil du temps pour une zone donnée peut également en dire plus sur les opérations du programme. Dans cette visualisation, la couverture moyenne de la PID par district est la barre bleue et chaque cercle rouge est un établissement de santé.
- Dans cet exemple, la couverture de la PID, les structures pulvérisées parmi les sites trouvés, à Bandiagara était égale ou supérieure à 96 % pour chaque année, et une seule zone de desserte des établissements de santé (cercle rouge) est tombée en dessous de l'objectif de 85 % en 2018. Cela indique que dans les zones que les opérateurs de pulvérisation ont atteintes, ils ont réussi à pulvériser les structures avec succès.
- Les progrès de la PID, les structures pulvérisées sur celles ciblées, ont varié d'un minimum de 69% en 2018 à 107% en 2019. Au cours de la campagne 2018, l'équipe de pulvérisation a identifié un nombre accru de pièces éligibles à la pulvérisation par maison. L'écart entre les progrès de la PID et la couverture de la PID pourrait indiquer soit que l'estimation des structures ciblées était trop élevée, soit que toutes les structures n'ont pas été atteintes. Cela devrait susciter des discussions supplémentaires parmi le personnel du programme et une comparaison du nombre total de structures au fil des années.

Visualisation rapide 5. Couverture de la distribution des MII CPN1 (Indicateur 1.3.7), octobre 2019-mai 2020

Tendance de la consommation de MILD
(oct 2019 - mai 2020)



	Oct-19	Nov-19	Dec-19	Jan-20	Feb-20	Mar-20	Apr-20	May-20
# de clients CPN1	116491	112373	104421	125850	116341	127251	120539	117333
# de MILD via CPN1	107096	99973	89916	109408	106461	114733	113510	110005
% Couverture (CPN)	92%	89%	86%	87%	92%	90%	94%	94%

Logiciel utilisé : Excel

- Ce graphique montre la distribution des MII lors des premières visites prénatales (CPN1) dans un pays. Les barres indiquent le nombre de clientes de CPN1 et le nombre de MII distribuées lors des CPN, par mois. Le tableau de données sous le graphique fournit une référence rapide au cas où un utilisateur aurait besoin de connaître le nombre précis de MII. Une visualisation comme celle-ci peut être utilisée sur une base mensuelle pour suivre la distribution continue des MII et déterminer si la couverture tombe en dessous d'un objectif prédéterminé.

GESTION DE LA RESISTANCE AUX INSECTICIDES

La réduction des cas de paludisme et des décès au cours des 20 dernières années est menacée en raison de la propagation de la résistance aux insecticides qui rend les produits de lutte antivectorielle traditionnels moins efficaces dans la lutte contre le paludisme. Pour faire face à ce risque croissant, la communauté mondiale développe de nouveaux insecticides et produits de lutte antivectorielle. L'OMS a également fourni des orientations actualisées sur l'utilisation et la rotation des produits existants et nouveaux pour s'assurer que les effets de la résistance aux insecticides soient atténués. Les visualisations peuvent aider les programmes à gérer la complexité croissante des multiples déploiements de produits de PID et des MII dans diverses zones géographiques et au cours des années. Dans cette section, nous fournissons des exemples de la manière dont les programmes nationaux utilisent des visualisations intégrées pour gérer la résistance aux insecticides et l'utilisation appropriée des nouveaux insecticides.

Étude de cas 3 : Choix de produit de PID en Zambie

Demande : le Comité consultatif technique du Plan de surveillance et de gestion de la résistance aux insecticides (IRMMP) en Zambie a été invité à faire une recommandation au PNEP sur l'insecticide à utiliser pour la PID dans chaque district pour la campagne 2020.

Questions clés :

- Quels districts ont documenté une résistance à chaque ingrédient actif de la PID ?
- Quel produit de PID devrait être recommandé pour une utilisation dans chaque district, en fonction de la résistance, de l'efficacité résiduelle, des espèces prédominantes dans chaque emplacement et de la rotation des produits

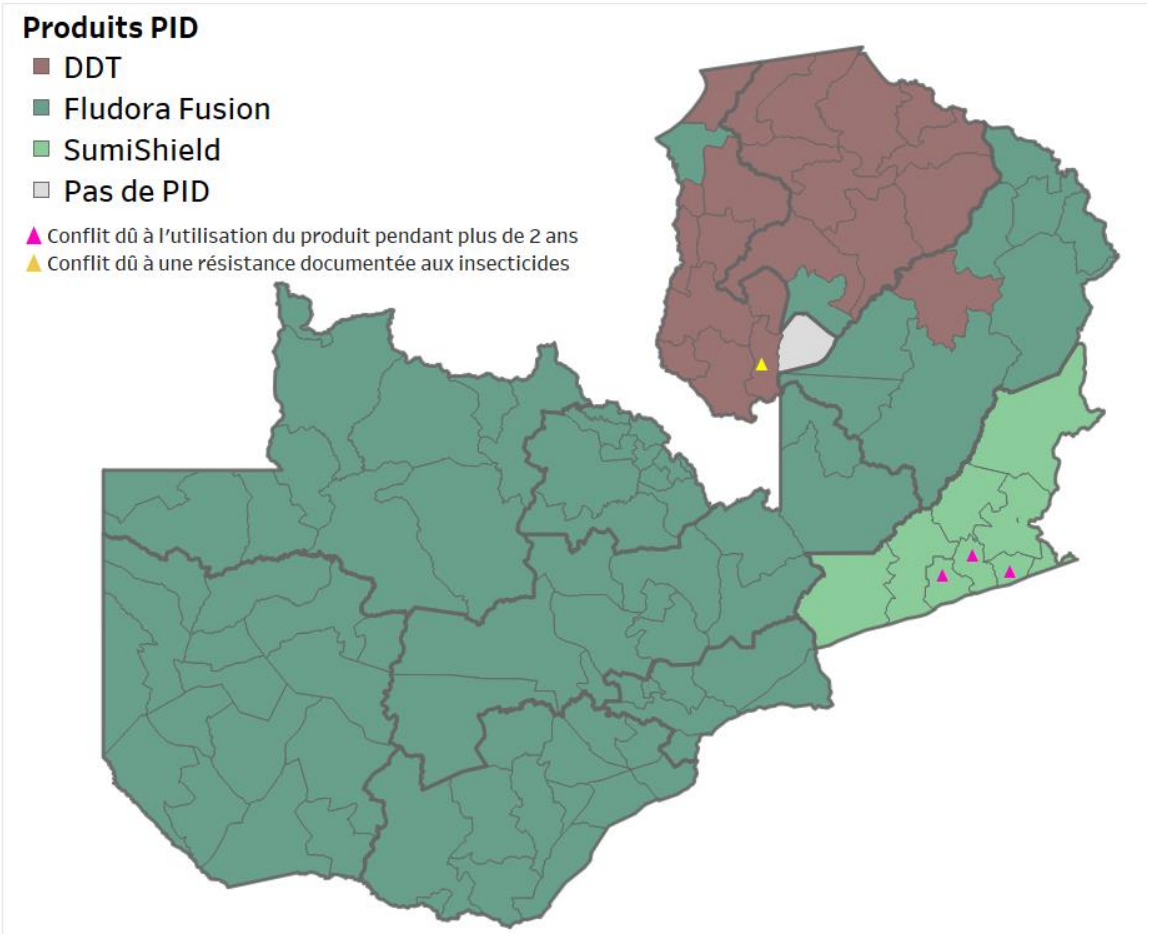
Indicateurs clés utilisés :

- Historique des produits de PID
- 1.4.1 Densité vectorielle
- 1.5.1 Sensibilité aux insecticides
- 1.6.2 Mois d'efficacité résiduelle de l'insecticide de PID

Visualisation 3.1 :
Historique des produits de PID (2019) et Conflits de choix de produits

1

2

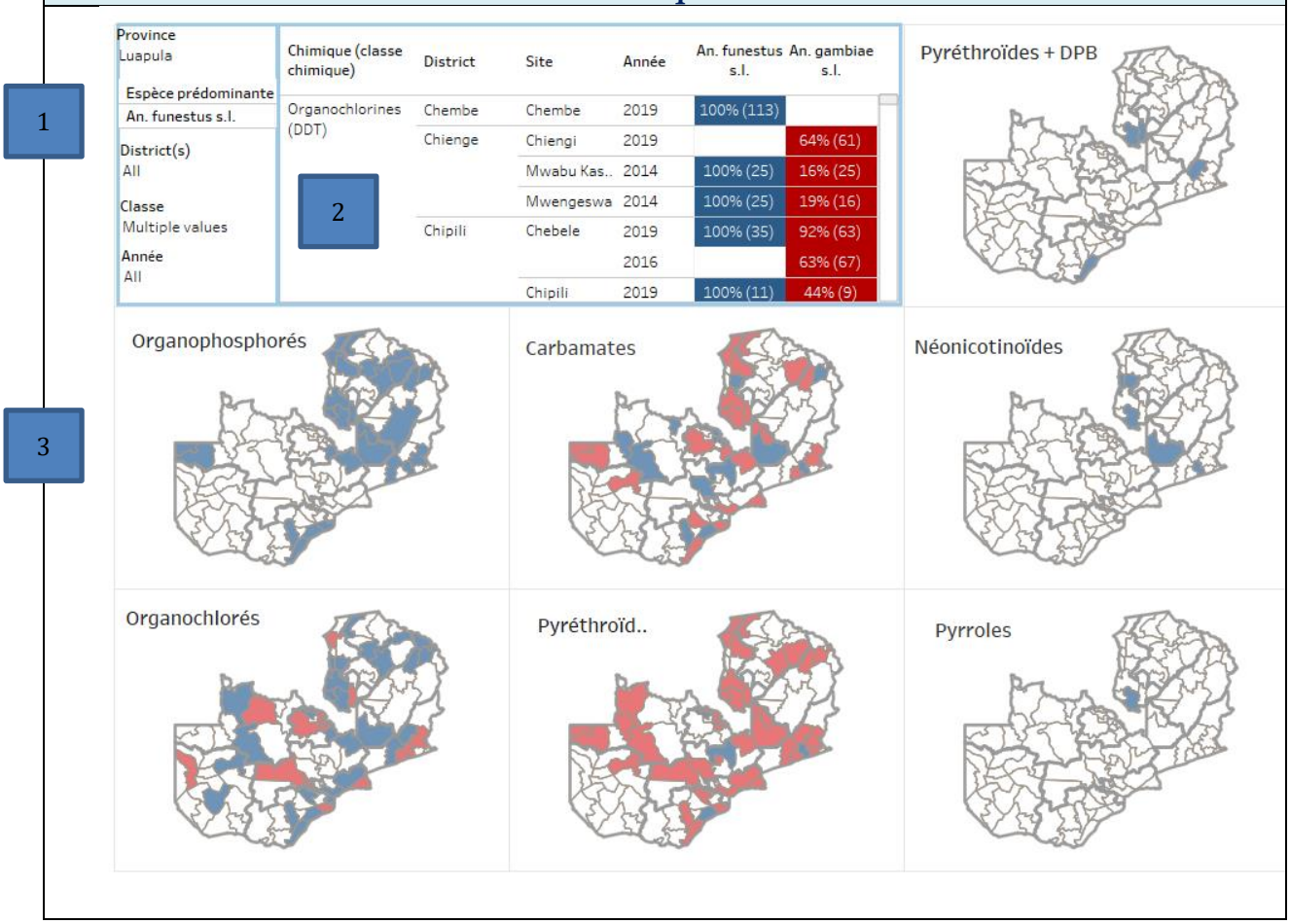


Notes explicatives pour la Visualisation 3.1

1. Historique des produits de PID : La carte montre les produits de PID qui ont été utilisés dans la province au cours de l'année précédente. Selon l'IRMMP du PNEP, les insecticides doivent être remplacés tous les deux ans.

2. Conflits de choix de produits : Les triangles roses sur la carte signalent les districts où le même produit a été utilisé au cours des deux années précédentes et un changement est recommandé. L'IRMMP recommande également de cesser l'utilisation d'un insecticide en cas de résistance documentée au cours des deux années précédentes. Les triangles jaunes indiquent les districts où les échantillons de sensibilité aux insecticides ont identifié une résistance à l'insecticide actuellement utilisé.

