

# MINT – Malaria Intervention Tool

Aider à guider la prise de décision en cas de lutte contre le paludisme

## Guide de l'utilisateur

Sherrard-Smith E, Winskill P, Hamlett A, Ngufor C, N'Guessan R, Guelbeogo M, Nash R, Hill A, Russell EL, Woolbridge M, Fitzjohn RG, Tungu P, Kont, M, Mclean, T, Fornadel, C, Richardson, J, Donnelly, M, Staedke S, Gonahasa S, Protopopoff N, Rowland M, Churcher TS.

### Version 1

Publication accompagnante :

*Sherrard-Smith et al. 2020 Optimising the deployment of new vector control tools against malaria. In submission*

## Contenu

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. CONTEXTE GÉNÉRAL</b>                               | <b>3</b>  |
| 1.1 Quel est le problème ?                               | 3         |
| 1.2 Quels sont les avantages du webtool ?                | 3         |
| 1.3 Que peut faire le webtool ?                          | 3         |
| 1.4 Qu'est-ce que le webtool ne peut pas faire ?         | 3         |
| 1.5 Quelle superficie faut-il prendre en considération ? | 4         |
| 1.6 Où peut-on trouver le webtool ?                      | 4         |
| <b>2. GUIDE D'UTILISATION ÉTAPE PAR ÉTAPE</b>            | <b>6</b>  |
| 2.1 Configuration de base                                | 7         |
| 2.2 Mettre en place des interventions                    | 11        |
| 2.3 Achat et distribution                                | 12        |
| 2.4 Prix des interventions                               | 13        |
| <b>3 INTERPRÉTATION</b>                                  | <b>15</b> |
| 3.1 Graphique d'impact de l'effet                        | 15        |
| 3.2 Tableau d'impact de l'effet                          | 17        |
| 3.3 Graphique rentabilité                                | 18        |
| 3.4 Tableau de rentabilité                               | 19        |
| <b>Références</b>  | <b>20</b> |



## **1. CONTEXTE GÉNÉRAL**

### **1.1 Quel est le problème ?**

Les moustiquaires imprégnées d'insecticide (l'acronyme anglais ITNs (insecticide-treated nets) sera utilisé ici pour s'aligner au webtool) et la pulvérisation intradomiciliaire résiduelle d'insecticides (l'acronyme anglais IRS (indoor residual spraying) sera utilisé ici pour s'aligner au webtool) ont été les principaux outils de lutte antivectorielle contre le paludisme au cours des 20 dernières années. Les moustiques qui transmettent le paludisme sont de plus en plus résistants à l'insecticide pyréthroïde qui constitue l'ingrédient actif des moustiquaires traditionnelles réparties en masse dans les pays où le paludisme est endémique (1). La résistance aux autres insecticides augmente également (2,3). En réponse, la communauté mondiale a mis au point de nouvelles interventions vectorielles pour atténuer la diminution de la protection offerte par les ITNs pyréthroïdes de longue durée (LLINs pyréthroïdes).

### **1.2 Quels sont les avantages du webtool ?**

Ces nouvelles interventions ont de différents impacts sur la santé publique dépendant des caractéristiques de la population de moustiques locaux, du niveau de maladie et de l'historique des interventions de lutte. Le coût des différentes interventions complique la prise de décisions sur le produit à utiliser car celui-ci varie d'un jour à l'autre de sorte que l'intervention la plus rentable à déployer changera également continuellement et variera d'un endroit à l'autre. Cela pose un défi aux décideurs chargés de protéger les communautés contre le paludisme dont les budgets sont limités.

### **1.3 Que peut faire le webtool ?**

La première version de ce webtool est conçue pour aider les programmes nationaux de lutte contre le paludisme (NMCPs) à explorer les produits ITN et IRS les plus rentables actuellement recommandés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour la lutte contre le paludisme falciparum. Les données locales sur les humains, les moustiques et les prix sont utilisées pour caractériser le cadre d'intérêt (nous appelons ce paramètre une région ou une zone dans le webtool). Le webtool décrit ensuite l'impact des différentes interventions de lutte antivectorielle utilisées dans la région et calcule la rentabilité de chacune des combinaisons d'intervention. Un budget maximal peut être établi pour aider à déterminer l'intervention la plus appropriée et la plus abordable pour cette région en fonction des objectifs locaux.

### **1.4 Qu'est-ce que le webtool ne peut pas faire ?**

Aucun modèle ne sera aussi bon que des données de surveillance locales de haute qualité recueillies et utilisées pour éclairer les politiques futures. Les prédictions présentées dans le webtool sont faites à partir de la moyenne de données entomologiques et épidémiologiques provenant de toute l'Afrique et décriront donc moins précisément certains contextes. Par exemple, il est fort probable que l'efficacité de l'IRS varie selon le type de matériel mural, qui varie d'un site à l'autre (4,5). Ces différences et incertitudes doivent être prises en considération dans tout processus décisionnel. De même, les prédictions du modèle ne sont aussi bonnes que les données utilisées pour les paramétrer, de sorte que plus les données locales sont meilleures, plus les prédictions sont susceptibles de l'être également. Certains aspects ont été simplifiés (par exemple, les différents niveaux endémiques explorés) donc les estimations individuelles de l'impact et de la rentabilité seront différentes de la réalité. Néanmoins, la différence relative entre les options d'intervention

serait plus uniforme et il a été démontré que les prédictions d'impact émises par le modèle reflètent adéquatement les changements de prévalence du paludisme observés sur le terrain (cf. manuscrit principal).

