

LUTTE ANTI VECTORIELLE DANS LA PREVENTION DU PALUDISME : APPROCHE EPIDEMIOLOGIQUE

Debonheur SHABANI MALEMBA

MPH : Economiste de la santé, Ecole Régionale de Santé Publique, Université Catholique de Bukavu,
Bukavu, Sud - Kivu, RD Congo

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: *Context:* Malaria remains a word problem and a major preoccupation of public health for tropical countries, particularly for Africa's Sub-Saharan countries. Released International financing to fight against malaria clearly increased going from more less U.S. \$ 100 million in 2000 to U.S. \$ 1.94 billion in 2013. It is worth mentioning the DRC and Nigeria, all on their own represent the heaviest burden of malaria, 40% of the world total. In South Kivu, about one million of new cases are recorded every year, according to the WHO office in Bukavu.

Objective: To analyze the risk

Methodology: by a cohort study of 3,337 people observed in 422 households from January fist to December 31th 2013. The last approach was completed by economic analysis from Audibert method. The data were collected from households, BCZS, hospitals and schools.

Results: the people who do not sleep under mosquito-nets filled with insecticide are more than twice exposed (RR : 2.5) to malaria than those sleeping under mosquito-nets filled with insecticide; the people sleeping under ITN, but living in a non-cleaned up environment are more than four times (RR : 4.2) exposed to malaria than those sleeping under ITN, but living in a cleaned up environment.

Conclusion: the cleaning up of environment combined with the use of ITN constitutes a very efficient strategy. It can be added that the Remediation joined the use of IBD and reveals the very effective strategy. He added only use of ITN is also efficient in the reduction of morbidity.

KEYWORDS: Exhibition, malaria, morbidity, expenses, obstacle to development and poverty.

RESUME: *Contexte:* le paludisme demeure un problème d'ampleur mondiale et une préoccupation majeure de santé publique pour les pays tropicaux, particulièrement pour les pays de l'Afrique Sub-saharienne. Les financements internationaux débloqués pour lutter contre le paludisme se sont nettement accrus, passant d'un peu moins de US\$ 100 millions en 2000 à US\$ 1,94 milliard en 2013. Il sied de signaler que la République démocratique du Congo et le Nigeria, à eux seuls, représentent le plus lourd fardeau du paludisme, soit 40 % du total mondial. Au Sud-Kivu, près d'un million de nouveaux cas sont enregistrés chaque année, selon le bureau de l'OMS à Bukavu.

Objectif: analyser le risque d'exposition au paludisme.

Méthodologie: une étude de cohorte de 3 337 personnes suivies chaque mois, dans 422 ménages, du 1^{er} janvier au 31 Décembre 2013. Les données ont été recueillies à partir des ménages, du BCZS, des hôpitaux et des écoles.

Résultats: les personnes qui ne dorment pas sous MII sont exposées deux fois plus (RR : 2,5) au paludisme que celles qui dorment sous MII ; les personnes dormant sous MII, mais vivant dans un environnement non assaini sont exposées plus de quatre fois (RR : 4,2) au paludisme que celles dormant sous MII, mais vivant dans un environnement assaini ;

Conclusion: l'assainissement de l'environnement joint à l'utilisation de la MII se révèle ainsi la stratégie très efficace. Il s'y ajoute que la seule utilisation de la MII se veut aussi efficace dans la réduction de la morbidité. Les acteurs et la population devraient être mieux informés du risque et respecter les mesures de prévention du paludisme.

MOTS-CLEFS: Exposition, paludisme, morbidité, dépenses, frein au développement et pauvreté.

1 INTRODUCTION

1.1 PROBLEMATIQUE

Connu depuis l'antiquité, mais toujours d'actualité, le paludisme ou malaria est une endémie redoutable, dont l'agent et le mode de transmission sont bien connus depuis la fin du XIX^{ème} siècle. Malgré tout, le paludisme demeure un problème d'ampleur mondiale, et une préoccupation majeure de santé publique pour les pays tropicaux, particulièrement les pays de l'Afrique Sub-saharienne¹.

Les dix dernières années ont été marquées par une expansion considérable du financement et de la mise en œuvre des programmes de lutte contre le paludisme. Les financements internationaux débloqués pour lutter contre le paludisme se sont nettement accrus, passant d'un peu moins de US\$ 100 millions en 2000 à US\$ 1,94 milliard en 2013².

Malgré les récentes avancées, près de la moitié de la population mondiale continue à vivre dans des régions où la menace du paludisme persiste ; la maladie demeure la principale cause de mortalité chez les jeunes enfants : un enfant meurt toutes les soixante secondes. Les interventions de lutte peuvent mettre fin à des millions de décès infantiles évitables et éviter les pertes économiques causées par le paludisme. Dans le monde, 220 millions de cas, dont 660 000 décès, ont été recensés en 2010³.

L'Afrique reste le continent le plus touché avec 90 % de la mortalité mondiale. La maladie prive les parents de leur travail et les enfants ne vont pas à l'école, privant ainsi les familles de revenus et d'opportunités⁴.

Plus de 80 % des décès imputables au paludisme en 2012 ont eu lieu dans seulement 17 pays, notamment la République démocratique du Congo et le Nigeria, qui à eux seuls représentent le plus lourd fardeau du paludisme, soit 40 % du total mondial⁵.

Au Sud Kivu, près d'un million de nouveaux cas sont enregistrés chaque année, selon le bureau de l'OMS à Bukavu. Les dernières enquêtes menées par les experts dans ce domaine montrent que, dans cette province, seuls 39,5 % de ménages possèdent les moustiquaires⁶.

Le Rapport mondial sur le paludisme 2012, met en évidence les progrès accomplis vers les objectifs mondiaux d'éradication du paludisme fixés pour 2015 et décrit les défis actuels de la lutte antipaludique mondiale et son éradication⁷.