Visualisation 3.2 :
Sensibilité aux insecticides, par district, espèces prédominantes, Classe chimique et année



Notes explicatives pour la Visualisation 3.2

1. **Choisissez les paramètres de filtre :** Cette visualisation permet de filtrer le tableau par province, district, classe chimique et années d'intérêt. Lorsque la province est choisie, l'espèce prédominante pour la province est révélée. Le PNEP définit l'espèce prédominante comme le vecteur Anophèle qui comprend 90 % ou plus de la densité vectorielle entre *Anopheles funestus* s.l. et *An. gambiae* s.l. Ces filtres permettent aux utilisateurs de concentrer leur examen sur les districts et les classes chimiques qui les intéressent. Dans cet exemple, plusieurs années ont été choisies.

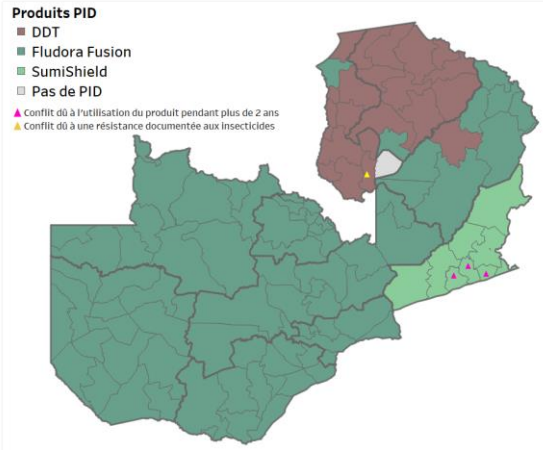
2. **Détail de la Sensibilité aux insecticides (Indicateur 1.5.1) :** Le tableau détaillé de la sensibilité aux insecticides affiche toutes les données des tests de sensibilité aux insecticides disponibles compte tenu des réglages du filtre. Pour chaque province et classe chimique, les données sont présentées par produit chimique, district, site et espèce (*An. funestus* s.l. et *An. gambiae* s.l.). S'il y a plus d'échantillons que ce qui peut être affiché dans la fenêtre, une barre grise apparaît sur la droite pour faire défiler les données disponibles.

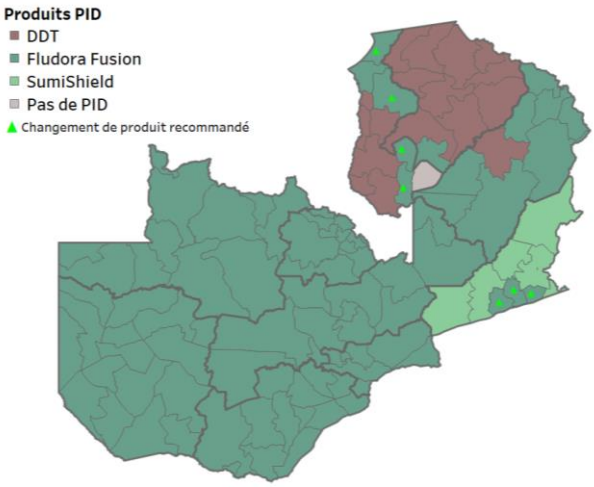
3. **Carte de la Sensibilité aux insecticides (Indicateur 1.5.1) :** Il y a une carte pour chaque classe chimique avec les données disponibles sur la sensibilité aux insecticides. Dans chacune des cartes, les

provinces sont colorées par le pourcentage de sensibilité le plus bas de l'échantillon le plus récent avec les années filtrées obtenu dans chaque district. Les cartes complètent utilement le tableau en ce sens qu'elles montrent spatialement où les données de sensibilité aux insecticides sont disponibles et où il y a des lacunes. Il y a aussi une interactivité intégrée de sorte que lorsqu'un district est sélectionné dans le tableau, il est mis en évidence sur les cartes pour chaque classe chimique.

Décision : Sur la base de l'examen des données, le comité consultatif technique de l'IRMMP a recommandé des changements de produit dans les districts qui avaient utilisé le même produit au cours des deux années précédentes et dans les districts qui avaient documenté une résistance au produit dans le district ou dans un district voisin. L'Actellic® 300CS (principe actif : pirimphos-méthyl) n'a pas été pris en compte en raison de la courte efficacité résiduelle documentée (une moyenne de 4 mois avec plus de 80 % de mortalité des moustiques). La carte, Recommandation (2020), ci-dessous, montre la recommandation finale du comité pour la campagne de PID de 2020. Les triangles verts sur les districts sélectionnés indiquent les districts où un changement de produit a été recommandé. Cela a été utilisé par le PNEP pour éclairer sa décision finale sur le choix des produits de PID. Étant donné que Fludora Fusion et SumiShield contiennent tous deux l'ingrédient actif clothianidine, le PMI ne considère pas que changer entre ces deux produits constitue une rotation d'insecticide. Cependant, étant donné le manque d'autres options viables, le comité consultatif technique a décidé de passer de SumiShield à Fludora Fusion.

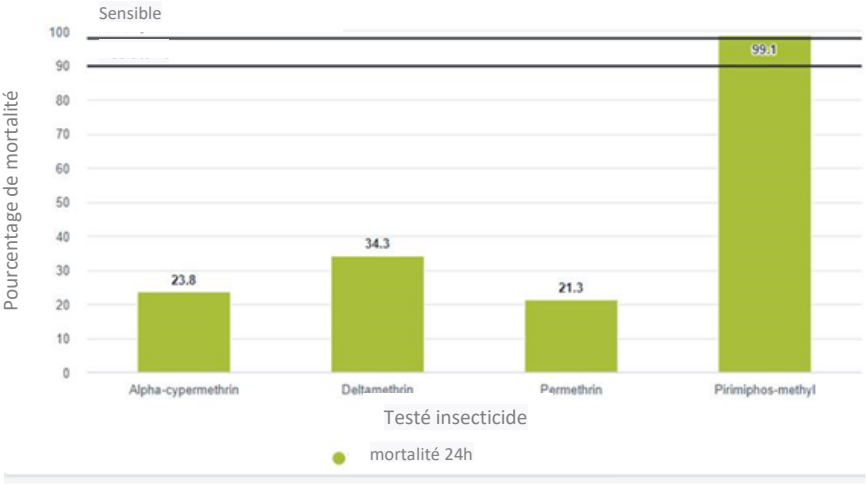
Mise en œuvre (2019)	Recommandations (2020)





Gestion de la résistance aux insecticides : Visualisations rapides

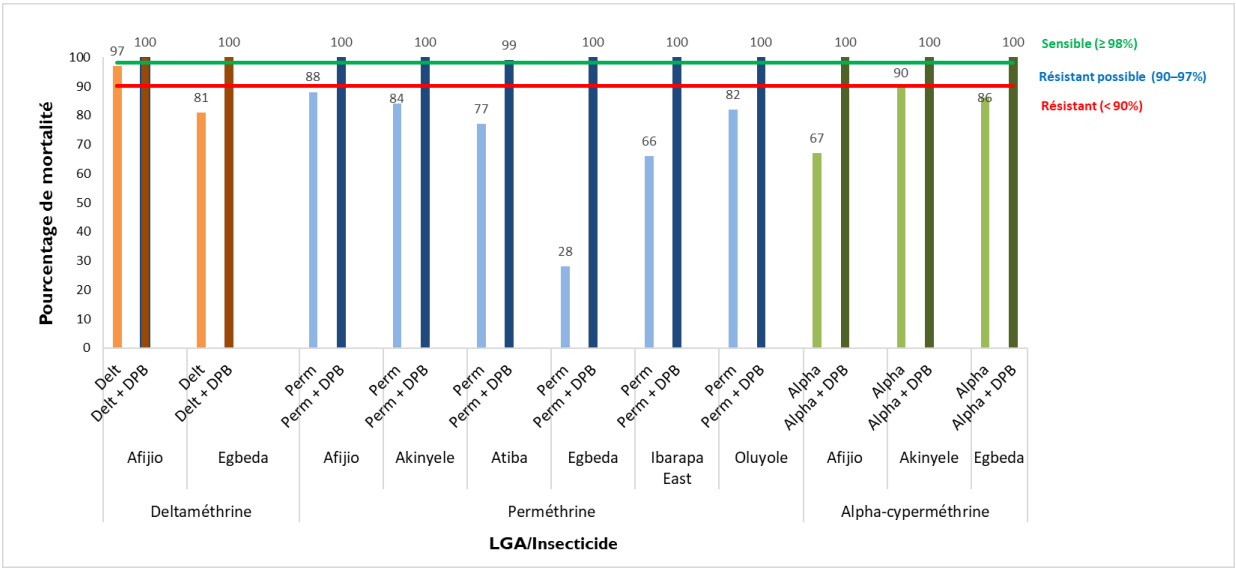
Visualisation rapide 6. Pourcentage de mortalité de *An. gambiae* s.l. testé contre les insecticides à 24 heures, test en tube de l'OMS (sensibilité aux insecticides, indicateur 1.5.1)



Logiciel utilisé : DHIS2

- Ce graphique, créé dans DHIS2, montre la sensibilité aux insecticides pour quatre insecticides pour un site donné. Ce visuel comprend des lignes de référence pour la sensibilité (≥ 98 %) et la résistance confirmée (< 90 %), la zone entre les deux indiquant une résistance possible (90-97 %).

Visualisation rapide 7. Résultats du test en bouteille Synergist pour *An. gambiae* s.l. (Sensibilité aux insecticides, Indicateur 1.5.1), État d'Oyo, Nigéria



Logiciel utilisé : Excel

- Ce graphique montre la sensibilité aux insecticides pour divers pyréthrinoïdes et chaque pyréthrinoïde lorsqu'il est associé au synergiste butoxyde de pipéronyle (PBO), par gouvernement local (LGA). Cette information peut être utile pour identifier l'ingrédient actif pyréthrinoïde et l'emplacement où le synergiste

PBO restaure la sensibilité. Cela peut éclairer les recommandations sur l'approvisionnement et la distribution des MII contenant du PBO.

Visualisation rapide 8. Sensibilité aux insecticides (Indicateur 1.5.1) et Intensité de résistance (Indicateur 1.5.2), 8 sites, Côte d'Ivoire