### **1.5 Quelle superficie faut-il prendre en considération ?**

Une région est définie comme une unité de gestion avec des caractéristiques similaires. Il pourrait s'agir d'une unité d'administration ou d'une province. L'IRS est très focal et généralement complété dans une petite région faisant partie d'une plus grande province ou district. Le modèle suppose que l'IRS est appliqué à la population au hasard, de sorte qu'il est plus approprié de séparer les régions en régions IRS ou régions non-IRS pour cette évaluation et d'ajuster la taille de la population en conséquence.

### **1.6 Où peut-on trouver le webtool ?**

Le webtool peut être trouvé en suivant le lien ci-dessous :

<https://mint.dide.ic.ac.uk/>

### Key definitions

*Intervention Class* – World Health Organization classification for a new set of malaria vector control interventions which have the same entomological model of action. To form a new intervention class new products require epidemiological evidence of benefit over standard-of-care from two cluster randomised control trials.

*Classe d'intervention* – Classification de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) pour un nouvel ensemble d'interventions de lutte antivectorielle contre le paludisme qui ont le même modèle d'action entomologique. Pour former une nouvelle classe d'intervention, les nouveaux produits doivent faire preuve d'avantage épidémiologique comparé à la norme de soins par deux essais cliniques randomisés par grappes.

*ITN* – Insecticide treated mosquito net where the durability of the product is undetermined.

*ITN* – Moustiquaire imprégnée d'insecticide où la durabilité du produit est indéterminée.

*LLIN* – Long-lasting insecticidal net. An ITN which has proven durability i.e. the lethal time until less than 50% of the initial mortality induced is at least 2 years.

*LLIN* – Moustiquaire imprégnée d'insecticide de longue durée. Un ITN qui a prouvé une durabilité, c'est-à-dire le temps requis jusqu'à ce que moins de 50% de la mortalité initiale est induite, d'au moins 2 ans.

*Pyrethroid LLIN* – LLIN containing pyrethroid insecticide only. Widely used since 2000 this class of interventions is now showing signs of diminished efficacy in areas with highly pyrethroid-resistant mosquitoes.

*LLIN pyréthroïde* – LLIN contenant seulement l'insecticide pyréthroïde. Beaucoup utilisée depuis 2000, cette classe d'interventions montre maintenant des signes de diminution d'efficacité dans les zones où les moustiques sont très résistants aux pyréthroïdes.

*Pyrethroid-PBO ITN* – mosquito nets which contain pyrethroids and the synergist piperonyl butoxide. A new WHO-declared intervention class for mosquito nets that kill host-seeking insecticide-resistant mosquitoes by neutralising the enzymes responsible for pyrethroid resistance; epidemiological value has been demonstrated by the first-in-class product when compared to the public health impact of pyrethroid-only nets in two RCTs (11,12) though their long-term durability in the field is presently unclear.

*ITN pyréthroïde-PBO* – moustiquaires contenant des pyréthroïdes et du butoxyde de pipéronyle synergiste. Ceci est une nouvelle classe d'interventions pour les moustiquaires déclarée par l'OMS qui tue les moustiques chercheurs d'hôtes résistants aux insecticides en neutralisant les enzymes responsables de la résistance aux pyréthroïdes; une valeur épidémiologique ajoutée a été démontrée dans deux essais cliniques randomisés (ECR) comparé à l'impact des moustiquaires pyréthroïdes au niveau de la santé publique (11,12). Leur durabilité au long terme sur le terrain n'est pas claire à l'heure actuelle.

Toutes les hypothèses du modèle sont décrites dans le manuscrit ci-joint. Les variables décrites ci-dessous peuvent être modifiées par que l'utilisateur.

## 2. GUIDE D'UTILISATION ÉTAPE PAR ÉTAPE

Le webtool permet de créer plusieurs projets.

(Le webtool sera traduit en Français dès que possible).

MINT

This tool is designed to help National Malaria Control Programs explore the most cost effective option of deploying current World Health Organisation (WHO) recommended ITN and IRS products for malaria control.

In this tool, a **project** is a collection of regions and a **region** is defined as a management unit - this could be an administration unit, province or village. For each region defined in the tool, there is a set of outputs summarising the impact and cost effectiveness of intervention packages.

IRS is very focal and usually completed in a smaller region of a larger province or district. The model assumes that IRS is applied at random to the population so it is more appropriate to create separate IRS regions and non-IRS regions for this assessment and adjust population size accordingly.

### You have 1 project

P1 ▾

+ Start new project

Name

Project name

Regions

First region, second region

Add multiple region names separated by commas. You can always add and remove regions later

Create

L'utilisateur peut choisir un nom pour le projet et définir les différentes régions présentes. Dans le webtool, une région est définie comme une région de gestion. Le webtool identifie l'impact (effet) et la rentabilité des différentes combinaisons d'intervention de lutte antivectorielle étant donné la situation actuelle de l'emplacement.