La R.D. Congo s'est approprié, l'initiative « faire reculer le paludisme » (FRP) en février 2001. Cette stratégie FRP est une vision mondiale lancée en 1998 par l'OMS, l'UNICEF, la Banque Mondiale et le PNUD, pour lutter contre le paludisme en tant que facteur de pauvreté et de sous-développement des communautés. Tenant compte du développement des événements de la lutte antipaludique au cours de l'année 2008, le plan stratégique 2007-2011 de la RD Congo a été révisé et s'est mué en plan stratégique 2009-2013, dont l'objectif visé est de réduire de 50% la morbidité et la mortalité spécifiques dues au paludisme d'ici 2013. Le plan stratégique national de lutte contre le paludisme en RDC a adopté les mesures sélectives et durables : la chimioprophylaxie, le traitement intermittent de la femme enceinte, l'utilisation des matériaux traités à l'insecticide, notamment la moustiquaire imprégnée d'insecticide (MII), la pulvérisation intra domiciliaire, le traitement des

¹ P.N.L.P. "Faire Reculer le Paludisme", Plan stratégique 2009 - 2013, p.11

Disponible sur, http://www.document.minisanterdc.cd/document/doc_96.pdf, consulté le 23 mai 2013.

² OMS, Rapport mondial sur le paludisme, 2013 Disponible sur

http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2013/wmr13_resume_points_essentiels.pdf?ua=1; consulté 08 Mai 2014.

³ Roll back malaria « Faire reculer le paludisme », Disponible sur <http://www.rbm.who.int/fr/worldmaliaday/child-dies-every-60-sec.html>, consulté le 13 juin 2013.

http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/wmr2012_summary_and_keypoint_fr.pdf, consulté 25 Avril 2013.

⁴ OMS, Rapport mondial sur le paludisme, 2012

Disponible sur http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/wmr2012_summary_and_keypoint_fr.pdf, consulté 25 Avril 2013.

⁵ OMS, Rapport mondial sur le paludisme, 2013 Disponible sur

http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2013/wmr13_resume_points_essentiels.pdf?ua=1; consulté 08 Mai 2014.

⁶ PNUD, Unité de lutte contre la pauvreté, Province du Sud-kivu, p. 14, disponible sur

http://www.cd.undp.org/content/dam/dem_rep_congo/docs/povred/UNDP-CD-Profil-PROVINCE-Sud-Kivu.pdf, Consulté le 25 avril 2013.

⁷ OMS, Rapport mondial sur le paludisme, 2012 Disponible sur

http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/wmr2012_summary_and_keypoint_fr.pdf, consulté 25 Avril 2013.

gîtes larvaires, l'assainissement du milieu avec la participation communautaire et des services compétents de l'Etat, en collaboration avec le Ministère de la Santé⁸.

Malgré toutes les dispositions prises pour une mobilisation sociale et pour l'adoption d'un comportement favorable à la lutte anti vectorielle, le paludisme persiste toujours à Bukavu. Ce qui pourrait entrainer des coûts liés aux soins de santé privant ainsi les ménages des ressources nécessaires pour leur épanouissement.

Ainsi, après l'adoption de la politique nationale de lutte contre le paludisme, il s'avère nécessaire d'explorer le niveau du risque d'exposition au paludisme.

1.2 OBJECTIF DE RECHERCHE

1.2.1 OBJECTIF GÉNÉRAL

Contribuer à l'amélioration de l'état de santé de la population par la réduction de la morbidité et de la mortalité due au paludisme.

1.2.2 OBJECTIF SPÉCIFIQUE

Analyser le risque d'exposition au paludisme ;

1.3 HYPOTHESES DU TRAVAIL

La persistance du paludisme serait liée :

- au risque élevé par rapport à la lutte anti vectorielle engagée dans sa prévention ;

1.4 DELIMITATION DE L'ETUDE

Comme toute étude scientifique, notre sujet est délimité dans le temps, dans l'espace ainsi que dans le domaine pour mieux cerner notre recherche.

1.4.1 DÉLIMITATION DANS LE TEMPS

Elle se situe sur la période allant de Janvier à Décembre 2013.

1.4.2 DÉLIMITATION DANS L'ESPACE

Notre recherche est limitée à la zone de santé urbaine d'Ibanda sise ville de Bukavu, à l'Est de la RDC.

1.4.3 SUR LE PLAN THÉMATIQUE

Cette étude concerne l'exploration du niveau d'exposition au paludisme.

1.5 LIMITATION DE L'ETUDE

Nous n'avons pas pu estimer le coût intangible (douleurs, émotions, choc, irréparabilité,...) afin de l'intégrer dans le coût total de la maladie.

⁸ P.N.L.P." Faire Reculer le Paludisme", Plan strategique 2009 - 2013, p.11
Disponible sur, http://www.document.minisanterdc.cd/document/doc_96.pdf, consulté le 23 mai 2013.

1.6 INTERET DU SUJET

1.6.1 INTÉRÊT PERSONNEL

Le paludisme étant la première cause de morbidité et mortalité en R.D. Congo, les conséquences de cette pathologie sont énormes sur les plans médico-sanitaire, social et économique. Dans la prévention de ce fléau, la réduction de contacts entre vecteur et homme, si pas l'élimination totale du vecteur pose des problèmes inhérents à l'efficacité et au coût engagé.

Toutes ces raisons évoquées ci-dessus expliquent notre intérêt personnel pour ce sujet comportant de lourdes conséquences sur les familles en particulier, et sur la société en général.

1.6.2 INTÉRÊT SCIENTIFIQUE

Bien que les activités et recherches sur la lutte contre le paludisme soient intensifiées, le paludisme demeure un problème majeur de santé publique. La lutte anti vectorielle pour l'élimination du risque se trouve confrontée à plusieurs obstacles.