Insecticide Tested	Abengourou	Aboisso	Adzopé	Béoumi	Bettié	Bouaké	Bouna	Daloa
	Number Tested (% mortality)	**Number Tested (% mortality)**	**Number Tested (% mortality)**	**Number Tested (% mortality)**	**Number Tested (% mortality)**	**Number Tested (% mortality)**	**Number Tested (% mortality)**	**Number Tested (% mortality)**
Deltamethrin (0.05%) 1x	90 (0)	84 (6)	91 (0)	76 (6.6)	97 (10.3)	100 (0)	86 (9.3)	95 (1.1)
PBO + deltamethrin (0.05)	89 (14.6)	84 (56)	91 (49.5)	73 (80.8)	94 (44.7)	95 (57.9)	95 (71.6)	85 (10.6)
Deltamethrin (0.25%) 5x	104 (27.9)	84 (11.9)	91 (53.1)	89 (75.3)	99 (31.3)	62 (38.7)	85 (18.8)	93 (22.6)
Deltamethrin (0.5%) 10x	99 (45.5)	80 (57.5)	91 (68.1)	73 (79.5)	107 (61.3)	97 (49.5)	85 (51.8)	89 (33.7)
Permethrin (0.75%) 1x	94 (1.1)	84 (0)	96 (2.1)	83 (0)	98 (1)	95 (2.1)	96 (7.3)	91 (1.1)
PBO + permethrin (0.75%)	89 (4.5)	84 (10.7)	95 (14.7)	77 (6.5)	100 (8)	93 (19.4)	101 (53.5)	93 (11.8)
Permethrin (3.75%) 5x	109 (42.2)	95 (17.9)	92 (27.2)	84 (63.1)	98 (67.3)	87 (37.9)	90 (60)	95 (11.6)
Permethrin (7.5%) 10x	97 (62.9)	97 (64.9)	95 (60)	74 (95.9)	100 (80))	101 (57.4)	90 (88.9)	86 (40.7)
Alpha-cypermethrin (0.05) 1x	90 (0)	81 (0)	91 (4.4)	88 (4.5)	105 (1.9)	106 (4.7)	93 (2.2)	93 (4.3)
PBO + alpha-cypermethrin (0.05)	77 (3.9)	84 (83.3)	97 (26.8)	83 (53)	105 (73.5)	103 (44.7)	96 (21.9)	93 (9.7)
Alpha-cypermethrin (0.25) 5x	93 (18.3)	80 (16.3)	86 (10.5)	80 (46.3)	100 (15)	88 (14.8)	93 (11.8)	95 (9.5)
Alpha-cypermethrin (0.5) 10x	100 (43)	80 (21.3)	97 (21.6)	75 (77.3)	95 (48.4)	101 (42.6)	96 (16.7)	91 (23.1)
Lambdacyhalothrin (0.05%) 1x	103 (0)	x	x	84 (54.8)	100 (99)	78 (0)	89 (2.2)	91 (38.5)
Bendiocarb (0.1%) 1x	95 (50.5)	98 (1)	89 (53.9)	x	88 (60.2)	78 (11.5)	98 (50)	96 (1)
Bendiocarb (1%) 10x	94 (77.7)	x	x	x	x	91 (37.4)	100 (64)	x
Pirimiphos-methyl (0.25%) 1x	105 (100)	97 (73.2)	98 (90.8)	86 (100)	101 (25.7)	84 (100)	98 (100)	97 (34)
Pirimiphos-methyl (1.25%) 5x	x	95 (100)	99 (100)	x	97 (100)	x	x	92 (100)

x *represents the tests that were not completed, either because not enough mosquitoes were collected or because these mosquitoes were not needed for the intensity assay.*

Resistance confirmed *Suspected resistance* *Susceptible*

Logiciel utilisé : Excel/Word

- Ce tableau présente une carte thermique combinant les résultats de sensibilité aux insecticides et d'intensité de résistance aux insecticides. Le tableau est codé par couleur pour identifier facilement les produits qui restent efficaces contre les populations de moustiques au sein de chaque site. Le tableau fournit également le nombre de moustiques collectés comme mesure de la qualité, car l'OMS recommande qu'au moins 100 moustiques soient inclus dans chaque échantillon. Avec les cases blanches remplies de « X », le tableau met également en évidence les zones où les informations manquent. Sur la base de ce visuel, il est facile d'identifier qu'il existe une résistance généralisée avec une intensité élevée pour les pyréthrinoïdes et le bendiocarbe. La sensibilité du vecteur n'a pas été restaurée après une pré-exposition au PBO, ce qui pourrait indiquer que les moustiquaires au PBO ne sont pas une option pour gérer la résistance intense et généralisée aux pyréthroïdes dans ces zones. Le pirimiphos-méthyl est le seul ingrédient actif qui a maintenu sa sensibilité sur plusieurs sites, mais certains sites présentent également une résistance.

LE SUIVI DE LA RELATION ENTRE LES INTERVENTIONS DE LUTTE ANTIVECTORIELLE, LE FARDEAU DU PALUDISME, ET LES POPULATIONS DE VECTEURS.

L'objectif de toute intervention de lutte antivectorielle est de réduire la population de vecteurs du paludisme afin de réduire à terme le fardeau du paludisme dans les populations humaines. Bien que des évaluations formelles avec des analyses statistiques soient nécessaires pour documenter l'impact des interventions de lutte antivectorielle, l'examen des données intégrées pour surveiller la relation entre le programme de lutte antivectorielle et les principales mesures de résultats épidémiologiques et entomologiques peut aider les programmes à explorer les effets potentiels des interventions de lutte antivectorielle et faciliter la conception des évaluations. Dans cette section, nous fournissons des exemples de la manière dont les programmes nationaux utilisent des visualisations intégrées pour surveiller la relation entre les interventions de lutte antivectorielle, la charge du paludisme et les populations de vecteurs.

Étude de cas 4 : Suivi de la relation entre la PID et l'incidence des cas de paludisme au Mali, 2016-2018

Demande : Le PNLP du Mali souhaite connaître l'efficacité de la PID au Mali depuis le passage de la région de Ségou à la région de Mopti en 2017.

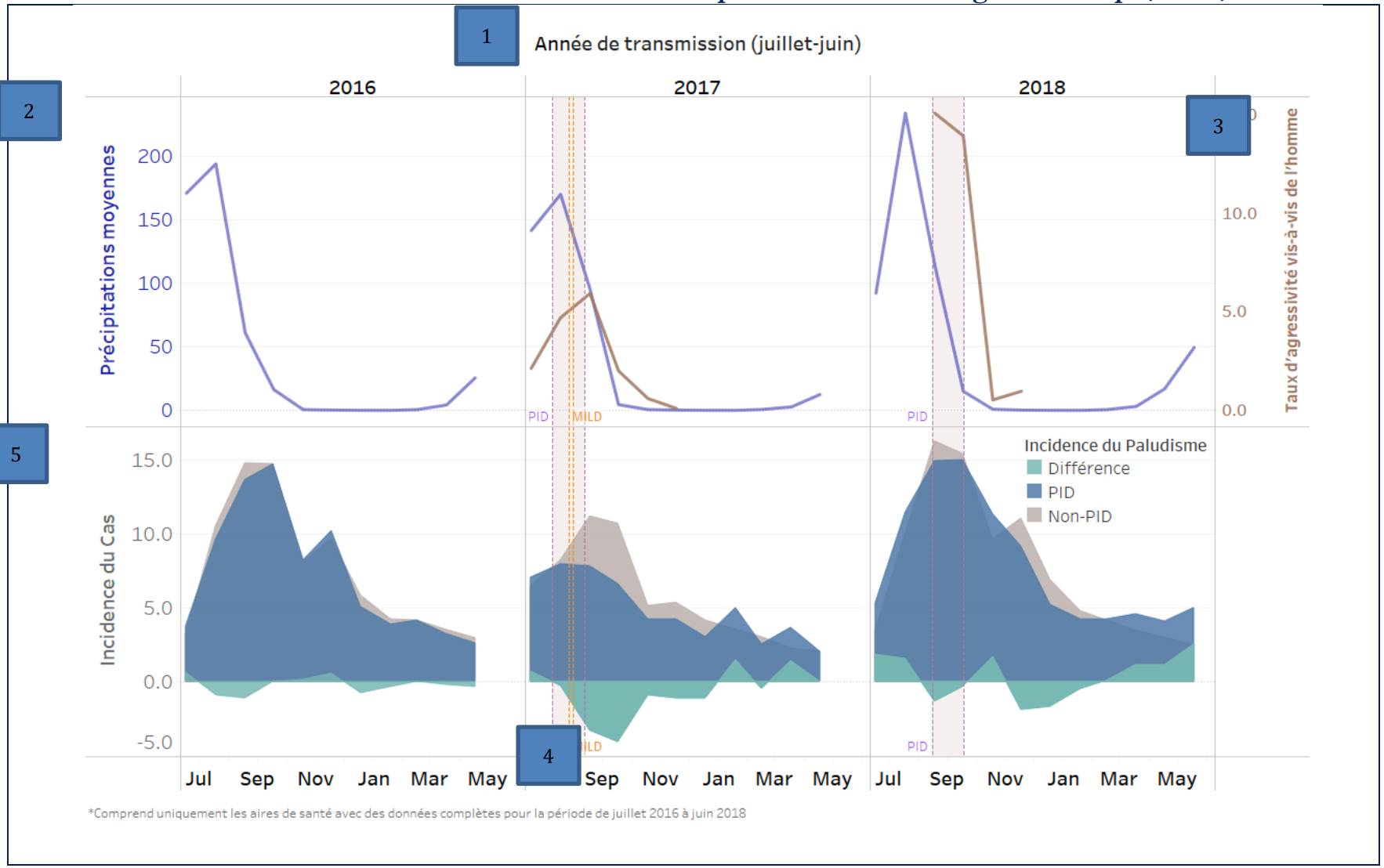
Questions clés :

- Quelle est la relation entre la mise en œuvre de la PID et le fardeau du paludisme ?
- Quelle est la relation entre la mise en œuvre de la PID et la densité des vecteurs ?

Indicateurs clés utilisés :

- 1.1.2 Incidence des cas de paludisme
- 1.4.1 Densité vectorielle
- 1.7.1 Précipitations
- Calendrier de mise en œuvre du programme de PID et de MII

Visualisation de l'étude de cas 4.1 :
Suivi de la relation entre la PID et l'incidence des cas de paludisme dans la région de Mopti, Mali, 2016-2018



Notes explicatives pour la Visualisation de l'étude de cas 4.1 :

1. Année de transmission : Dans ce tableau de bord, les tendances sont observées en fonction de l'année de transmission. Dans cette étude de cas, l'année de transmission du Mali est présentée, c'est-à-dire de juillet à juin de l'année suivante. L'année de transmission est définie par les tendances observées dans l'incidence des cas et débute lorsque les cas commencent à augmenter. Dans cet exemple, l'année de transmission 2016 s'étend de juillet 2016 à juin 2017. L'année de transmission est préférable à une année civile car l'impact d'une intervention de lutte antivectorielle telle que la PID qui cible une saison peut avoir un impact qui s'étend sur deux années civiles. Dans certains cas, il peut être approprié d'utiliser la période post-PID d'efficacité résiduelle de l'insecticide de PID, plutôt que l'année de transmission complète, lors de l'évaluation de l'impact de la PID sur l'incidence des cas de paludisme.

2. Précipitations moyennes (Indicateur 1.7.1): Ce graphique linéaire montre les précipitations moyennes pour toute la région de Mopti. C'est dans cette région que la PID a été mise en œuvre au Mali pendant la saison de transmission de 2017 et 2018. Dans cette visualisation, nous pouvons voir que les précipitations moyennes, mesurées en millimètres, ont été les plus faibles en 2017 et les plus élevées en 2018.

3. Densité vectorielle moyenne (Indicateur 1.4.1): Ce graphique linéaire montre la densité vectorielle moyenne des quatre sites de surveillance entomologique de la région de Mopti. Au Mali, le suivi entomologique n'est effectué que pendant la saison de haute transmission. Nous n'avons pas été en mesure de comparer la densité moyenne de vecteurs par sites de PID et ceux sans PID car tous les sites de surveillance entomologique étaient situés dans les zones de desserte des établissements de santé qui ont bénéficié de la PID. Les tendances moyennes de la densité vectorielle en 2017 et 2018 suivent un schéma similaire à celui observé dans les précipitations moyennes. Il y a une densité vectorielle plus faible en 2017 lorsque les précipitations sont plus faibles, et une densité vectorielle plus élevée en 2018 lorsque les précipitations sont plus élevées.

4. Période de mise en œuvre de la PID, des MII et de la CPS : Ces bandes de référence violettes, orange et grises indiquent la période pendant laquelle les campagnes de masse **de PID, des MII et de CPS** ont été mises en œuvre. La CPS s'est déroulée entre juillet et novembre au cours des trois années, 2016-2018 dans tous les districts. En 2017, la campagne de PID a commencé fin juillet et s'est terminée vers la fin août. La campagne de masse de distribution de MII a eu lieu pendant la campagne de PID à la mi-août dans tous les districts. En 2018, il n'y a pas eu de campagne de masse de distribution de MII et la campagne de PID a eu lieu plus tard dans l'année, en septembre.