## 2.1 Setup baseline (configuration de base)

The screenshot shows the 'Setup baseline' interface. At the top, there's a header with 'MINT' and 'Project 1: Region A'. The main area is titled 'Setup baseline' and contains three columns of input fields. The first column, 'Site Inputs', has 'Population Size' (text input with '1000'), 'Seasonality of transmission' (dropdown with 'Seasonal'), and 'Current malaria prevalence' (dropdown with 'Low'). The second column, 'Mosquito Inputs', has 'Preference for biting indoors' (dropdown with 'High'), 'Preference for biting people' (dropdown with 'Low'), 'Level of pyrethroid resistance' (dropdown with '0%'), and 'Evidence of PBO synergy' (dropdown with 'Yes'). The third column, 'Past Vector Control', has 'ITN population usage in last survey (%)' (dropdown with '0% usage') and 'What was the estimated coverage of spray campaign (last year)' (dropdown with '0% coverage'). Each column has a green link 'How to use these settings' below the inputs. A green 'Next' button is centered at the bottom.

L'utilisateur peut saisir les informations appropriées pour configurer le scénario de référence qui représente le mieux la région. La région d'intérêt est décrite par un nombre limité de caractéristiques clés. L'utilisateur sélectionne les caractéristiques les plus représentatives de la situation actuelle en fonction de données locales récentes. Les champs à compléter peuvent être des approximations bien que les utilisateurs soient encouragés à expérimenter avec de multiples valeurs pour comprendre comment différents facteurs influencent la décision optimale. Les boutons d'information fournissent plus d'information sur comment remplir le formulaire.

### 2.1.1 Population

Entrez la taille approximative de la population du district ou du sous-district auquel la lutte antivectorielle sera appliquée. Cela n'est nécessaire que si des estimations du budget global et de l'impact (effet) sont nécessaires. Sinon, les paramètres de base sont utilisés.

### 2.1.2 Saisonnalité de la transmission

Sélectionnez le paramètre *seasonal* si la région d'intérêt a une saison de transmission distincte, ou *perrenial* si la transmission se fait tout au long de l'année.

### 2.1.3 Prévalence actuelle du paludisme

Définissez l'endémicité moyenne actuelle de la région selon le pourcentage d'enfants de moins de 5 ans ayant reçu un diagnostic de paludisme (*falciparum*) par microscopie. Selon l'endémicité mesurée pendant la saison de transmission, les options disponibles sont *faible*, où environ 5 % des enfants de moins de 5 ans sont atteints de paludisme (utilisez cette option pour les zones où moins de 10 % des enfants sont atteints de paludisme); *moyenne*, environ 30 % des enfants sont atteints de paludisme (utilisez cette option pour n'importe quel scénario où 15 à 45 % des enfants sont positifs au paludisme); ou *élevée*, environ 65 % des enfants sont atteints de paludisme (utilisez cette option pour tous les scénarios où la prévalence du paludisme chez les enfants de moins de 5 ans est supérieure à 50 %).

**Site Inputs**

Population Size

1000

Seasonality of transmission ?

Seasonal ▼

Current malaria prevalence ?

Medium ▼

i How to use these settings ^

**Population size**  
Enter the approximate population size of the district or sub-district to which vector control will be applied to enable incremental cost estimates of any change in vector control.

**Seasonality of transmission**  
Select seasonal settings if the region of interest has a distinct transmission season or perennial if transmission is throughout the year.

**Current malaria prevalence**  
Define the current endemicity of your setting as measured by the percentage of children 0-5 years of age who are diagnosed with falciparum malaria by microscopy. Available options are low (less than 10% of children have malaria), medium (approximately 30% of children have malaria), or high (approximately 65% of children have malaria) as measured during the transmission season.

Les valeurs choisies doivent représenter le “moustique typique” qui transmet le paludisme dans la zone tout au long de l’année. Si plusieurs vecteurs sont présents, les espèces vectorielles dominantes pondéreront plus fortement la valeur des caractéristiques. Par exemple, considérez un endroit où deux espèces de moustiques A et B sont présentes et sont capturées tout au long de l’année à la proportion de 3:1 (par exemple, espèce A = 75%, espèce B = 25%). Si l’espèce A présentait un niveau de résistance élevé avec un taux de survie au bioessai de 80% alors que l’espèce B était complètement sensible à l’insecticide, le niveau global de résistance devrait être de 60% ( $0,75 \times 0,8 + 0,25 \times 0$ ).

#### 2.1.4 Tendance à piquer de préférence à l’intérieur

Lorsque les moustiques sont à l’intérieur, leur tendance à piquer les gens peuvent changer. Cela dépend à la fois du comportement de piqûres des moustiques et du moment où les gens vont à l’intérieur. Le calcul détaillé de cette quantité se trouvent dans la référence (6). Une valeur ‘High’ (élevée) indique qu’environ 97% des piqûres ont lieu lorsque les gens sont à l’intérieur, et une valeur ‘Low’ (faible) indique que 79% des piqûres ont lieu lorsque les gens sont à l’intérieur.

#### 2.1.5 Tendance à piquer de préférence les humains

Les moustiques peuvent montrer une tendance préférentielle à piquer les humains par rapport à d’autres animaux (souvent appelés l’indice d’anthropophilie) (7). En sélectionnant une valeur élevée pour la tendance à piquer de préférence les humains, ~92% des piqûres de moustiques seront prises sur l’homme avant l’introduction d’interventions tandis qu’une valeur faible représente ~74% de toutes les piqûres prises sur l’homme.