La présente étude pourrait permettre de réaliser une mise au point sur :

La situation actuelle du risque ; Elle pourrait également servir en guise de support aux décideurs et de référence aux chercheurs.

2 GENERALITES SUR LE PALUDISME ET SUR LE COUT DE SOINS

2.1 GENERALITES SUR LE PALUDISME

2.1.1 EPIDEMIOLOGIE

2.1.1.1 DÉFINITION DU PALUDISME

- Etymologiquement pour les francophones, le paludisme vient du mot latin « Palus » qui signifie marais, alors que les anglophones parlent de malaria « Mala ria » ou mauvais air⁹.
- Le paludisme est une maladie infectieuse aigue due au plasmodium et transmise par des moustiques femelles du genre anophèle¹⁰.

2.1.1.2 RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DE L'AGENT PATHOGÈNE

Cinq espèces de Plasmodium sont susceptibles d'infester l'homme :

- *Plasmodium falciparum* : le plus redoutable, responsable de la fièvre tierce maligne est répandu en zone tropicale et surtout en Afrique intertropicale ;
- *Plasmodium malariae* est l'agent de la fièvre quarte. Il est présent aussi bien en zone tempérée qu'en zone tropicale ;
- *Plasmodium vivax* est responsable de la fièvre tierce bénigne ; il se rencontre un peu partout. Il est par contre rare en Afrique de l'Ouest et centrale où sa transmission est limitée par une résistance génétiquement déterminée l'absence des antigènes du groupe Duffy ;
- *Plasmodium ovale*, très proche de *Plasmodium vivax*, est responsable de la fièvre tierce bénigne. Il est fréquent en Afrique intertropicale
- Dans les régions forestières d'Asie du Sud-Est sévit le *Plasmodium knowlesi* responsable de paludisme du singe, enregistré ces dernières années chez les humains¹¹.

⁹ Pierre Aubry et Emirite, *Médecine Tropicale, paludisme à Madagascar, 2006, P.1*

¹⁰ PNUD/BM/OMS, *Recherches concernant les maladies tropicales, 1981, Genève, P.44*

¹¹ OMS, *Rapport 2013 sur le paludisme dans le monde, disponible sur <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/fr/>, Consulté le 08 mai 2014.*

2.1.1.3 CYCLE ÉVOLUTIF DU PLASMODIUM

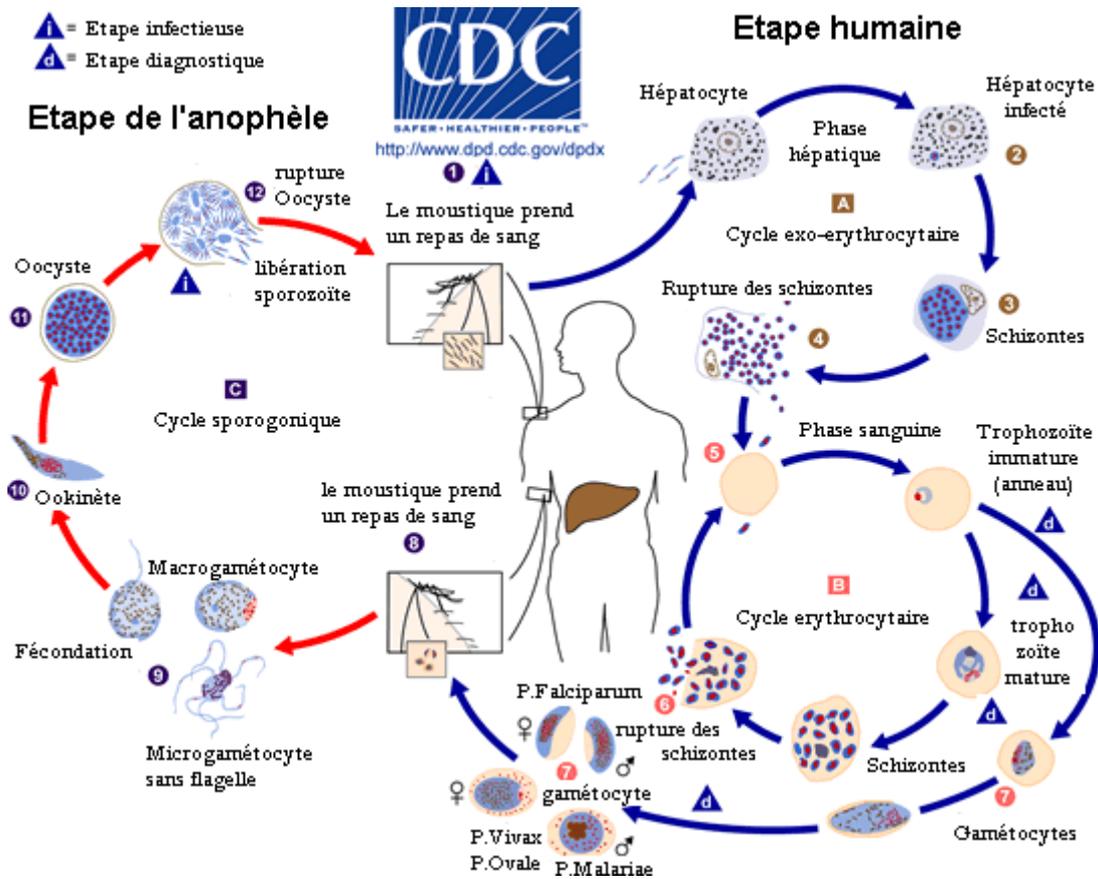


Fig. 1. Cycle évolutif du Plasmodium

Source : <http://www.cdc.gov/malaria/>, consulté le 05 mai 2014.

Au cours de son cycle biologique, le Plasmodium change constamment de taille et de morphologie ainsi que d'habitat (figure 1).