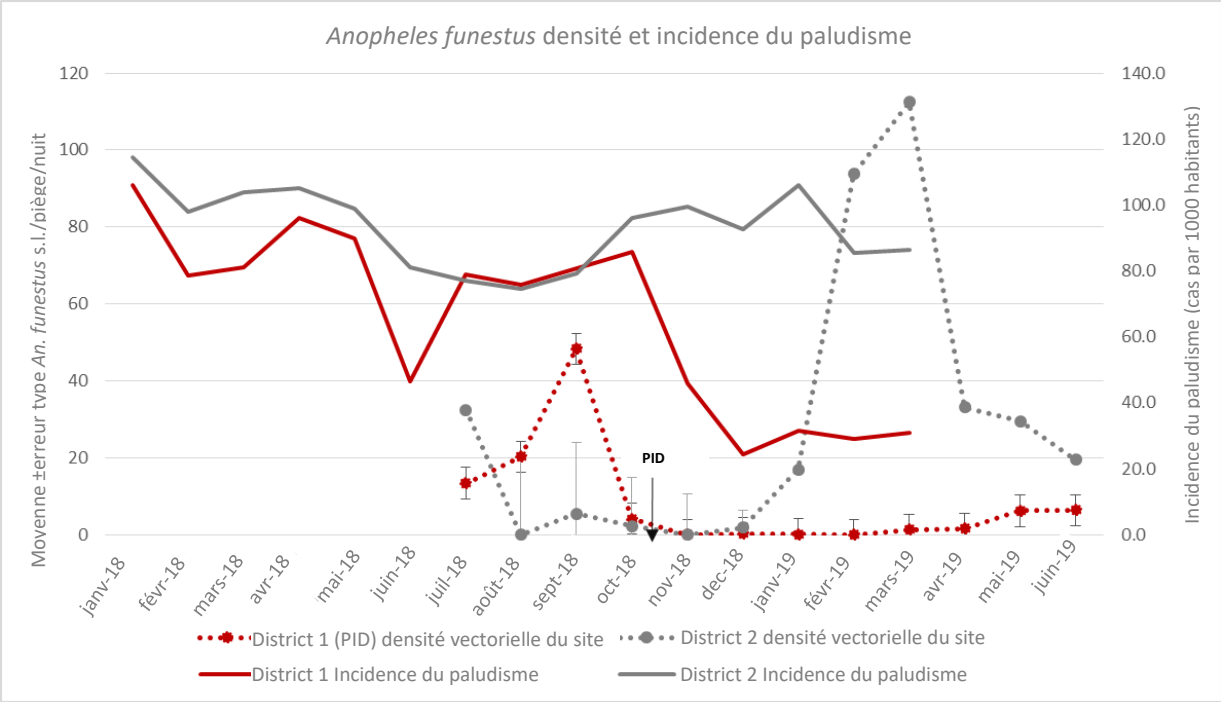
5. Incidence des cas de paludisme (Indicateur 1.1.2) : Ce graphique montre l'incidence des cas de paludisme par mois pour les établissements dans les zones qui ont bénéficié de la PID (bleu) et sans PID (gris) au cours de la période 2017 et 2018, par rapport à 2016, l'année précédant la mise en œuvre de la PID. La différence entre les deux courbes est représentée en vert. Au cours des mois où l'incidence des cas était plus faible dans les zones qui ont bénéficié de la PID, la zone verte est en dessous de la ligne. Au cours des mois où l'incidence des cas était plus élevée dans les zones qui ont bénéficié de la PID, la zone verte est au dessus de la ligne.

Cette visualisation inclut uniquement les données de la fraction d'établissements avec des données complètes pour les trois années de la période d'évaluation. Cela garantit que les données sont comparables sur les trois années. L'analyse d'impact ne doit inclure que les données des établissements qui disposaient de données complètes sur la période d'étude. Des notifications incomplètes sous-estimeraient l'incidence des cas. Les différences du niveau de la sous-estimation des cas au fil du temps et entre les zones de PID et sans PID produiraient des résultats d'évaluation qui ne seraient pas exacts. Il existe un risque en particulier que les notifications de cas soient plus incomplètes au cours des années antérieures par rapport aux années plus récentes (par exemple, 2016 par rapport à 2018). Si tel est le cas et que les taux de notification ne sont pas pris en compte dans l'analyse, il peut alors sembler que les cas ont augmenté en l'absence d'intervention et/ou que les cas n'ont pas diminué comme prévu avec la PID en raison d'une notification plus complète au fil du temps.

Dans cette analyse descriptive, aussi bien les zones qui ont bénéficié de la PID que celles qui n'en ont pas eu, ont une incidence de cas plus faible en 2017 qu'en 2016. Cela pourrait être dû en partie aux précipitations plus faibles sur tous les sites et à la densité de vecteurs plus faible observée dans les zones de PID. Cela pourrait aussi être dû en partie à la campagne de distribution de masse de MII qui a couvert toute la zone. Nous voyons également qu'il semble y avoir un impact supplémentaire de la PID, en ce sens que les zones qui ont bénéficié de la PID avaient une incidence de cas plus faible pendant la période de transmission maximale par rapport à celles qui n'en ont pas bénéficié. Lorsque nous examinons 2018, l'incidence des cas est plus élevée dans toutes les régions, ce qui peut être dû en partie aux précipitations et à la densité de vecteurs plus élevées qu'en 2017. Dans cette visualisation, nous ne voyons pas beaucoup de différence dans l'incidence des cas de paludisme entre les zones de PID et celles sans PID. Cela peut être dû au fait que la campagne de PID a eu lieu plus tard dans l'année. Une analyse statistique plus approfondie est nécessaire pour mieux estimer l'impact des campagnes de PID, en comparant le changement avant et après les campagnes de PID dans les établissements de santé qui ont bénéficié de la PID et ceux qui n'en ont pas reçu.

Suivi des interventions de lutte antivectorielle : Visualisations rapides

Visualisation rapide 9. Densité d'*Anopheles funestus* s.l. (Indicateur 1.4.1) et Incidence du paludisme (Indicateur 1.1.2), par district, site et statut de PID

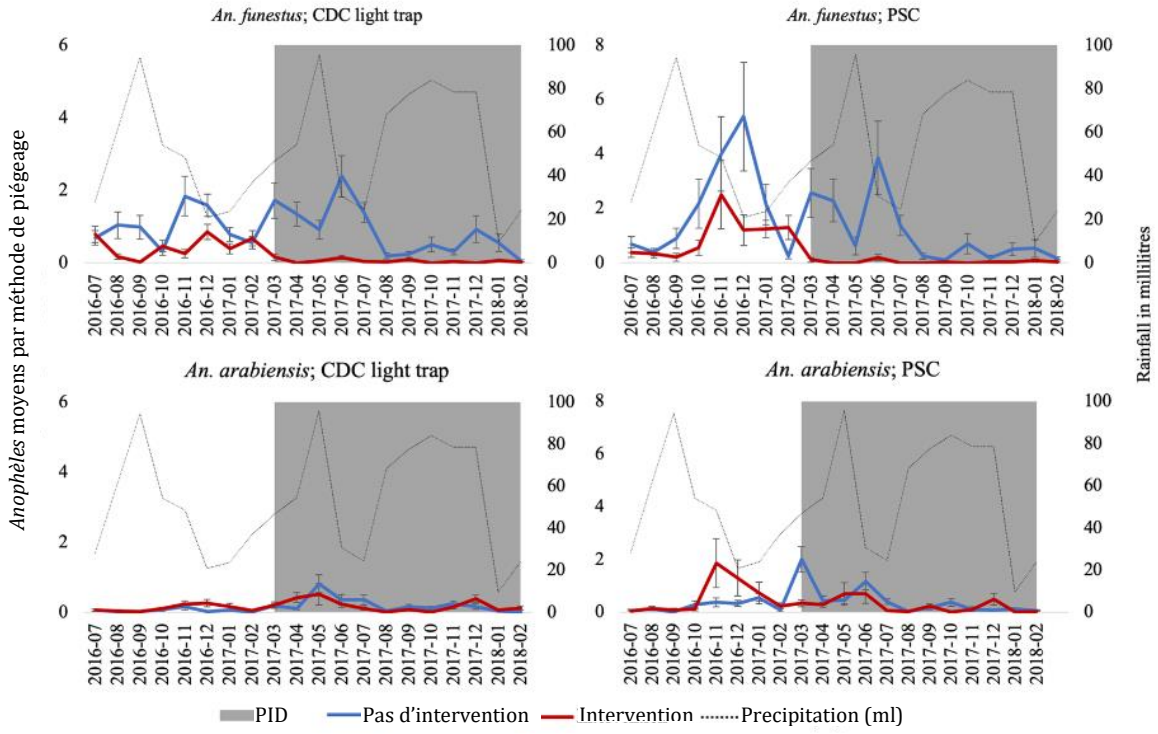


Logiciel utilisé : Excel

- Dans le graphique linéaire ci-dessus, nous pouvons voir la valeur des données entomologiques pour comprendre les effets potentiels de la lutte antivectorielle. Les lignes pointillées montrent la densité vectorielle dans un site sentinelle qui a bénéficié de la PID et dans un site sentinelle qui n'a pas reçu de PID. Les lignes pleines, qui montrent l'incidence des cas de paludisme dans les districts qui ont bénéficié de la PID et n'ont pas reçu de PID. La superposition des deux indicateurs sur la même visualisation permet une interprétation supplémentaire des interventions. Dans cette visualisation combinée, nous voyons que la densité des vecteurs et les cas de paludisme chutent après la PID dans le district qui a reçu l'intervention. Dans le district qui n'a pas reçu de PID, l'incidence des cas de paludisme est maintenue à

des niveaux élevés et la densité des vecteurs augmente au cours de la même période. Bien qu'il ne faille pas supposer que ce type de visualisation infère la causalité d'un point de vue évaluatif, il est utile pour comprendre les tendances générales au fil du temps.

Visualisation rapide 10. Densité vectorielle moyenne des *Anopheles* (Indicateur 1.4.1) et Précipitations (Indicateur 1.7.1), par statut de PID, Kenya



Logiciel utilisé : Excel

- Les graphiques ci-dessus montrent le nombre moyen de moustiques *Anopheles* femelles observés, avec l'erreur standard, par piège-nuit par mois dans le piège lumineux intérieur du CDC et la capture par pulvérisation au pyrèthre avant et après la PID dans les zones pulvérisées et non pulvérisées, en utilisant l'axe principal (Abong'o, 2020). L'axe secondaire montre les précipitations en millilitres. La zone grisée indique les mois après la PID où l'efficacité résiduelle était supérieure à 80 % (Indicateur 1.6.2). Ces graphiques montrent une diminution des densités de *An. funestus* s.l. après la PID. Il est plus difficile de voir une réduction similaire des densités déjà faibles de *An. arabiensis*. Des analyses statistiques ont ensuite été utilisées pour déterminer s'il y avait une différence significative dans les densités de vecteurs en fonction du statut de PID et de la méthode de collecte. Les analyses ont révélé une réduction significative dans les sites de PID par rapport aux sites sans PID pour les populations d'*An. funestus*, à la fois par les méthodes de piège lumineux du CDC et la capture par pulvérisation au pyrèthre, et pour celles d'*An. arabiensis* en utilisant la capture par pulvérisation au pyrèthre (Abong'o, 2020).

4. INDICATEURS CLES

Cette section présente un ensemble d'indicateurs clés qui sont importants pour éclairer les décisions de lutte contre les vecteurs du paludisme, ainsi qu'une brève description et des notes sur leur interprétation et leur utilisation. Les indicateurs sont séparés en sept catégories : fardeau du paludisme, couverture du programme de PID, couverture du programme MII, densité vectorielle, sensibilité aux insecticides, efficacité résiduelle des PID, et indicateurs climatologiques. Les indicateurs proviennent de l'OMS, du PMI et d'autres sources officiellement reconnues dans la mesure du possible, et constituent un ensemble d'indicateurs standard que les programmes peuvent utiliser pour guider la prise de décision pour les programmes de lutte antivectorielle. Les indicateurs sont marqués comme : 1) établis, 2) adaptés, ou 3) nouvellement développés ou proposés (Tableau 1).

Tableau 1. Définition des indicateurs établis, adaptés et nouvellement développés ou proposés

✓ **Établi**	Un indicateur déjà bien reconnu et largement utilisé dans la communauté du paludisme.
Adapté	Un indicateur documenté qui a été adapté à partir de descriptions dans des documents sources reconnus pour permettre son utilisation ou son calcul.
Nouvellement développé ou proposé	Un indicateur qui a été développé ou proposé pour répondre aux demandes d'analyse et/ou de visualisation du PNLP.