### 2.1.6 Résistance aux pyréthroïdes

Survie des moustiques dans les tests biologiques OMS de sensibilité; 0% indique que tous les moustiques meurent et sont sensibles à l'insecticide pyréthroïde dans l'ITN. 100% indique que tous les moustiques survivent et sont résistants à l'insecticide pyréthroïde dans les ITNs. Les estimations doivent être ajustées en tenant compte de la mortalité des moustiques témoins (non exposés) (8,9).

#### Mosquito Inputs

|                                 |      |   |
|---------------------------------|------|---|
| Preference for biting indoors ? | High | ▼ |
| Preference for biting people ?  | Low  | ▼ |
| Level of pyrethoid resistance ? | 0%   | ▼ |
| Evidence of PBO synergy ?       | Yes  | ▼ |

[How to use these settings](#) ^

### 2.1.7 Preuve de la synergie du butoxyde de pipéronyle (PBO)

S'il existe des preuves que le PBO (butoxyde de pipéronyle, BPO en Français) agit en synergie avec l'insecticide pyréthroïde ou que des mécanismes métaboliques contribuent à la résistance dans la population locale de moustiques, alors nous pouvons sélectionner 'YES' (Oui), et l'ITN pyréthroïde-PBO performera mieux que l'ITN pyréthroïde dans des scénarios où il y a de la résistance pyréthroïde.

### 2.1.8 Historique de lutte antivectorielle

L'endémicité d'un milieu est déterminée par l'écologie des moustiques, les activités communautaires et l'environnement, mais aussi par la pression historique des interventions qui contrôlent la transmission du paludisme. Ces informations doivent être fournies pour la zone pour les ITN et l'IRS.

#### Past Vector Control

|   |             |   |
|---|-------------|---|
| ITN population usage in last survey (%) ?                       | 0% usage    | ▼ |
| What was the estimated coverage of spray campaign (last year) ? | 0% coverage | ▼ |

[How to use these settings](#) ^

### 2.1.9 Utilisation des ITNs par la population (%) lors de la dernière enquête

Cela peut être estimé à partir d'enquêtes démographiques sur la santé (DHS) ou d'autres enquêtes sur l'utilisation des moustiquaires réalisées dans cette zone.

### 2.1.10 Quelle a été la couverture estimée de la récente campagne de pulvérisation ?

Choisissez l'option qui représente le mieux le pourcentage de maisons pulvérisées dans la zone au cours de la dernière campagne IRS. Sélectionnez l'option appropriée. Si la pulvérisation n'a jamais été implémentée, veuillez choisir l'option 0%.

Nous allons démontrer un scénario qui a :

- ✓ une population de 35,400 personnes,
- ✓ une transmission saisonnière avec environ 30% de prévalence chez les enfants de moins de 5 ans.

Les comportements des moustiques sont :

- ✓ hautement endophiles,
- ✓ moins anthropophiles, et;
- ✓ environ 60% des moustiques survivent à l'exposition à une dose discriminatoire de bioessais (résistance aux pyréthroides à 60%).
- ✓ Il existe des preuves de synergie PBO.

Historiquement:

- ✓ environ 40% de la communauté utilise des moustiquaires, mais;
- ✓ aucun IRS n'a été utilisé dans la région.

**Setup baseline**

| Site Inputs   | Mosquito Inputs   | Past Vector Control  |
|---|---|--|
| Population Size <input type="text" value="34500"/>                | Preference for biting indoors <input type="text" value="High"/> | ITN population usage in last survey (%) <input type="text" value="40% usage"/>                         |
| Seasonality of transmission <input type="text" value="Seasonal"/> | Preference for biting people <input type="text" value="Low"/>   | What was the estimated coverage of spray campaign (last year) <input type="text" value="0% coverage"/> |
| Current malaria prevalence <input type="text" value="Medium"/>    | Level of pyrethroid resistance <input type="text" value="60%"/> | <a href="#">How to use these settings</a>  |
| <a href="#">How to use these settings</a>                         | Evidence of PBO synergy <input type="text" value="Yes"/>        |  |
|   | <a href="#">How to use these settings</a>                       |  |

## 2.2 Mettre en place des interventions

Après avoir cliqué sur l'onglet "next" (suivant), à gauche de l'écran, l'utilisateur peut définir l'utilisation d'ITN attendue dans le futur, et explorer la possibilité d'inclure l'IRS.

### 2.2.1 Utilisation attendue des moustiquaires

L'utilisateur définit l'utilisation attendue des moustiquaires (de tous types : LLIN pyréthroïde ou ITN pyréthroïde-PBO) des personnes dans la communauté après la distribution de masse, compte tenu des hypothèses d'approvisionnement et de distribution faites dans 2.2. Cela déterminera l'efficacité de l'intervention au cours de la prochaine période et devrait être basé sur l'utilisation obtenue après la dernière campagne de masse (et peut être évalué par des enquêtes locales ou démographiques sur la santé, DHS). Un seul type de moustiquaire est implémenté dans toute la zone et le modèle suppose qu'il y a une perte d'utilisation d'ITN au fil du temps depuis la campagne de masse. Cette perte prend en compte à la fois la diminution de l'efficacité de l'ingrédient actif et la diminution de l'adhésion à l'utilisation de l'ITN.