- Chez l'homme, s'effectuent des multiplications asexuées ou schizogonies, dans les hépatocytes, d'abord (schizogonie exoérythrocytaire ou stade tissulaire du parasite), puis à l'intérieur des globules rouges : schizogonie endoérythrocytaire (figure 1).
- Chez le moustique (Anophèle), un cycle sexué aboutit à la formation de sporozoïtes infectants inoculés à l'homme par la piqûre de l'insecte (fig. 1)

2.1.1.4 CONTRÔLE DU PALUDISME

La lutte contre le paludisme passe par deux stratégies principales : la lutte anti vectorielle et l'utilisation des antipaludiques.

2.1.1.4.1 LA LUTTE ANTI VECTORIELLE

La lutte anti vectorielle est historiquement la première méthode de prévention du paludisme. Elle repose sur l'abaissement des taux de transmission en s'appuyant sur trois approches fondamentales¹² :

- la lutte mécanique et écologique ;
- la lutte biologique et génétique ;
- l'utilisation des insecticides chimiques.

2.1.1.4.1.1 LA LUTTE MÉCANIQUE ET ÉCOLOGIQUE**➤ La lutte mécanique**

Elle constitue un moyen de lutte individuelle et est basée sur l'utilisation des moustiquaires de lit, des grillages aux portes et aux fenêtres.

➤ La lutte écologique

C'est l'ensemble des mesures environnementales qui font obstacle à la reproduction des moustiques ou qui conduisent à l'élimination des gîtes larvaires. Elle vise la destruction des gîtes et la modification de l'environnement de façon à le rendre défavorable à la survie de l'arthropode. L'ensemble de ces moyens se résume par :

- la mise en place des mesures visant à ne pas créer de zone à risque (Zone susceptible de recueillir les eaux stagnantes en particulier) par le drainage d'eau ou assèchement des zones marécageuses ;
- l'obturation des creux ou suppression des zones d'ombre ;
- le ramassage ou enlèvement des déchets et le traitement des ordures ménagères pouvant constituer des gîtes larvaires ;
- Entretien ou gestion de l'espace vert afin de supprimer les gîtes larvaires et d'éviter de créer des Zones de repos des moustiques¹³.

2.1.1.4.1.2 LA LUTTE BIOLOGIQUE ET LA LUTTE GÉNÉTIQUE**➤ La lutte biologique**

La lutte biologique contre les moustiques consiste à introduire dans leurs biotopes des espèces qui sont leurs ennemis naturels, par exemple des parasites, des microorganismes pathogènes ou des prédateurs. Il peut s'agir d'insectes, de virus, de bactéries, de protozoaires, de champignons, de végétaux divers, de nématodes ou de poissons¹⁴.

Un certain nombre d'organismes se sont révélés efficaces contre les larves de moustiques. Les plus importants sont :

- les poissons larvivores (*Cypridea, gambusia*)
- les moustiques prédateurs du genre *Toxorhynchites* dont les larves se nourrissent de larves d'autres moustiques ;
- les libellules dont les larves se nourrissent de larves de moustiques ;
- les copépodes cyclopoïdes : petits crustacés qui s'attaquent aux larves de moustiques ;
- les nématodes qui parasitent les larves des moustiques ;
- les champignons qui se développent dans l'organisme des larves de moustiques ;
- les larvicides bactériens, qui sont des toxines produites par *Bacillus thuringiensis* H-14 et par *Bacillus sphaericus* ;

De tous ces agents, seuls deux sont utilisés : les poissons larvivores et les larvicides bactériens.

¹² CENTRE NATIONAL D'EXPERTISE SUR LE VECTEUR, *Surveillance et Contrôle des moustiques aux points d'entrée ouverts au trafic international*, Octobre 2012, p. 23.

¹³ CENTRE NATIONAL D'EXPERTISE SUR LE VECTEUR, *Surveillance et Contrôle des moustiques aux points d'entrée ouverts au trafic international*, Octobre 2012, p. 23.

¹⁴ Roserie AZONDEKON, *Contrôle de qualités des Moustiquaires Imprégnées Commercialisées ou distribuées au Benin*, Université d'Aubomey Calavi, 2007. Disponible sur http://www.memoireonline.com/12/09/2932/m_Contrle-de-qualite-des-moustiquaires-impregnees-commercialisees-ou-distribuees-au-Benin0.html; Consulté 2 Janvier 2014.

➤ **La lutte génétique**

La lutte génétique emprunte des moyens qui affectent les insectes nuisibles au sein même de leur patrimoine génétique. Cette méthode de lutte a pour but d'introduire dans les populations naturelles un nombre important d'individus génétiquement modifiés.

Il existe de nombreux procédés de modification du patrimoine génétique des moustiques tel celui élaboré par l'Américain E. KIMPLING en 1937 qui consiste à utiliser des mâles stérilisés par des irradiations ou des substances chimiques.

Ces mâles stériles vont s'accoupler avec des femelles sauvages, qui en définitive pondront des œufs non viables et n'engendreront pas de descendance.

D'autres méthodes reposent sur l'utilisation de l'incompatibilité cytoplasmique. Celle-ci consiste à sélectionner dans des élevages, des mâles hybrides nés cette fois, de la multiplication des souches dont les origines sont géographiquement éloignées. Le lâcher de ces mâles hybrides dans des populations indigènes aboutit, comme pour le cas précédent, à des croisements qui engendrent des œufs non viables.

La translocation des chromosomes permet d'introduire de graves aberrations chromosomiques au niveau des adultes. Ces translocations encore en expérimentation sont transmissibles de façon héréditaire et devraient, si elles sont soutenues à grande échelle, provoquer la disparition des populations naturelles. Les effets des translocations sont multiples¹⁵. Elles se manifestent généralement par une baisse de fertilité et de la longévité des moustiques, une production élevée de mâles et une baisse notable de leur capacité vectorielle. Bien que la lutte génétique ait montré la faisabilité sur des aires restreintes, elle n'en demeure pas moins une méthode onéreuse, qui demande du personnel qualifié et du matériel de haute technologie¹⁶.