4.1 FARDEAU DU PALUDISME

1.1. Fardeau du paludisme			
Objectif/Justification : L'objectif des indicateurs du fardeau du paludisme est d'apprécier le fardeau du paludisme au sein des populations et de fournir un guide sur le niveau de transmission du paludisme. Les indicateurs du fardeau du paludisme sont également utiles pour déterminer l'impact des interventions de lutte antivectorielle.			
Indicateur	**Statut de l'indicateur :**	**Description**	**Remarques sur l'utilisation et l'interprétation**
1.1.1 Prévalence des parasites du paludisme Proportion d'enfants âgés de 6 à 59 mois atteints de paludisme	✓ **Établi**	**Numérateur :** Nombre d'enfants âgés de 6 à 59 mois infectés par le paludisme détectés par un test de diagnostic rapide ou par microscopie **Dénominateur :** Nombre d'enfants âgés de 6 à 59 mois testés pour le paludisme par un test de diagnostic rapide ou par microscopie	• Peut être utilisé pour hiérarchiser les zones à forte charge pour les interventions de lutte antivectorielle et pour apprécier les changements à long terme du fardeau du paludisme ; • Pas idéal pour évaluer l'impact de l'intervention de lutte antivectorielle sur le fardeau du paludisme.
1.1.2 Incidence des cas de paludisme Cas de paludisme pour 1000 habitants sur une période donnée	✓ **Établi**	**Numérateur :** Nombre de cas de paludisme, multiplié par 1000 **Dénominateur :** Estimation de la population totale exposée au risque de paludisme	• Peut être utilisé pour hiérarchiser les zones à forte charge pour les interventions de lutte antivectorielle et pour apprécier les changements du fardeau du paludisme sur le long et court termes ; • Peut être utilisé pour apprécier l'impact de l'intervention de lutte antivectorielle sur le fardeau du paludisme.

4.2 COUVERTURE DU PROGRAMME DE PID

1.2. Couverture du programme de PID			
Objectif/Justification : Le but des indicateurs de couverture du programme de PID est d'apprécier la couverture programmatique de la PID dans les zones ciblées, ainsi que la couverture de la PID au niveau de la population.			
Indicateur	**Statut de l'indicateur :**	**Définition**	**Interprétation**
1.2.1 Population protégée par la PID Proportion de la population protégée par la PID dans la zone ciblée, sur la base des données de la campagne de PID	Adapté	**Numérateur :** Nombre de personnes vivant dans des structures qui ont été pulvérisées lors d'une campagne de PID. **Dénominateur :** Population totale estimée dans la zone ciblée	• Fournit une estimation de la couverture de la population qui peut être utilisée pour suivre les objectifs nationaux et la comparer à d'autres interventions de lutte antivectorielle ou de prévention du paludisme
1.2.2 Structures pulvérisées parmi celles trouvées (couverture de la PID) Proportion des structures pulvérisées pendant la campagne de PID sur les structures éligibles trouvées dans la zone ciblée	Établi	**Numérateur :** Nombre de structures éligibles dans la zone ciblée pulvérisées avec un insecticide à effet rémanent pendant la campagne de PID **Dénominateur :** Total des structures éligibles trouvées dans la zone ciblée	• Fournit une bonne mesure de la mise en œuvre du programme - si les opérateurs de pulvérisation ont pulvérisé les structures disponibles et connues. L'OMS recommande que les équipes de PID pulvérisent au moins 80 % des maisons, structures ou unités dans les zones ciblées.
1.2.3 Structures pulvérisées parmi celles ciblées estimées (Progrès de la PID) Proportion des structures pulvérisées pendant la campagne de PID sur les structures ciblées estimées dans la zone ciblée	Établi	**Numérateur :** Nombre de structures éligibles dans la zone ciblée pulvérisées avec un insecticide à effet rémanent pendant la campagne de PID **Dénominateur :** Total des structures ciblées dans la zone ciblée	• Peut être utilisé pour évaluer les progrès programmatiques du programme de PID. • Peut ne pas être une mesure de la couverture réelle dans une zone donnée, car seules les structures définies comme ciblées sont incluses dans le dénominateur.
1.2.4 Structures pulvérisées sur le total des structures estimées Proportion des structures pulvérisées pendant la campagne de PID sur le total estimé des structures éligibles	Nouvellement développé ou proposé	**Numérateur :** Nombre de structures éligibles dans la zone ciblée pulvérisées avec un insecticide à effet rémanent pendant la campagne de PID **Dénominateur :** Total des structures éligibles estimées	• Peut être utilisé pour évaluer la couverture de la population du programme de PID ; pour fournir une structure équivalente à l'estimation de la couverture de la population qui peut être utilisée pour suivre les objectifs nationaux.

4.3 COUVERTURE DU PROGRAMME DE MII

1.3 Couverture du programme de MII			
Objectif/Justification : Le but des indicateurs de couverture du programme de MII est d'apprécier la couverture programmatique et au niveau de la population de la distribution et de l'utilisation des MII.			
Indicateur	**Statut de l'indicateur :**	**Définition**	**Interprétation**
1.3.1 Accès de la population aux MII Proportion de la population ayant accès à une MII dans son ménage	✓ **Établi**	**Numérateur :** Nombre total d'individus qui pourraient dormir sous une MII si chaque MII du ménage est utilisée par deux personnes **Dénominateur :** Nombre total d'individus ayant passé la nuit précédente dans les ménages enquêtés	• Peut être utilisé pour évaluer la couverture au niveau de la population du programme MII, en supposant que chaque MII dans un ménage peut être utilisée par deux personnes dans ce ménage • Peut être directement comparé à l'utilisation des MII pour identifier les lacunes.
1.3.2 Accès des ménages aux MII Proportion des ménages avec au moins une MII pour deux résidents	✓ **Établi**	**Numérateur :** Nombre des ménages avec au moins une MII pour deux résidents **Dénominateur :** Nombre total de ménages enquêtés	• Peut être utilisé pour apprécier la couverture des ménages par le programme de MII, en déterminant la proportion de ménages disposant d'un nombre suffisant de MII pour protéger tous les membres du ménage, en supposant que deux personnes peuvent dormir sous une MII
1.3.3 Possession de MII par les ménages Proportion des ménages avec au moins une MII	✓ **Établi**	**Numérateur :** Nombre de ménages enquêtés possédant au moins une MII **Dénominateur :** Nombre total de ménages enquêtés	• Peut être utilisé pour évaluer la couverture des ménages par le programme de MII, en déterminant la proportion de ménages possédant au moins une MII ; Insuffisant pour déterminer la couverture universelle en MII selon les normes de l'OMS.
1.3.4 Utilisation des MII Proportion de la population ayant dormi sous une MII la nuit précédant l'enquête	✓ **Établi**	**Numérateur :** Nombre d'individus ayant dormi sous une MII la nuit précédente **Dénominateur :** Nombre total d'individus ayant passé la nuit précédente dans les ménages enquêtés	• Peut être utilisé pour apprécier l'utilisation des MII au sein des ménages. Indicateur qui reflète le mieux l'effet protecteur potentiel des MII.

Indicateur	Statut de l'indicateur :	Définition	Interprétation
1.3.5 Rapport utilisation/accès aux MII Proportion de la population ayant dormi sous une MII la nuit précédant l'enquête divisée par la Proportion de la population ayant accès à une MII dans leur ménage	✓ Établi	**Numérateur :** Utilisation des MII : Proportion de la population ayant dormi sous une MII la nuit précédant l'enquête **Dénominateur :** Accès aux MII : Proportion de la population ayant accès à une MII dans son ménage	• Peut être utilisé pour apprécier l'écart comportemental relatif à l'utilisation des moustiquaires plutôt qu'un écart dû à un manque de MII disponibles. Cette analyse est utile pour indiquer aux programmes de MII s'ils doivent se concentrer sur l'amélioration de la couverture des MII, la promotion de l'utilisation des MII ou les deux. Plus le ratio est proche de 1 ou 100 %, plus l'écart comportemental dans l'utilisation des moustiquaires est faible (c'est-à-dire moins de personnes dans la population ayant accès à une MII mais ne l'utilisant pas).
1.3.6 Couverture des campagnes de distribution de masse de MII Proportion de la population protégée par des MII, sur la base de la distribution de masse de MII	Adapté	**Numérateur :** Nombre de MII distribuées au cours des 3 dernières années à travers les campagnes de masse, multiplié par 2 **Dénominateur :** Population totale estimée	• Peut être utilisé pour apprécier si suffisamment de MII ont été distribuées lors d'une campagne de masse pour couvrir la population avec 1 moustiquaire pour 2 personnes et peut mettre en évidence des lacunes dans la distribution.
1.3.7 Couverture de la distribution des MII lors des CPN Proportion de femmes enceintes qui assistent à une première consultation de soins prénatals (CPN1) et qui ont reçu une MII lors de leur visite de CPN	Adapté	**Numérateur :** Nombre de femmes enceintes ayant reçu une MII lors de leur première consultation prénatale **Dénominateur :** Nombre total de femmes enceintes se rendant à la première consultation prénatale	• Peut être utilisé pour apprécier si les femmes qui ont assisté à leur première consultation prénatale ont reçu une MII. Sans informations supplémentaires, telles que les données sur les stocks de MII, il ne peut pas expliquer en détail pourquoi les femmes n'ont pas reçu de MII.
1.3.8 Couverture de la distribution des MII lors du PEV Proportion de nourrissons de 0 à 11 mois fréquentant le programme élargi de vaccination (PEV) qui ont reçu une MII lors de leur visite PEV	Adapté	**Numérateur :** Nombre de nourrissons de 0 à 11 mois fréquentant le PEV qui ont reçu une MII lors de leur visite PEV **Dénominateur :** Nombre total de nourrissons de 0 à 11 mois fréquentant le PEV	• Peut être utilisé pour apprécier si les nourrissons qui ont assisté à leur visite PEV ont reçu une MII. Sans informations supplémentaires, telles que les données sur les stocks de MII, il ne peut pas expliquer en détail pourquoi les nourrissons n'ont pas reçu de MII.

Indicateur	Statut de l'indicateur :	Définition	Interprétation
1.3.9 Couverture de la distribution de MII dans la population des CPN et du PEV Proportion estimée de femmes enceintes et de nourrissons de 0 à 11 mois ayant reçu une MII lors de leur visite prénatale ou du PEV	Adapté	**Numérateur :** Nombre de femmes enceintes et de nourrissons de 0 à 11 mois ayant reçu une MII lors de leur visite prénatale ou du PEV **Dénominateur :** Total estimé des femmes enceintes et des nourrissons de 0 à 11 mois sur la base des projections démographiques	• Peut être utilisé pour apprécier la couverture de distribution de MII chez les populations vulnérables par rapport aux objectifs nationaux et pour comparer la couverture basée sur la population avec d'autres interventions de lutte antivectorielle. Examinée avec la distribution des MII pour les CPN/PEV, cette estimation basée sur la population peut aider à déterminer si le fait que les personnes ne reçoivent pas de MII est principalement dû à leur non-fréquentation des établissements de santé ou au fait de ne pas recevoir de MII lorsqu'elles s'y rendent.
1.3.10 Couverture de la distribution de MII dans la population par tous les canaux Proportion de la population à risque potentiellement couverte par les MII distribuées	Adapté	**Numérateur :** Nombre de MII distribuées au cours des 3 dernières années par tous les canaux, y compris les campagnes de masse, les CPN/PEV, la distribution en milieu scolaire et les campagnes communautaires, multiplié par 2 **Dénominateur :** Estimation de la population totale exposée au risque de paludisme	• Peut être utilisé pour apprécier la couverture de distribution de MII dans la population totale par rapport aux objectifs nationaux et pour comparer la couverture basée sur la population avec d'autres interventions de lutte antivectorielle. • Puisqu'il totalise le nombre de MII distribuées au cours des trois dernières années, il s'agit probablement d'une surestimation de la véritable population protégée. Au fil du temps, les MII sont perdues, déchirées ou ne sont plus utilisées.