### 2.2.2 Couverture attendue d'IRS

La pulvérisation intradomiciliaire résiduelle peut être ajoutée à une région au lieu de, ou en plus, des ITN (de tous types). Les maisons qui recevront l'IRS sont choisies au hasard (indépendamment de la possession de moustiquaires) et les estimations de couverture d'IRS représentent le pourcentage de la population vivant dans des maisons avec l'IRS. Il faut prendre soin d'interpréter les résultats car l'IRS est souvent fortement regroupé dans de petites zones géographiques. Le modèle prévoit l'impact d'un produit IRS de longue durée (par exemple Actellic 300CS ou SumiShield) où la pulvérisation est répétée chaque année avant le pic de la saison de transmission (si l'option saisonnière est sélectionnée en 2.1.2)

The screenshot shows the MINT interface. At the top, there is a navigation bar with 'MINT' on the left and 'Project 1: Region A' with a dropdown arrow on the right. Below this, a panel titled 'Intervention coverage potential' is visible. It contains two settings: 'Expected ITN population use given access' set to '60% usage' and 'Expected IRS coverage' set to '0% coverage'. Both settings have a question mark icon. At the bottom of the panel, there is a link 'How to use these settings' with an information icon and a checkmark.

## 2.3 Achat et distribution

La livraison des moustiquaires et des vaporisateurs est effectuée différemment dans chaque pays. Veuillez répondre aux questions suivantes afin que les estimations de prix pour l'impact puissent être augmentées de manière appropriée.

### 2.3.1 Lors de la planification des achats, quel est le nombre de personnes par moustiquaire utilisé ?

L'estimation typique de 1.8 personne par moustiquaire est la plus souvent citée comme le nombre utilisé pour planifier les distributions massives de moustiquaires. Veuillez changer si nécessaire.

### 2.3.2 Quel pourcentage tampon prévoyez-vous pour l'approvisionnement, s'il est utilisé ?

Lorsque des moustiquaires sont achetées, il y a une quantité dite tampon pour s'assurer qu'il n'y ait pas de manque. Veuillez indiquer votre estimation ici. Ceci est utilisé pour ajuster les estimations de coûts. La valeur par défaut est de 7%.


**Procurement and distribution** ^

When planning procurement, what number of people per net is used?

1.8

What percentage is your procurement buffer, if used? (%)

7


 [How to use these settings](#) ✓

## 2.4 Prix des interventions

Le prix des différentes interventions de lutte antivectorielle variera au fil du temps, en fonction de la taille des commandes et des spécifications. Ici, les prix indiqués peuvent être définis par l'utilisateur en \$USD. Pour simplifier, on suppose qu'il existe une relation linéaire entre le coût et la couverture de la population, nous ne considérons pas l'inflation dans cette version de le webtool. Les coûts du produit et de sa livraison sont séparés.

**Price of interventions** ^

|   |  |
|---|--|
| Price of pyrethroid LLIN (\$USD)                                | <input type="text" value="1.5"/>       |
| Price of PBO ITN (\$USD)  | <input type="text" value="2.5"/>       |
| ITN mass distribution campaign delivery cost per person (\$USD) | <input type="text" value="2.75"/>      |
| Annual cost of IRS* per person (\$USD) ?                        | <input type="text" value="5.73"/>      |
| Total available budget (\$USD) ?                                | <input type="text" value="2000000"/>   |
| Zonal budget (\$USD)  | <input type="text" value="500000.05"/> |

 [How to use these settings](#) ✓

### 2.4.1 Prix des LLIN pyréthroïde (\$USD)

Prix par LLIN pyréthroïde. La valeur par défaut est de \$1.5 USD.

### 2.4.2 Prix des Pyréthroïde-PBO ITN (\$USD)

Prix par ITN pyréthroïde-PBO. La valeur par défaut est de \$2.5 USD.

### 2.4.3 Coût de livraison de la campagne de distribution de masse d'ITN par personne (\$USD)

Coût de livraison des moustiquaires à chaque personne (équivalent pour chaque type d'ITN). Un nombre suffisant de moustiquaires est fourni pour correspondre au nombre de personnes par moustiquaire et au tampon d'approvisionnement (2.3).

### 2.4.4 Prix de l'IRS par personne (\$USD par an)

Prix moyen par personne d'un produit IRS durable par an. Ajoutez le coût moyen du produit IRS et de la mise en œuvre de l'IRS. Si différents produits IRS sont utilisés au cours d'années différentes,

veuillez faire la moyenne des coûts du produit et fournir un coût annuel par personne protégée par l'IRS (en \$USD).

#### **2.4.5 Budget total (\$USD)**

Le budget total de la zone pour la prochaine période de 3 ans. Ceci est nécessaire pour évaluer les options d'intervention les plus réalisables pour la zone.

À tout moment, l'utilisateur peut cliquer sur l'option de configuration de base en haut de la page modifier les entrées.