2.1.1.4.1.3 LA LUTTE CHIMIQUE

Les moyens de lutte chimique reposent sur l'emploi des produits chimiques à effet larvicide, répulsif ou insecticide. Les produits peuvent être d'origine naturelle ou synthétique. Les larvicides tuent par contact, par ingestion ou par suffocation. Quant aux adulticides, ils tuent par contact et peuvent avoir également un effet excito-répulsif sur les insectes¹⁷.

Les insecticides

Les insecticides sont parmi les molécules de synthèse les plus utilisées par l'homme contre les insectes. Ils exercent un effet excito-répulsif sur les insectes. Leur homologation dépend de l'efficacité et du maintien de ces molécules dans les milieux naturels. Les insecticides utilisés en santé publique sont aussi bien d'origine naturelle que synthétique.

a) Les insecticides d'origine naturelle

Les molécules d'origine végétale dotées d'un effet insecticide sont connues depuis très longtemps. La nicotine, la roténone, les pyréthrinés et les produits pétroliers ont été les premiers insecticides naturels à être utilisés contre les insectes ravageurs des cultures mais aussi les insectes nuisants et vecteurs de maladies.

- La roténone, extrait de la plante *Derris elliptica*, a une action « knock down » sur les moustiques ;
- Les pyréthrinés extraites du pyrèthre ont toujours servi de « tête de série » à la fabrication de composés de synthèse dont les propriétés physicochimiques, l'activité et la stabilité dépassent largement les pouvoirs du produit naturel. Ils immobilisent très rapidement les arthropodes par leur effet « knock down » ;
- Les nicotinoïdes de synthèse, dérivés de la nicotine ont une action inhibitrice sur l'acétylcholinestérase et pourraient dans les années à venir servir comme insecticides précieux, pour lutter contre les insectes qui ont développé des résistances aux groupes des organophosphorés et des carbamates ;

¹⁵ Roserie AZONDEKON, *Contrôle de qualité des Moustiquaires Imprégnées Commercialisées ou distribuées au Bénin*, Université d'Aubomey Calavi, 2007. Disponible sur http://www.memoireonline.com/12/09/2932/m_Contrle-de-qualite-des-moustiquaires-impregnees-commercialisees-ou-distribuees-au-Benin0.html; Consulté 2 Janvier 2014.

¹⁶ *Idem*

¹⁷ Roserie AZONDEKON, *Contrôle de qualité des Moustiquaires Imprégnées Commercialisées ou distribuées au Bénin*, Université d'Aubomey Calavi, 2007. Disponible sur http://www.memoireonline.com/12/09/2932/m_Contrle-de-qualite-des-moustiquaires-impregnees-commercialisees-ou-distribuees-au-Benin0.html; Consulté 2 Janvier 2014.

- La molécule d'azadirachtine contenue dans les fruits et les feuilles du neem provoque chez les insectes qui l'absorbent ou subissent son contact, des troubles de la nutrition et une inhibition du développement qui aboutissent généralement à la mort ;
- Les avermectines aussi produites par *Streptomyces avermectilis* sont des insecticides coûteux mais remarquablement efficaces. A fortes doses, les avermectines paralysent les insectes et perturbent les échanges hydriques alors qu'à des doses sublétales ces produits provoquent une inhibition de la prise alimentaire, de la fécondation et de l'oviposition.

Le règne animal fournit également des substances insecticides naturelles. Le ver marin *Lumbriconereis heteropoda* élabore une molécule appelée néréistoxine qui s'avère un puissant neurotoxique vis-à-vis des insectes. Son mode d'action est principalement centré sur l'inhibition de l'acétylcholinestérase et bloque la transmission synaptique au niveau du système nerveux¹⁸.

b) Les insecticides d'origine synthétique

➤ **Les organochlorés**

Le dichloro-diphényl-trichloro-éthane (DDT), la dieldrine et l'hexachlorocyclohexane (HCH) sont les organochlorés les plus utilisés. Sous forme de concentré émulsionnable, ils agissent en milieu aquatique, en particulier contre les larves. En poudre mouillable, ils ont une bonne rémanence spécialement sur les murs. Le DDT fut le premier insecticide ayant provoqué une révolution dans la lutte anti vectorielle à cause de sa remarquable stabilité et son coût bas. La dieldrine est un insecticide très efficace mais plus coûteux que le DDT, et son emploi dans les programmes de santé publique a été rendu impossible à cause de sa forte toxicité pour l'homme. Le HCH, deux fois plus toxique et deux fois moins rémanent que le DDT, n'avait guère de résultats satisfaisants.

Les organochlorés agissent sur le système nerveux aussi bien chez les vertébrés que chez les invertébrés. Ils interviennent dans la répartition des ions potassium (K^+) à l'intérieur du nerf et empêchent le départ de ces ions chargés de rééquilibrer la différence de potentiel existant au repos entre l'extérieur et l'intérieur de l'axone. Ils provoquent chez l'insecte, l'apparition de tremblement de corps et des appendices. Ensuite, dans un délai plus ou moins long suivant les espèces, il se produit une paralysie totale¹⁹.

➤ **Les organophosphorés**

L'apparition d'une résistance des vecteurs aux organochlorés a conduit à leur remplacement par les organophosphorés et des carbamates. Ces produits sont plus coûteux, généralement toxiques à l'homme, et ils ont fréquemment un effet rémanent plus court que celui des organochlorés utilisés en santé publique. Ces trois facteurs contribuent à l'élévation des coûts d'exploitation, à la multiplication des cycles d'épandage, à l'augmentation des masses à transporter et ils obligent à mettre en œuvre des mesures et un équipement de sécurité plus onéreux.