4.4 DENSITE VECTORIELLE

1.4 Densité vectorielle			
Objectif/Justification : L'objectif de l'indicateur de densité vectorielle est de déterminer la saisonnalité de la transmission, le moment optimal des interventions en fonction de la ou des saisons de transmission et l'impact des interventions de lutte antivectorielle.			
Indicateur	**Statut de l'indicateur :**	**Définition**	**Interprétation**
1.4.1 Densité vectorielle Nombre de vecteurs du paludisme *Anopheles* adultes femelles, désagrégés par espèce, collectés par collecte d'échantillons - collectes et unité de temps	✓ **Établi**	**Numérateur :** Nombre de vecteurs du paludisme *Anopheles* adultes femelles collectés, désagrégés par espèce **Dénominateur :** Nombre de collectes d'échantillons	• Peut être utilisé pour apprécier l'impact de l'intervention de lutte antivectorielle sur la réduction des populations de vecteurs. Il s'agit généralement d'un indicateur qui peut être estimé dans la plupart des contextes endémiques. Alors que d'autres indicateurs clés, tels que le taux de sporozoïtes et le taux d'inoculation entomologique (TIE) sont plus étroitement liés à la transmission du paludisme, ils peuvent nécessiter des échantillons de grande taille qu'il peut être impossible de collecter dans certains contextes. De plus, ces mesures peuvent ne pas montrer suffisamment de variation pour apprécier l'impact des interventions de lutte antivectorielle. • Doit toujours être désagrégé par méthode de collecte et lieu de collecte (c'est-à-dire à l'intérieur et à l'extérieur).

4.5 SENSIBILITE AUX INSECTICIDES

1.5 Sensibilité aux insecticides			
Objectif/Justification : Le but des indicateurs de sensibilité aux insecticides est de guider la sélection d'outils ou de produits efficaces contre les populations de vecteurs sauvages.			
Indicateur	**Statut de l'indicateur :**	**Définition**	**Interprétation**
1.5.1 Sensibilité aux insecticides Proportion de vecteurs du paludisme *Anopheles* femelles adultes morts après exposition à une concentration discriminante d'insecticide avec ou sans synergiste[1] [1]Avec ajustement par la formule d'Abbot	✓ Établi	**Numérateur :** Nombre de vecteurs du paludisme *Anopheles* femelles adultes morts ou frappés d'incapacité (c'est-à-dire incapables de voler) **Dénominateur :** Nombre total de vecteurs du paludisme *Anopheles* femelles adultes exposés à une concentration discriminante d'insecticide dans des essais biologiques standard ou un essai avec un insecticide additionné d'un synergiste	• Peut être utilisé pour faciliter la sélection d'insecticides pour la PID et les MII. • Au moins 100 moustiques par espèce doivent être exposés dans un échantillon donné. Dans les zones à faible transmission, il peut être difficile d'obtenir des échantillons adéquats de moustiques pour les tests de sensibilité. Les résultats d'échantillons plus petits peuvent être difficiles à interpréter. • La sensibilité aux insecticides doit être recueillie sur les mêmes vecteurs qui se reposent et/ou piquent à l'intérieur, car ce sont les vecteurs ciblés par les PID ou les MII.
1.5.2 Intensité de la sensibilité aux insecticides Proportion de vecteurs du paludisme *Anopheles* femelles adultes morts après exposition à 5 ou 10 fois la concentration discriminante d'un insecticide	✓ Établi	**Numérateur :** Nombre de vecteurs du paludisme *Anopheles* femelles adultes morts ou frappés d'incapacité **Dénominateur :** Nombre total de vecteurs du paludisme *Anopheles* femelles adultes exposés à 5 ou 10 fois la concentration discriminante d'un insecticide dans des essais biologiques standard	• Peut être utilisé pour faciliter la sélection d'insecticides pour la PID et les MII. Cet indicateur est destiné à mesurer la force d'expression des phénotypes de résistance pour aider à évaluer la signification opérationnelle de la résistance lorsqu'elle est détectée. • Au moins 100 moustiques par espèce doivent être exposés dans un échantillon donné. Dans les zones à faible transmission, il peut être difficile d'obtenir des échantillons adéquats de moustiques pour les tests de sensibilité. Les résultats d'échantillons plus petits peuvent être difficiles à interpréter.

4.6 EFFICACITE RESIDUELLE DES INSECTICIDES DE PID :

1.6 Efficacité résiduelle des insecticides PID			
Objectif/Justification : Le but de déterminer l'efficacité résiduelle d'un insecticide de PID est de déterminer la période pendant laquelle l'insecticide de PID reste efficace contre les vecteurs du paludisme.			
Indicateur	**Statut de l'indicateur :**	**Définition**	**Interprétation**
1.6.1 Efficacité résiduelle des insecticides de PID Pourcentage de vecteurs du paludisme *Anopheles* femelles adultes morts après exposition à une surface traitée à l'insecticide sur le terrain, par ingrédient actif, site, et type de paroi	✓ Établi	**Numérateur :** Nombre de vecteurs du paludisme *Anopheles* femelles adultes morts après exposition à une surface traitée à l'insecticide sur le terrain, par ingrédient actif, site, et type de paroi **Dénominateur :** Nombre total de vecteurs du paludisme *Anopheles* femelles adultes exposés à une surface traitée à l'insecticide sur le terrain, par ingrédient actif, site, et type de paroi	• Peut être utilisé pour estimer la durée pendant laquelle le produit de PID reste efficace contre les vecteurs. La norme de l'OMS est d'avoir une mortalité des moustiques supérieure à 80 % pour que le produit soit considéré comme efficace. Les échantillons sont testés une semaine après la pulvérisation, puis tous les mois jusqu'à ce que la mortalité des moustiques descende en dessous de 80 % pendant 2 mois consécutifs.[1] • Peut être utilisé pour aider à interpréter l'impact de la PID sur l'incidence des cas de paludisme. Cependant, les résultats d'efficacité résiduelle peuvent varier considérablement selon les paramètres, les années et les surfaces pulvérisables, ce qui rend parfois les résultats difficiles à interpréter.
1.6.2 Mois d'efficacité résiduelle d'un insecticide de PID Nombre moyen de mois pendant lesquels l'efficacité résiduelle de l'insecticide de PID reste supérieure à 80 % par site et type de mur	✓ Établi	Nombre moyen de mois pendant lesquels l'efficacité résiduelle de l'insecticide de PID reste supérieure à 80 % par site et type de mur	• Peut être utilisé pour estimer la durée pendant laquelle le produit de PID reste efficace contre les vecteurs. Cet indicateur utilise l'indicateur continu d'efficacité résiduelle de l'insecticide de PID et crée un indicateur binaire pour chaque mois, où la valeur est supérieure ou inférieure à 80 %. Cela facilite l'interprétation et la comparaison entre les insecticides, mais peut masquer des variations. • Peut être utilisé pour aider à informer le moment et la fréquence des pulvérisations de PID en identifiant le moment où l'efficacité de la PID ne se prolonge pas pendant toute la saison de transmission du paludisme.

[1]World Health Organization. 2006. *Guidelines for testing mosquito adulticides for indoor residual spraying and treatment of mosquito nets*. Geneva: World Health Organization; https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69296/WHO_CDS_NTD_WHOPES_GCDPP_2006.3_eng.pdf

4.7 INDICATEURS CLIMATOLOGIQUES

1.7 Indicateurs climatologiques			
Objectif/Justification : Le but des indicateurs climatologiques est de mieux comprendre le contexte de l'intervention de lutte antivectorielle et les facteurs climatiques qui peuvent indépendamment affecter le fardeau du paludisme d'une année à l'autre.			
Indicateur	**Statut de l'indicateur :**	**Définition**	**Interprétation**
1.7.1 Précipitations moyennes Précipitations moyennes dans une zone donnée sur une période de temps	Nouvellement développé ou proposé	Précipitations moyennes dans une zone donnée sur une période de temps	• Peut être utilisé pour expliquer les augmentations ou les diminutions de la densité des vecteurs et de l'incidence des cas de paludisme d'une année à l'autre. • Les données sur les précipitations sont disponibles sous forme de fichier spatial. Afin d'utiliser efficacement les données sur les précipitations, des limites administratives valides doivent être disponibles pour correspondre aux données sur les précipitations. Il est donc difficile de l'utiliser à des niveaux inférieurs, tels que le niveau de desserte des établissements de santé, où des limites administratives documentées ne sont pas disponibles.
1.7.2 Indice de végétation amélioré moyen Verdure moyenne de la végétation dans une zone donnée sur une période de temps	Nouvellement développé ou proposé	Verdure moyenne de la végétation dans une zone donnée sur une période de temps	• En combinaison avec d'autres indicateurs, cela peut aider à expliquer les augmentations ou les diminutions de la densité vectorielle et de l'incidence des cas de paludisme d'une année à l'autre et entre les zones géographiques. • Il peut être un complément utile aux précipitations car il peut indiquer si les précipitations sont absorbées dans une zone créant un environnement propice aux moustiques. • Les données de l'indice de végétation amélioré sont disponibles sous forme de fichier spatial. Comme avec les précipitations, afin d'utiliser efficacement les données sur les précipitations, des limites administratives valides doivent être disponibles pour correspondre aux données sur les précipitations. Il est donc difficile de l'utiliser à des niveaux inférieurs, tels que le niveau de desserte des établissements de santé, où les dimites administratives documentées ne sont pas disponibles.

5. CONSEILS ET RESSOURCES

Dans cette section, nous présentons quelques recommandations pratiques sur la manière dont les parties prenantes peuvent mettre en œuvre cette approche intégrée de l'analyse et de la visualisation, notamment comment :

- Impliquer les parties prenantes dans l'analyse intégrée des données et la conception et l'utilisation de la visualisation des données
- Gérer les données de lutte antivectorielle
- Intégrer des ensembles de données provenant de plusieurs sources, et
- Planifier de manière proactive une meilleure utilisation des données pour les décisions de lutte contre le paludisme.

ENGAGEMENT DES DECIDEURS DANS LE PROCESSUS CONCEPTION

- **Engager les décideurs tôt et souvent**, en utilisant des principes de conception centrés sur l'utilisateur pour s'assurer que les produits d'aide à la décision (analyses et visualisations) répondent aux besoins des parties prenantes.
- **Demander** aux collègues et partenaires du programme national impliqués dans la prise de décision en matière de lutte antivectorielle d'aider à examiner les processus décisionnels actuels, les lacunes et les besoins des utilisateurs. La figure 12 fournit un exemple de guide de questions qui peuvent être utilisées ou adaptées pour soutenir ce processus d'engagement des parties prenantes. Se concentrer sur:
  - Répertorier les décisions de lutte antivectorielle les plus critiques qui doivent être prises, ainsi que les processus et le calendrier de ces décisions,
  - Examiner les processus décisionnels actuels, les points faibles de ce processus et la façon dont les parties prenantes aimeraient que ce processus soit différent ; et,
  - Identifier les orientations, les données et les autres ressources qui existent actuellement pour éclairer la prise de décision en matière de lutte contre les vecteurs du paludisme.
- **Documenter et formaliser les processus décisionnels** sur la base des résultats des entretiens, s'ils ne sont pas déjà documentés.
- **Maquettez les conceptions de visualisation à l'aide de papier et de crayon**, ou des programmes de dessin sur ordinateur avant de travailler dans un logiciel de visualisation. Cela facilite le partage rapide et la collecte de commentaires entre les principales parties prenantes, avant de travailler avec des outils d'analyse et de visualisation de données réels.