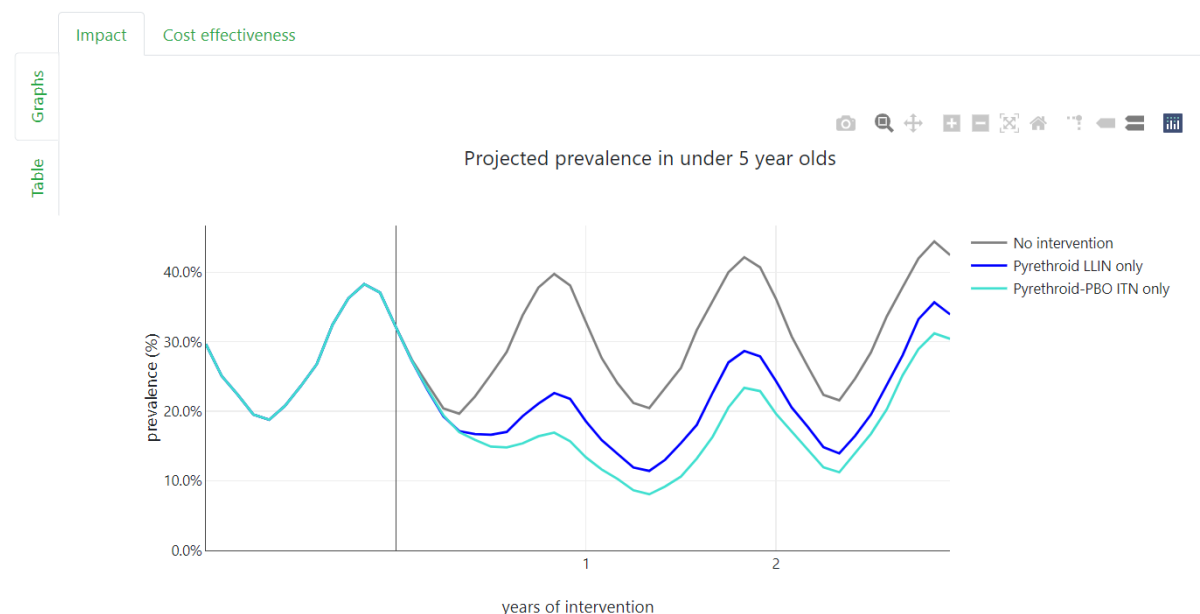
### 3 INTERPRÉTATION

Il y a 4 onglets de sortie dans le webtool :

- (1) Impact (effet)
- (2) Cost-Effectiveness (Rentabilité)
- (3) Summary Impact Table (Tableau récapitulatif d'impact)
- (4) Summary Cost-Effectiveness Table (Tableau récapitulatif de rentabilité)

#### 3.1 Graphiques d'impact

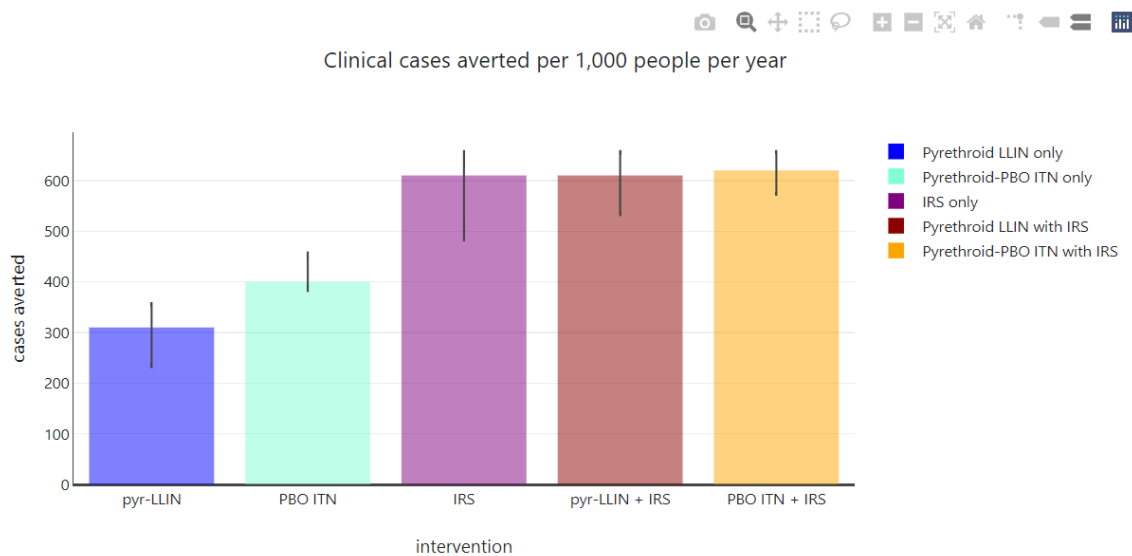
L'onglet impact montre la prévalence estimée dans la zone au fil du temps et les cas évités pour 1,000 personnes au cours des 3 années depuis la mise en œuvre d'un ensemble d'interventions.



Panneau supérieur – Prédiction des changements de la prévalence du paludisme chez les enfants de moins de 5 ans (diagnostiqués au microscope) étant donné un ensemble d'intervention introduit au temps 0 (ligne grise verticale). Les lignes indiquent soit :

- Scénario de base (sans rien faire) – Aucune autre intervention de lutte antivectorielle. La prévalence peut augmenter au fur et à mesure que l'impact des interventions précédentes (si elles ont été utilisées) est perdu (gris) ;
- LLINs pyréthroïdes distribuées dans le cadre d'une campagne de masse au temps zéro (bleu) ;
- ITNs pyréthroïde-PBO distribuées dans le cadre d'une campagne de masse au temps zéro (vert) ;
- Campagne IRS annuelle sans distribution supplémentaire de moustiquaires (violet) ;
- Campagne IRS annuelle plus ITNs pyréthroïdes (rouge foncé), ou ;
- Campagne IRS annuelle plus ITNs pyréthroïde-PBO (orange).