Parmi quelques centaines de composés organophosphorés, le malathion est l'insecticide le plus utilisé dans les programmes de lutte antipaludique. Les organophosphorés provoquent chez le moustique une excitabilité suivie de tremblement des extrémités et une paralysie entraînant la mort. Ils agissent en inhibant la cholinestérase. Il s'ensuit une accumulation de l'acétylcholine au niveau de la fente synaptique. L'insecte meurt d'hyperactivité et de convulsions.

➤ **Les carbamates**

Ce groupe important est composé d'un grand nombre de molécules parmi lesquelles les plus connues et les plus utilisées en santé publique sont le propoxur, le carbonyl, le bendiocarb et tout dernièrement le carbofosulfan.

¹⁸ Roserie AZONDEKON, *Contrôle de qualité des Moustiquaires Imprégnées Commercialisées ou distribuées au Bénin*, Université d'Aubomey Calavi, 2007. Disponible sur http://www.memoireonline.com/12/09/2932/m_Contrle-de-qualite-des-moustiquaires-impregnees-commercialisees-ou-distribuees-au-Benin0.html; Consulté 2 Janvier 2014.

¹⁹ Roserie AZONDEKON, *Contrôle de qualité des Moustiquaires Imprégnées Commercialisées ou distribuées au Bénin*, Université d'Aubomey Calavi, 2007. Disponible sur http://www.memoireonline.com/12/09/2932/m_Contrle-de-qualite-des-moustiquaires-impregnees-commercialisees-ou-distribuees-au-Benin0.html; Consulté 2 Janvier 2014.

Le propoxur est un carbamate très efficace contre les insectes domestiques et remplace quelquefois le DDT en traitement spatial extérieur contre les anophèles. Il est très peu toxique pour l'homme et disponible sous forme de poudre mouillable et de concentré pour émulsion. Tout comme les organophosphorés, les carbamates sont des inhibiteurs des cholinestérasés²⁰.

➤ **Les pyréthriinoïdes**

Derniers nés de la chimie organique et pourtant conçus à partir des « ancestrales » pyréthrines naturelles, les pyréthriinoïdes ou pyréthrines de synthèse prennent depuis une vingtaine d'années une place de plus en plus importante sur le marché des insecticides. Les pyréthrines naturelles et les premiers pyréthriinoïdes n'étaient pas stables à la lumière, ce qui limitait leur emploi à l'hygiène domestique. Or, avec l'avènement des molécules photostables, cette famille regroupe maintenant des insecticides très actifs qui ne présentent aucun effet cumulatif sur l'environnement, et pratiquement aucune action toxique sur les vertébrés supérieurs. La plupart de ces molécules montrent toutefois une toxicité assez élevée pour les animaux à sang froid, notamment les poissons et les batraciens. Les plus connus et les plus puissants de ces composés sont : la perméthrine, la deltaméthrine, la cyperméthrine, l'alphaméthrine, la lambda-cyhalothrine.

Les pyréthriinoïdes immobilisent très rapidement les arthropodes par leur effet « knock down » ; ils provoquent une modification de la perméabilité de la gaine nerveuse aux ions potassium (K⁺) et sodium (Na⁺) et perturbent l'équilibre entre ces deux ions. Outre cet effet « knock down », la perméthrine possède un bon effet répulsif sur les moustiques. Cet effet de répulsion s'ajoute à une action létale, ce qui renforce l'efficacité de la moustiquaire imprégnée de perméthrine pour la prévention du paludisme²¹.

➤ **Les répulsifs**

La nuisance des insectes a motivé les chimistes à synthétiser de nouveaux répulsifs chimiques. Les principaux répulsifs de synthèse contre les insectes sont : le diéthyltoluamide (DEET), le diméthylphalate (DMP), l'indolone (IND), le 2-éthyl-1,3 hexanediol (EHD) et le diéthylphénylacétamide (DEPA).

Présentés sous forme de crèmes ou bombes, ces répulsifs sont considérés comme une mesure de protection individuelle. Les répulsifs développent leur action en se comportant comme des molécules d'eau. Ils provoquent une élévation du taux d'humidité qui fait éloigner les moustiques. Ils sont très efficaces contre les arthropodes piqueurs mais la durée de protection ne dure que quelques heures.

Assainissement de l'environnement : La principale méthode de lutte contre les anophèles était axée sur le stade larvaire, ce qui demandait des connaissances sur les habitudes des vecteurs locaux²². Rendre un milieu sain, ici c'est créer un environnement sans moustique, étant donné que l'assainissement de l'environnement poursuit comme objectif l'annulation ou réduction du risque, afin de protéger l'homme qui est au centre de tout intérêt. Est considéré opérationnellement assaini, tout environnement où il y a absence visible de moustique et de signes de sa présence ou favorisant la formation des gîtes larvaires (présence de l'eau stagnante, récipients abandonnés pouvant recueillir l'eau, mauvaise gestion de l'espace vert, zone d'ombre,...). Est opérationnellement non assaini, tout environnement présentant l'un de ces éléments.

2.1.1.4.1.4 LES MOUSTIQUAIRES IMPRÉGNÉES COMME MÉTHODE DE LUTTE ANTI VECTORIELLE

➤ **Des moustiquaires imprégnées d'insecticide à Longue durée d'action (MIILDA)**

Le premier réflexe de l'homme contre la piqûre des moustiques est de se mettre à l'abri de ces insectes. Les moustiquaires assument ainsi pleinement ce rôle. Elles l'assumeront mieux si elles sont imprégnées d'insecticide à effet nocif ou répulsif sur les moustiques. Le concept de moustiquaires imprégnées localement vient ainsi de naître. Pour maintenir leur efficacité, elles doivent être ré imprégnées régulièrement.

²⁰ Roserie AZONDEKON, *Contrôle de qualités des Moustiquaires Imprégnées Commercialisées ou distribuées au Bénin*, Université d'Aubomey Calavi, 2007. Disponible sur http://www.memoireonline.com/12/09/2932/m_Contrle-de-qualite-des-moustiquaires-impregnees-commercialisees-ou-distribuees-au-Benin0.html; Consulté 2 Janvier 2014.