Conseils pour impliquer les décideurs dans le processus de conception

Outils et systèmes de données

- N/A

Considérations relatives au personnel :

- Analyste de données/spécialiste de la visualisation avec expérience en développement de visualisation, expérience en conception centrée sur l'utilisateur et principes de conception de visualisation
- Direction du programme engagée à utiliser les données pour la prise de décision

Ressources supplémentaires :

- Entomological Surveillance Planning Tool
- Facilitating Surveillance, Monitoring, and Evaluation in Malaria-Endemic Countries: A Compendium for National Malaria Programs. Chapters 4: The Role of Data in Decision-Making; Chapter 12: Data Presentation, Interpretation, & Use

Figure 1. Guide d'entretien sur la prise de décision en matière de lutte antivectorielle

Étape 1: Identifier les décisions, le calendrier et les décideurs

1. Quels types de décisions doivent être prises pour une lutte efficace contre les vecteurs du paludisme ? Pour la PID, les MII, autres ?
    - Certains exemples peuvent inclure l'emplacement, le choix du produit, le moment, la stratification/le ciblage ?
2. À quelles questions devez-vous répondre pour la prise de décision en matière de lutte antivectorielle dans le cadre de votre travail ?
3. Quand ces décisions concernant la lutte antivectorielle sont-elles prises ?
4. Quels sont les réunions/lieux pour prendre ces décisions ?
5. Qui sont les parties prenantes et quels sont leurs rôles dans ces processus décisionnels ?
    - Qui décide ? Qui influence les décisions ?
    - A quel niveau ces décisions sont-elles prises ? (national, provincial, district)

Étape 2: Décrire les processus décisionnels actuels

6. Quelles données ou ressources les décideurs utilisent-ils actuellement pour guider ces décisions ?
    - Questionner sur les documents d'orientation, les rapports et les indicateurs spécifiques. Obtenez des exemples.
7. Pouvez-vous me décrire le processus de prise de décision étape par étape ? Quelles informations les décideurs examinent-ils/considèrent-ils en premier, deuxième, troisième… ?
8. Parmi les ressources dont nous avons parlé, lesquelles sont les plus utiles pour guider les décisions et pourquoi ? Pouvez-vous fournir des exemples de ces ressources, y compris des rapports ou des visualisations ?
9. Quels sont les plus grands défis dans l'examen des preuves pour guider la prise de décision en matière de lutte antivectorielle ?
10. Quelles suggestions avez-vous pour améliorer la façon dont les décisions de lutte antivectorielle sont prises ?
    - Quelles informations ou ressources supplémentaires pourraient améliorer les processus de prise de décision que vous avez décrits ?

Étape 3: Décrire les futurs produits décisionnels

11. À quelles questions aimeriez-vous pouvoir répondre mais auxquelles vous ne pouvez pas répondre actuellement ? Si vous répondez à ces questions, quel impact cela aura-t-il ?
12. Y a-t-il des preuves auxquelles vous souhaiteriez avoir accès pour guider la prise de décision ? Décrivez s'il vous plait.
13. Avez-vous des données maintenant pour répondre à cette question? Pensez-vous que des données pourraient être disponibles ?
14. Avez-vous des croquis / modèles / dessins de visualisations que vous aimeriez voir ?
15. À quelle fréquence souhaitez-vous mettre à jour les visualisations ?
16. Comment souhaitez-vous que ces produits ou visualisations décisionnels soient partagés ? (tableau de bord interactif en ligne, PPT, rapports, autres ?)

GESTION DES DONNEES

- **S'assurer que les données sont collectées pour les indicateurs clés qui aideront à répondre aux questions critiques sur la lutte antivectorielle, au niveau de détail nécessaire :** Un élément fondamental de tout plan national robuste de surveillance du paludisme, un plan de suivi et d'évaluation (PSE) est une articulation claire des **indicateurs clés** nécessaires pour appuyer les décisions. La sélection des indicateurs clés peut être soutenue par le processus d'engagement des parties prenantes recommandé ci-dessus. Si l'un des indicateurs prioritaires identifiés ne fait pas déjà partie d'un PSE plus large ou d'un autre plan stratégique, il sera important pour les parties prenantes de déterminer comment l'intégrer. Dans la mesure du possible, des outils et des formulaires de collecte de données normalisés doivent être utilisés pour assurer la cohérence de la collecte de données dans toutes les dimensions (par exemple, entre les lieux, dans le temps et entre les partenaires). Compte tenu de l'hétérogénéité du paludisme et du besoin croissant d'une prise de décision plus localisée, les parties prenantes doivent également déterminer si les données sur les indicateurs clés sont collectées au niveau de détail requis pour la prise de décision, en tenant compte de facteurs tels que le niveau géographique (niveaux national, régional, ou du district), le produit de lutte antivectorielle ou l'espèce vectrice. L'augmentation de la granularité des données peut être plus coûteuse, mais peut entraîner une prise de décision plus précise, fondée sur des preuves et basée sur les conditions locales.
- **Veiller à ce que des pratiques robustes de gestion des données soient développées et prises en charge :** Une fois les indicateurs clés du paludisme sélectionnés et classés par ordre de priorité, les parties prenantes doivent s'assurer que les outils et processus de **gestion de données** sont en place et pris en charge. Un cycle de vie des données efficace et efficient est soutenu par le développement et l'utilisation d'outils de collecte de données normalisés, comme indiqué ci-dessus, et l'utilisation de **bases de données** ou **systèmes de gestion de données** fiables.
- **Dans la mesure du possible, la gestion et le stockage des données de lutte antivectorielle se feront dans la même base de données** : L'incorporation de la lutte antivectorielle et des données entomologiques dans des bases de données structurées, et idéalement dans les mêmes systèmes de données intégrés déjà utilisés pour d'autres données de routine sur le paludisme, facilitera les efforts d'analyse intégrée[2]. Par exemple, au Mali, le gouvernement disposait de données sur les cas de paludisme et de données sur les MII dans le même domaine du DHIS2.

[2] Le Programme mondial de lutte contre le paludisme de l'OMS développe un ensemble complet de modules standard de données pour les données entomologiques et de contrôle des vecteurs du paludisme basés sur DHIS2 que les programmes nationaux peuvent adopter pour intégrer ces ensembles de données importants dans les SGIS existants. Un lien vers des informations supplémentaires est fourni dans l'encart « Ressources supplémentaires » ci-dessus.

Conseils pour la gestion des données

Outils et systèmes de données

- Logiciel de base de données structurée

Considérations relatives au personnel :

- Personnel de saisie de données ayant de l'expérience dans la saisie de données précise et en temps opportun
- Superviseurs de saisie de données ayant de l'expérience dans le développement et la mise en œuvre de protocoles de qualité des données
- Gestionnaire(s) de base de données, avec une expérience pertinente en matière de bases de données, qui maintient et met à jour les métadonnées du système, assurant l'alignement des caractéristiques clés qui facilitent l'intégration des ensembles de données

Ressources supplémentaires :

- Facilitating Surveillance, Monitoring, and Evaluation in Malaria-Endemic Countries: A Compendium for National Malaria Programs
- Entomological Surveillance Planning Tool
- WHO Global Malaria Program, DHIS2 DHIS2-based entomology and vector control data collection and collation tools

EXAMEN DES DONNEES ET EVALUATION DE LA QUALITE

- **Accéder aux ensembles de données requis :** Guidé par les entretiens avec les parties prenantes, identifier les ensembles de données requis et les variables essentielles. S'il n'y a pas de base de données unique, développer un modèle simple basé sur Excel à partager avec les partenaires pour clarifier les variables spécifiques et le format de données préféré. Demander les données aux propriétaires.
- **Comprendre chaque ensemble de données et son niveau de détail :** Examiner les données, en s'assurant qu'elles correspondent aux attentes et qu'elles sont suffisamment détaillées. Le niveau de détail est « Qu'est-ce qui rend chaque ligne de l'ensemble de données unique ? » Il comprend généralement une hiérarchie géographique (district, établissement de santé ou site entomologique), une période de temps (jour, mois, année) et peut également impliquer d'autres variables, telles que le groupe d'âge, le type d'intervention ou le produit utilisé.
- **Examiner les ensembles de données individuels pour la qualité des données.** Vérifier l'exhaustivité des données reçues (quelle proportion des données attendues manque ?), la cohérence interne (c'est-à-dire, y a-t-il une période où le nombre de structures pulvérisées est supérieur aux structures trouvées ?) et les valeurs aberrantes (valeurs en dehors de l'intervalle des valeurs attendues).
- **Documenter les principales conclusions de l'examen de la qualité des données** : Après avoir effectué l'examen de la qualité des données, préparer une série de visualisations de la qualité des données ou un court rapport résumant les indicateurs clés, comment les résultats peuvent affecter la prise de décision, et des questions spécifiques pour les parties prenantes afin d'obtenir leurs préférences sur la manière dont, ou si, les données doivent être utilisées en fonction de l'examen.
- **Partager les résultats de l'examen de la qualité des données avec les parties prenantes.** Au cours d'une réunion d'examen de la qualité des données, présenter les résultats aux principales parties prenantes et poser les questions nécessaires pour éclairer les visualisations de prise de décision de la lutte antivectorielle. Travailler avec les parties prenantes pour parvenir à un consensus sur la manière dont elles aimeraient utiliser les données et sur ce qui constitue une qualité « suffisante » des données pour leur processus de prise de décision. En profiter pour hiérarchiser les améliorations de la qualité des données en fonction des besoins des décideurs.

- **Planifier la façon dont les mesures de la qualité des données seront incorporées dans les visualisations.** La qualité des données peut être intégrée au produit de visualisation final en a) incluant un ensemble distinct de visualisations qui explorent la qualité des données, b) en incluant des indicateurs de qualité des données directement dans les visualisations principales, c) en fournissant une introduction qui note les modifications de nettoyage des données déjà intégrées dans des indicateurs clés, ou d) développant des visualisations qui permettent aux utilisateurs de choisir dynamiquement le niveau de qualité des données qu'ils sont prêts à accepter.

Conseil pour l'examen des données et l'évaluation de la qualité

Outils/systèmes de données

- De base : Excel, Access, DHIS2
- Avancé : R, Python, PowerBI, PowerQuery, Stata, SAS, Tableau Prep, Alteryx

Considérations relatives au personnel :

- Gestionnaires de données ou analystes qui connaissent bien les ensembles de données d'intérêt et qui ont de l'expérience dans la gestion et le nettoyage d'ensembles de données ; qui sont également en contact étroit avec les collecteurs de données et disposent de suffisamment de temps pour fournir des commentaires

Ressources supplémentaires :

- Facilitating Surveillance, Monitoring, and Evaluation in Malaria-Endemic Countries: A Compendium for National Malaria Programs. Chapter 11: Data Quality, Data Management and Analysis
- A Practical Guide to Using Routine Data in Evaluation

INTEGRATION DES ENSEMBLES DE DONNEES

- **Accéder, traiter et nettoyer les données :**
  - Tous les ensembles de données requis sont-ils disponibles ? Toutes les variables requises sont-elles incluses dans les ensembles de données ?
  - Existe-t-il un dictionnaire de données ou les parties prenantes ont-elles été consultées pour comprendre comment interpréter et utiliser les variables incluses ?
  - Les ensembles de données sont-ils propres, sans données manquantes, sans entrées en double et sans valeurs en dehors des intervalles attendus ?
  - Les fichiers de données sont-ils formatés dans un format ordonné et lisible par machine avec une ligne d'en-têtes, chaque variable formant une colonne et chaque observation formant une ligne ?
- **Joindre avec une liste de zones géographiques normalisées :**
  - Existe-t-il une hiérarchie des zones géographiques (c.-à-d. région, district, établissement de santé ou site entomologique, coordonnées géographiques) ?
  - Est-ce que chaque ensemble de données peut être mis en correspondance avec d'autres en fonction de leur zone géographique, ou faut-il développer manuellement une passerelle pour faire correspondre les ensembles de données ?
  - Les parties prenantes doivent-elles être consultées pour clarifier ou valider la zone géographique correspondante ?
- **Transformer pour correspondre au produit final souhaité :**
  - Une liste de toutes les variables à calculer dans l'ensemble de données intégré final a-t-elle été développée ?
  - Dans chaque ensemble de données individuel, les variables ont-elles été renommées et transformées pour inclure des variables standardisées dans un but de correspondance entre les ensembles de données ?
  - Les données ont-elles été transformées pour correspondre au niveau de détail requis (c.-à-d. établissement de santé-mois, ménage-nuit) de l'ensemble de données intégré final ?
- **Combiner des ensembles de données du même type :**
  - Les ensembles de données du même type (c'est-à-dire plusieurs ensembles de données de PID de plusieurs années ou partenaires) ont-ils été combinés ?
  - Le fichier final a-t-il été vérifié pour détecter toutes les données manquantes ou en double, après avoir été combiné ?
- **Combiner des ensembles de données de différents types :**
  - Les ensembles de données de différents types (c'est-à-dire PID, MII, entomologiques, cas de paludisme, et/ou ensembles de données sur la population) ont-ils été combinés ?
  - Le fichier final a-t-il été vérifié pour détecter toutes les données manquantes ou en double, après avoir été combiné ?
  - Tous les indicateurs croisés nécessaires ont-ils été calculés (c'est-à-dire la population protégée par des MII à partir des données sur les MII et la population estimée, souvent disponibles auprès du bureau central des statistiques ? Y a-t-il des valeurs en dehors de l'intervalle attendu ?
- **Développer des visualisations :**
  - Les parties prenantes ont-elles été consultées lors de la conception des visualisations ? Des maquettes de visualisation ont-elles été conçues et partagées avec les parties prenantes pour obtenir des commentaires avant le développement ?
  - Les visualisations intègrent-elles toutes les données clés nécessaires à la prise de décision, et sont-elles présentées dans l'ordre selon le processus de prise de décision ?