Les lignes représentant l'IRS ne s'afficheront que si la couverture IRS est sélectionnée à être > 0%.



Panneau inférieur, digramme à barres montrant le nombre de cas cliniques évités pour 1,000 personnes en moyenne sur 3 ans pour les différents ensembles d'interventions décrits ci-dessus (par rapport au scénario de base – ne rien faire).

Les chiffres d'impact présentent les différents scénarios d'intervention pour la zone spécifiée sans tenir compte du coût.

Si vous passez la souris sur les chiffres, vous verrez des estimations absolues et une incertitude quant à l'impact des stratégies.



### 3.2 Impact Table (Tableau d'impact)

Toutes les données présentées dans la figure d'impact sont résumées dans l'onglet Tableau d'impact sommaire. Ce format permet d'examiner différentes mesures récapitulatives au cours de la période de trois ans. Le tableau peut être ordonné selon différents paramètres en fonction de la préférence des utilisateurs en cliquant sur les flèches des différentes colonnes.

**Interventions** : La combinaison ITN et IRS utilisée pour le scénario.

**Utilisation nette (%)** : le pourcentage de personnes ayant prévu d'utiliser un ITN la nuit précédente après une campagne de masse.

**Couverture IRS (%)** : le pourcentage de personnes dormant dans une maison protégée IRS.

**Prévalence sous 5 ans : An 1 post intervention** : La prévalence chez les enfants de moins de 5 ans 1 an après la mise en œuvre de la trousse d'interventions (pourcentage, détecté par microscopie).

**Prévalence sous 5 ans : An 2 post intervention** : La prévalence chez les enfants de moins de 5 ans 2 an après la mise en œuvre de la trousse d'interventions (pourcentage, détecté par microscopie).

**Prévalence sous 5 ans : An 3 post intervention** : La prévalence chez les enfants de moins de 5 ans 3 an après la mise en œuvre de la trousse d'interventions (pourcentage, détecté par microscopie).

**Reduction relative de la prévalence chez les moins de 5 ans (%)** : L'efficacité relative de la trousse d'interventions étudié par rapport au scénario "ne rien faire" 3 ans après le passage aux interventions alternatives.

**Cas évités (tous âges) sur 3 ans depuis l'intervention** : Le nombre absolu de cas cliniques évités compte tenu la taille de la population et par rapport au scénario "ne rien faire".

**Nombre moyen de cas évités (tous âges confondus) pour chaque 1,000 personnes par an (sur 3 ans depuis l'intervention)** : Le nombre moyen de cas cliniques évités annuellement pour chaque 1,000 personnes par an par rapport au scénario "ne rien faire".

**Réduction relative des cas cliniques (sur 3 ans depuis l'intervention) (%)** : Le pourcentage d'efficacité de la trousse d'interventions par rapport à la réduction du nombre de cas cliniques par rapport au scénario "ne rien faire".

**Nombre moyen de cas par personne par an (en moyenne sur 3 ans depuis l'intervention)** : Le nombre prédit de cas cliniques par personne.

Passer la souris sur les valeurs du tableau affichera les estimations absolues l'incertitude associée quant à l'impact des stratégies.

### 3.3 Graphique de rentabilité

L'onglet du rapport coût-efficacité montre le coût total estimé en \$USD par stratégie d'intervention sur 3 ans par rapport au nombre total prédit de cas évités pour chaque 1,000 personnes sur 3 ans (panneau supérieur).



La ligne horizontale rouge pointillée représente le budget maximal pour la zone déterminé par l'utilisateur (s'il est fourni). Les interventions au-dessus de cette ligne seraient donc considérées comme hors budget, de sorte que le point le plus à droite sous cette ligne indiquerait la stratégie la plus rentable (si aucune ligne rouge n'est affichée, l'échelle de l'axe vertical ne contient pas cette valeur).

Dans le scénario présenté ci-dessus, la stratégie la plus rentable dans le budget défini consisterait à utiliser les ITN pyréthroïde-PBO, mais cela pourrait changer si l'utilisation des moustiquaires était modifiée ou si les différentes écologies et hypothèses faites concernant la région étaient ajustées.

Les points indiquent la meilleure estimation de l'impact prévu, tandis que les lignes horizontales à partir de ces points indiquent l'incertitude de l'impact de l'intervention induite par l'analyse statistique des interventions (10). Les couleurs indiquent les différentes stratégies d'interventions et correspondent à celles décrites ci-dessus (et voir la légende). L'incertitude des coûts n'est pas fournie dans la première version.

Les informations récapitulatives fournies par l'utilisateur indiquent l'utilisation prévue des ITNs et la couverture IRS à atteindre dans la zone. Les modifier modifierait la rentabilité et l'utilisateur est encouragé à explorer cette fonctionnalité.

### 3.4 Tableau Rentabilité

Le tableau de rentabilité fournit les chiffres des différentes mesures projetées par le modèle. Comme pour le tableau d'impact, les ensembles d'interventions différents peuvent être classés en fonction des différentes métriques en cliquant sur les flèches dans chaque colonne (pour les classer selon cette mesure).

**Interventions** Combinaison ITN et IRS utilisée pour le scénario.

**Utilisation des moustiquaires (%)** : le pourcentage de personnes ayant prévu d'utiliser une moustiquaire la nuit précédente après une campagne de masse.