²¹ Idem

²² OMS, *Rapport d'un groupe d'étude, PALUDISME : LUTTE ANTIVECTORIELLE ET PROTECTION INDIVIDUELLE*, Série de Rapports techniques 936, 2006.

➤ Le concept MIILD

Les MIILD sont obtenues par un processus industriel de même que le MILDA, au cours duquel l'insecticide d'imprégnation est incorporé dans les fibres des moustiquaires soit à haute température lors du tissage des fibres polyéthylène (cas des OlysetNet) ou par enrobage à température relativement basse pendant la confection des fibres polyester (cas des PermaNet). On obtient ainsi des moustiquaires dont les fibres contiennent des molécules d'insecticide qui remontent progressivement à la surface des fibres et qui seront graduellement relarguées afin de lutter contre les moustiques adultes. Les MIILD ont été expérimenté avec succès au Sénégal et en Côte d'Ivoire²³.

Leur efficacité est comparable à celle des moustiquaires imprégnées localement mais leur durée d'efficacité serait de 3 à 4 ans. Au niveau communautaire, les MIILD semblent répondre véritablement aux préoccupations des Programmes Nationaux de Lutte contre le Paludisme (PNLP). Seulement il existe un scepticisme sur les normes d'efficacité et de durabilité des MIILD.

2.2 REVUE DE LA LITTÉRATURE

Depuis plusieurs décennies, le paludisme est de plus en plus réfractaire aux efforts déployés pour le combattre. Nombreuses activités de recherche et d'énormes ressources ont été consacrées à la mise en œuvre des moyens capables de réduire l'impact de cette maladie en termes de morbidité et de mortalité. Toutefois, l'augmentation des financements internationaux de moins US\$ 100 millions en 2000 à 1,94 milliard en 2013, a ralenti au cours des dernières années, passant à une moyenne de 4 % par an entre 2009 et 2013, par rapport à une moyenne annuelle de 43 % entre 2005 et 2009²⁴.

Dans la Région Afrique, la proportion de la population exposée qui a été protégée a augmenté, passant de moins de 5 % en 2005 à 11 % en 2010, puis est tombée à 8 % en 2012, avec 58 millions de bénéficiaires. En Afrique subsaharienne, la proportion de la population ayant accès à une MII a fortement augmenté entre 2005 et 2011, mais a plafonné ces deux dernières années pour repasser à 42 % en 2013. En Afrique subsaharienne, le rapport de l'OMS, montre qu'en plus de l'impact sur la morbidité, de nombreuses études ont montré que les interventions pour prévenir et traiter le paludisme sont très rentables, avec des rapports coût-bénéfice élevés. Avec un coût de 2 à 24 \$US par année de vie ajustée sur l'incapacité (DALY) évitée, la seule intervention ayant une rentabilité supérieure est la vaccination infantile 1 – 5 \$.Coût par DALY évitées (\$US)²⁵.

Au cours de la dernière décennie, la couverture par des interventions de lutte anti vectorielle s'est considérablement élargie en Afrique subsaharienne. D'ailleurs, les estimations du pourcentage des ménages possédant au moins une MII ont atteint 53 % en 2011 et sont restées stables en 2012. Toutefois, en raison d'une distribution moins importante de MII et de la résistance accrue des moustiques aux insecticides, les progrès réalisés dans la lutte anti vectorielle pourraient être compromis²⁶.

En côte d'Ivoire, les moyens les plus utilisés sont les serpentins fumigènes (50 %) et les bombes aérosols (31 %)²⁷.

En R.D. Congo, Une étude menée par KIETO ZOLA à Kinshasa en 2005, auprès de 200 malades/gardes malades sur l'Analyse comparative de la prise en charge et du coût des soins d'un épisode du paludisme simple chez les enfants de moins de 5 ans dans les centres de sante St Joseph, Esengo et Deborah relève que le coût total des soins est de 5151 Fc soit 11,4\$ Usa/malade/épisode paludisme au CS St Joseph, le coût total des soins est de 3021 Fc soit 6,7\$ Usa/malade/épisode paludisme au CS Esengo ; et le coût total des soins est de 9405Fc soit 21\$ Usa /malade/épisode paludisme au CS Déborah .

²³ Programme National de Lutte contre le paludisme, 2010, guide technique de formation en prévention et prise en charge du paludisme, p.31

²⁴ OMS, Rapport 2013 sur le paludisme dans le monde, disponible sur <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/fr/>, Consulté le 08 mai 2014.

²⁵ Rapports d'un groupe d'étude de l'OMS, 2006, paludisme: lutte antivectorielle et protection individuelle, p. 17. Disponible sur http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_936_fre.pdf, consulté le 22 mai 2013.

²⁶ Rapport OMS 2012, sur le paludisme dans le monde. Disponible sur http://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2012/wmr2012_summary_and_keypoint_fr.pdf, consulté le 17 mai 2013.

²⁷ J.M.C DOANNIO et al, 2006, représentations sociales et pratiques liées à l'utilisation des moustiquaires dans la lutte contre le paludisme en côte d'ivoire (afrique de l'ouest). Disponible sur http://revuemedecinotropicale.com/045-052_-_ao_-_doannio.pdf, consulté le 04 juin 2013.