Conseils pour l'intégration des ensembles de données

Outils/systèmes de données

- De base : Excel, Access, DHIS2
- Avancé : R, Python, PowerBI, PowerQuery, Stata, SAS, Tableau Prep, Alteryx, QGIS, ArcGIS

Considérations relatives au personnel :

- Analyste de données qui a de l'expérience avec les logiciels avancés de préparation et d'analyse de données et l'intégration de bases de données volumineuses et complexes ; Pour l'utilisation des données climatiques, des compétences en analyse géospatiale sont également utiles.

Ressources supplémentaires :

- Facilitating Surveillance, Monitoring, and Evaluation in Malaria-Endemic Countries: A Compendium for National Malaria Programs. Chapter 11: Data Quality, Data Management and Analysis
- A Practical Guide to Using Routine Data in Evaluation

AMELIORER L'UTILISATION DES DONNEES

- **Engager les décideurs dans la conception :** Engager les utilisateurs finaux dans la conception des visualisations et concevoir des produits pour répondre à leurs besoins augmente la probabilité d'utilisation des données.
- **Développer des produits opportuns, facilement utilisable et orientés vers l'action :**
  - Opportun : disponible à temps pour les points de décision clés. Le calendrier des points de décision clés peut être cartographié dans le cadre des entretiens initiaux avec les décideurs, des plans de collecte, de traitement et d'analyse des données peuvent être élaborés pour respecter ces délais.
  - Facilement utilisable : présenté dans un format facile à lire et à interpréter. Les visualisations doivent inclure uniquement les éléments de données nécessaires pour répondre à la question d'intérêt. Toutes les autres informations qui ne sont pas immédiatement pertinentes ne doivent pas être incluses.
  - Orienté vers l'action : présenté dans un format qui donne une idée claire des décisions à prendre et des actions à entreprendre. Les développeurs de visualisations doivent considérer les données comme une histoire. En utilisant les informations des entretiens avec les décideurs, les visualisations doivent guider les utilisateurs étape par étape jusqu'au processus de prise de décision.
- **Appuyer l'utilisation des données par le biais de réunions d'examen des données.** Les visualisations sont souvent plus efficaces lorsqu'elles sont intégrées dans des processus établis d'examen des données et de prise de décision (PATH, 2019). Des réunions d'examen des données bien structurées facilitent l'examen et l'interprétation des données, utilisent une approche structurée et axée sur l'équipe pour résoudre les problèmes et s'inspirent des méthodologies d'amélioration continue de la qualité. Les visualisations pour éclairer les décisions de lutte antivectorielle peuvent être partagées lors des réunions du comité directeur de la lutte antivectorielle, des réunions d'examen des données de routine ou lors de réunions ou d'ateliers spéciaux ou ad-hoc. Les réunions d'examen des données doivent être utilisées comme une occasion d'examiner les visualisations développées, de fournir des commentaires sur les problèmes de qualité des données et d'affiner la documentation des critères et du processus de prise de décision fondés sur l'expérience réelle de prise de décision. Chaque réunion d'examen des données doit se terminer par un plan d'action définissant clairement les rôles et les parties responsables ainsi que les délais de mise en œuvre.

Conseils pour améliorer l'utilisation des données

Outils/systèmes de données

- De base : DHIS2, Excel
- Avancé : Tableau, PowerBI, R, R Shiny

Considérations relatives au personnel :

- Analyste de données/spécialiste de la visualisation avec expérience en développement de visualisation, expérience en conception centrée sur l'utilisateur et principes de conception de visualisation
- Direction du programme engagée à utiliser les données pour la prise de décision

Ressources supplémentaires :

- Facilitating Surveillance, Monitoring, and Evaluation in Malaria-Endemic Countries: A Compendium for National Malaria Programs. Chapters 4: The Role of Data in Decision-Making; Chapter 12: Data Presentation, Interpretation, & Use
- A Guide for Conducting Malaria Data Review Meetings
- Monitoring and evaluation of malaria-related routine data during the COVID-19 pandemic
- Analysis and use of Health Facility Data: Guidance for Malaria Programme Managers
- Immunization Data: Evidence for Action. A Realist Review of What Works to Improve Data Use for Immunization, Evidence from Low- and Middle-Income Countries

ANNEXE A : BIBLIOGRAPHIE

Abong'o B, Gimnig JE, Torr SJ, Longman B, Omoke D, Muchoki M, Ter Kuile F, Ochomo E, Munga S, Samuels AM, Njagi K, Maas J, Perry RT, Fornadel C, Donnelly MJ, Oxborough RM. *Impact of indoor residual spraying with pirimiphos-methyl (Actellic 300CS) on entomological indicators of transmission and malaria case burden in Migori County, western Kenya.* Sci Rep. 2020 Mar 11;10(1):4518. doi: 10.1038/s41598-020-61350-2. PMID: 32161302; PMCID: PMC7066154. https://www.nature.com/articles/s41598-020-61350-2

Dengela, D., Seyoum, A., Lucas, B. et al. 2018. *Multi-country assessment of residual bio-efficacy of insecticides used for indoor residual spraying in malaria control on different surface types: results from program monitoring in 17 PMI/USAID-supported IRS countries.* Parasites Vectors 11: 71. Consulté le 29 mai 2020. Disponible à : https://doi.org/10.1186/s13071-017-2608-4

Koenker, H., Arnold, F., Ba, F. et al. 2018. *Assessing whether universal coverage with insecticide-treated nets has been achieved: is the right indicator being used?.* Malar J 17, 355 (2018). Consulté le 29 mai 2020. Disponible à : https://doi.org/10.1186/s12936-018-2505-0

Koenker H, Ricotta E, Olapeju B, Choiriyyah I. October 2018. *Insecticide-Treated Nets (ITN) Access and Use Report.* Baltimore, MD. PMI VectorWorks Project, Johns Hopkins Center for Communication Programs. Consulté le 29 mai 2020. Disponible à : https://www.vector-works.org/resources/itn-access-and-use/

Measure Evaluation. (2019). *Synthesis of Routine Health Information System Architecture Profiles of PMI Priority Countries.* September 2019. https://www.measureevaluation.org/resources/publications/tr-19-382

Measure Evaluation. (2020). Facilitating Surveillance, Monitoring, and Evaluation in Malaria-Endemic Countries: A Compendium for National Malaria Programs. Chapel Hill, NC, USA: MEASURE Evaluation, University of North Carolina. https://www.measuremalaria.org/wp-content/uploads/2020/02/ms-19-181.pdf

Malaria Elimination Initiative. (2019). *Entomological Surveillance Planning Tool.* San Francisco: The Global Health Group, University of California, San Francisco. Consulté le 29 mai 2020. Disponible à : http://www.shrinkingthemalariamap.org/entomological-surveillance-planning-tool-espt

Moyes, C.L., Wiebe, A., Gleave, K. et al. *Analysis-ready datasets for insecticide resistance phenotype and genotype frequency in African malaria vectors.* Sci Data 6, 121 (2019). https://doi.org/10.1038/s41597-019-0134-2

PATH. PAHO. (2019). *Immunization Data: Evidence for Action. A Realist Review of What Works to Improve Data Use for Immunization, Evidence from Low- and Middle Income Countries.* Seattle: PATH; Washington, DC: PAHO; 2019. https://path.azureedge.net/media/documents/PATH_IDEA_WhitePaper_R6_pages_0JAQOBP.pdf

Rehman AM, Coleman M, Schwabe C, et al. *How much does malaria vector control quality matter: the epidemiological impact of holed nets and inadequate indoor residual spraying.* PLoS One. 2011;6(4):e19205. Publié le 29 avril 2011. Consulté le 29 mai 2020. Disponible à : doi:10.1371/journal.pone.0019205

Roll Back Malaria Monitoring and Evaluation Reference Group Survey and Indicator Task Force (2018). *Household Survey Indicators for Malaria Control.* Consulté le 29 mai 2020. Disponible à : https://www.malariasurveys.org/documents/Household%20Survey%20Indicators%20for%20Malaria%20Control_FINAL.pdf

U. S. President's Malaria Initiative. 2018. U. S. *President's Malaria Initiative technical guidance: 2018 revised for FY2019 planning*. Washington DC, USA. Consulté le 5 août 2020. Disponible à : https://stacks.cdc.gov/view/cdc/57228

Wardrop NA, Jochem WC, Bird TJ, Chamberlain HR, Clarke D, Kerr D, Bengtsson L, Juran S, Seaman V, Tatem AJ. Spatially disaggregated population estimates in the absence of national population and housing census data. Proc Natl Acad Sci U S A. 2018 Apr 3;115(14):3529-3537. doi: 10.1073/pnas.1715305115. Epub 2018 Mar 19. PMID: 29555739; PMCID: PMC5889633.

Watt C, Dye C. 2000. *Indicators to measure the impact of malaria control.* Geneva, World Health Organization. (WHO/CDS/RBM/2000.22). Consulté le 29 mai 2020. Disponible à : https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66518/WHO_CDS_RBM_2000.22.pdf?sequence=1

World Health Organization. 2006. *Guidelines for testing mosquito adulticides for indoor residual spraying and treatment of mosquito nets*. Geneva: World Health Organization; Consulté le 29 mai 2020. Disponible à : https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69296/WHO_CDS_NTD_WHOPES_GCDPP_2006.3_eng.pdf

World Health Organization. 2013. *Vector Control Technical Expert Group. Report to MPAC: Methods for maintaining coverage with long-lasting insecticidal nets (LLINs).* Geneva: World Health Organization. Consulté le 29 mai 2020. Disponible à: https://www.who.int/malaria/mpac/mpac_sp13_vcteg_universal_llin_coverage_report.pdf?ua=1

World Health Organization. 2015a. Global technical strategy for malaria 2016-2030. Consulté le 26 décembre 2020. Geneva: World Health Organization. https://www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241564991/en/

World Health Organization. 2015b. *Indoor residual spraying: An operational manual for IRS for malaria transmission, control and elimination.* Geneva: World Health Organization. Consulté le 29 mai 2020. Disponible à : https://www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241508940/en/

World Health Organization. 2016. *Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vector mosquitoes – 2nd ed.* Geneva: World Health Organization. Consulté le 29 mai 2020. Disponible à : https://www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241511575/en/

World Health Organization. 2017. Achieving and maintaining universal coverage with long-lasting insecticidal nets for malaria control. Pg. 1. Geneva: World Health Organization. Consulté le 29 mai 2020. Disponible à : https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259478/WHO-HTM-GMP-2017.20-eng.pdf?sequence=1

World Health Organization. 2018. *Malaria surveillance, monitoring & evaluation: a reference manual.* Geneva: World Health Organization. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Consulté le 29 mai 2020. Disponible à : https://www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241565578/en/

World Health Organization. 2019. *Guidelines for malaria vector control.* Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Consulté le 15 décembre 2020. Disponible à : https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/310862/9789241550499-eng.pdf?ua=1

WorldPop. 2021. WorldPop gridded population estimate datasets and tools: How are they different and which should I use. Disponible à : https://www.worldpop.org/methods/populations