**Couverture IRS (%)** : le pourcentage de personnes dormant dans une maison protégée par l'IRS.

**Nombre moyen de cas évités pour chaque 1000 personnes par an (moyenne sur 3 ans depuis l'intervention)** : le nombre prévu de cas cliniques évités pour chaque 1,000 personnes par l'ensemble d'interventions par rapport au scénario "ne rien faire".

**Coûts totaux \$USD** : Le coût total en USD prévu pour l'achat du produit et la mise en œuvre de la trousse d'interventions pour couvrir une période de protection de 3 ans.

**Coût par cas évité** : le coût en USD par cas évité par rapport au scénario "ne rien faire".

## References

1. Hancock PA, Hendriks CJM, Tangena JA, Gibson H, Hemingway J, Coleman M, et al. Mapping trends in insecticide resistance phenotypes in African malaria vectors. *PLoS Biol* [Internet]. 2020;18(6):1–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pbio.3000633>
2. Matowo NS, Munhenga G, Tanner M, Coetzee M, Feringa WF, Ngowo HS, et al. Fine-scale spatial and temporal heterogeneities in insecticide resistance profiles of the malaria vector, *Anopheles arabiensis* in rural south-eastern Tanzania. *Wellcome open Res* [Internet]. 2017 [cited 2018 Jul 27];2:96. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29417094>
3. Mzilahowa T, Chiumia M, Mbewe RB, Uzalili VT, Luka-Banda M, Kutengule A, et al. Increasing insecticide resistance in *Anopheles funestus* and *Anopheles arabiensis* in Malawi, 2011–2015. *Malar J* [Internet]. 2016 Dec 22 [cited 2018 Jul 27];15(1):563. Available from: <http://malariajournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12936-016-1610-1>
4. Urabayala S, Kamaraju R, Tiwari S, Ghosh SK, Valecha N. Small-scale evaluation of the efficacy and residual activity of alpha-cypermethrin WG (250 g AI/kg) for indoor spraying in comparison with alpha-cypermethrin WP (50 g AI/kg) in India. *Malar J* [Internet]. 2015;14(1):223. Available from: <http://www.malariajournal.com/content/14/1/223>
5. Etang J, Nwane P, Mbida J, Piamieu M, Manga B, Souop D, et al. Variations of insecticide residual bio-efficacy on different types of walls: results from a community-based trial in south Cameroon. *Malar J* [Internet]. 2011;10(1):333. Available from: <http://www.malariajournal.com/content/10/1/333>
6. Sherrard-Smith E, Skarp JE, Beale AD, Fornadel C, Norris LC, Moore SJ, et al. Mosquito feeding behavior and how it influences residual malaria transmission across Africa. *Proc Natl Acad Sci U S A* [Internet]. 2019 Jul 8 [cited 2019 Jul 11];201820646. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31285346>
7. Killeen GF, Kiware SS, Okumu FO, Sinka ME, Moyes CL, Massey NC, et al. Going beyond personal protection against mosquito bites to eliminate malaria transmission: population suppression of malaria vectors that exploit both human and animal blood. *BMJ Glob Heal* [Internet]. 2017 Apr 26 [cited 2019 Jun 19];2(2):e000198. Available from: <http://gh.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjgh-2016-000198>
8. Churcher TS, Lissenden N, Griffin JT, Worrall E, Ranson H. The impact of pyrethroid resistance on the efficacy and effectiveness of bednets for malaria control in Africa. *Elife* [Internet]. 2016 Aug 22 [cited 2017 Jan 13];5. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/306388050\\_The\\_impact\\_of\\_pyrethroid\\_resistance\\_on\\_the\\_efficacy\\_and\\_effectiveness\\_of\\_bednets\\_for\\_malaria\\_control\\_in\\_Africa](https://www.researchgate.net/publication/306388050_The_impact_of_pyrethroid_resistance_on_the_efficacy_and_effectiveness_of_bednets_for_malaria_control_in_Africa)
9. World Health Organization. Malaria vector control policy recommendations and their applicability to product evaluation [Internet]. 2017 [cited 2018 Jan 18]. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/255337/1/WHO-HTM-GMP-2017.12-eng.pdf?ua=1>
10. Nash RK, Lambert B, N'Guessan R, Ngufor C, Rowland M, Oxborough R, et al. Systematic review of the entomological impact of insecticide-treated nets evaluated using experimental hut trials in Africa.
11. Protopopoff N, Mosha JF, Lukole E, Charlwood JD, Wright A, Mwalimu CD, et al. Effectiveness of a long-lasting piperonyl butoxide-treated insecticidal net and indoor residual spray interventions, separately and together, against malaria transmitted by pyrethroid-resistant mosquitoes: a cluster, randomised controlled, two-by-two fact. *Lancet* [Internet]. 2018 Apr 21 [cited 2018 Jul 26];391(10130):1577–88. Available from:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673618304276>

12. Staedke SG, Gonahasa S, Dorsey G, Kanya MR, Maiteki-Sebuguzi C, Lynd A, et al. Effect of long-lasting insecticidal nets with and without piperonyl butoxide on malaria indicators in Uganda (LLINEUP): a pragmatic, cluster-randomised trial embedded in a national LLIN distribution campaign. *Lancet* [Internet]. 2020;395(10232):1292–303. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30214-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30214-2)