Cependant cette étude montre aussi que la proportion d'enfants de moins de 5 ans ayant passé la nuit sous MII la veille de l'enquête est de 43,1%. Cette proportion n'est pas très différente de 46%, trouvée par Tshetu et al. à Lingwala en 2006.²⁸

Enfin, l'Enquête Démographique et de Santé-RDC 2007 donne une proportion différente soit 20,2%. En outre, cette étude donne aussi les raisons de la non utilisation de la MII, notamment : la sensation de la chaleur /étouffement (23,4 %), la non disponibilité de la MII dans la maison (25,1%), le problème financier (17,7%)²⁹. Le niveau de couverture de la R.D. Congo dans l'utilisation des MILD est trop faible, soit moins de 10%³⁰.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

3.1.1 SITES D'ENQUÊTE ET DURÉE D'ENQUÊTE

Les sites d'enquête sont les ménages de 8 aires choisies aléatoirement parmi les 13 aires de la zone de santé d'Ibanda. Le choix porté sur cette structure est motivé par le fait qu'elle se trouve dans le milieu urbain ; ce qui pouvait permettre d'augmenter la compliance à l'étude, grâce à notre rapprochement. Une prise de contact, avec les différents responsables de la zone de santé et des aires de santé, a été effectuée pour expliquer les raisons de l'étude. Nous signalons, à cet effet, qu'une enquête préliminaire a été organisée pour s'imprégner des informations générales sur la zone de santé.

La zone de santé d'Ibanda fonctionne depuis juin 2003. Avant cette date, elle était un secteur sanitaire depuis 1998, avec son partenaire traditionnel la 8^{ème} CEPAC (Communauté des Eglises pentecôtistes en Afrique Centrale).

D'après les données du bureau de la Zone de Santé d'Ibanda, les pathologies dominantes, par ordre d'importance décroissant, se présentent de la manière suivante :

1. le paludisme ;
2. les infections respiratoires aiguës ;
3. les maladies diarrhéiques ;
4. la fièvre typhoïde
5. et les infections urinaires.

²⁸ Eddy Kieto Zola, 2005, *Analyse comparative de la prise en charge et du coût des soins d'un épisode du paludisme simple chez les enfants de moins de 5 ans dans les centres de santé St Joseph, Esengo et Deborah*, Disponible sur, http://www.memoireonline.com/11/07/714/m_analyse-comparative-soins-paludisme-simple-enfants-moins-de-5-ans0.html, consulté le 03 juin 2013.

²⁹ Pierre AKILIMALI ZALAGILE, *Déterminants de l'utilisation de la moustiquaire imprégnée d'insecticide en faveur des enfants de moins de cinq ans dans la ville de Kinshasa, Ecole de Santé Publique de l'Université de Kinshasa -Maitrise en Santé Publique-Economie de la Santé 2008*. Disponible sur le site : http://www.memoireonline.com/10/09/2788/m_Determinants-de-lutilisation-de-la-moustiquaire-impregnée-dinsecticide-en-faveur-des-enfants-de-mo0.html, consulté le 22 mai 2013.

³⁰ PNLN « Faire Reculer le Paludisme » - Plan stratégique 2009 – 2013, p.67
Disponible sur http://www.document.minisanterdc.cd/document/doc_96.pdf, consulté le 03 janvier 2013.

3.1.2 ETAT DE SANTÉ DE LA POPULATION

➤ La prévalence du paludisme

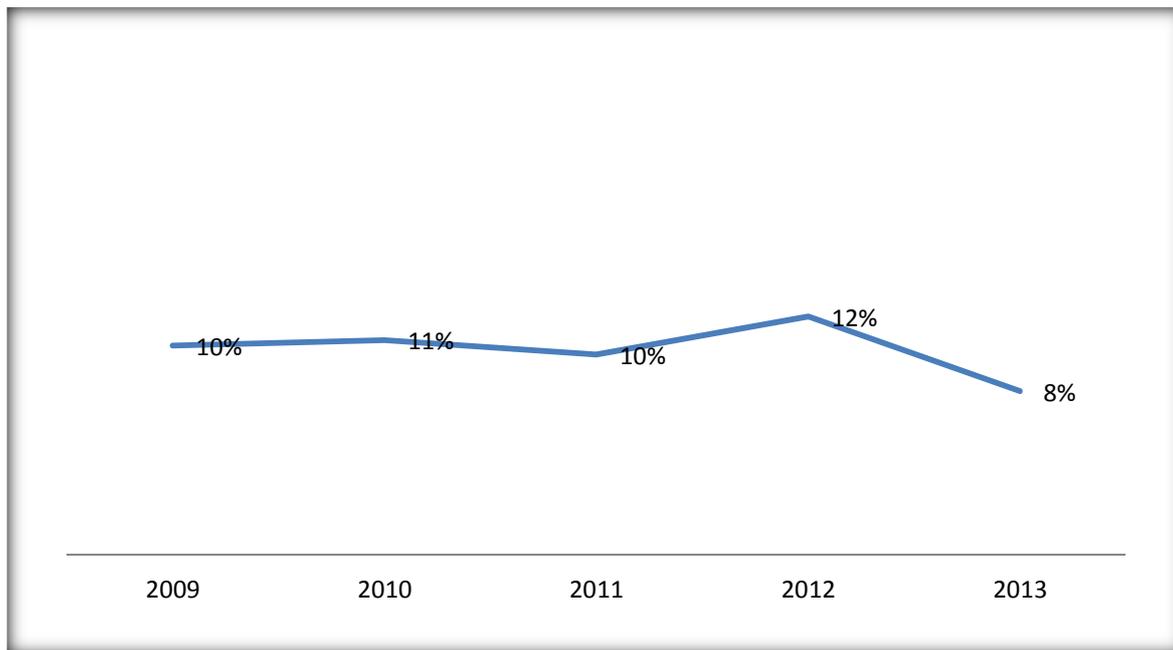


Fig. 2. Évolution de la prévalence du paludisme de 2009 à 2013 dans la Zone Santé d'Ibanda.

Source : Rapports d'activités mensuelles ZS Ibanda

Au regard de l'évolution de la prévalence du paludisme de 2009 à 2013, on constate que celle-ci est presque statique les trois premières années, mais elle subit successivement une montée en 2012 et une descente en 2013 (figure 2).

➤ La mortalité spécifique liée au paludisme

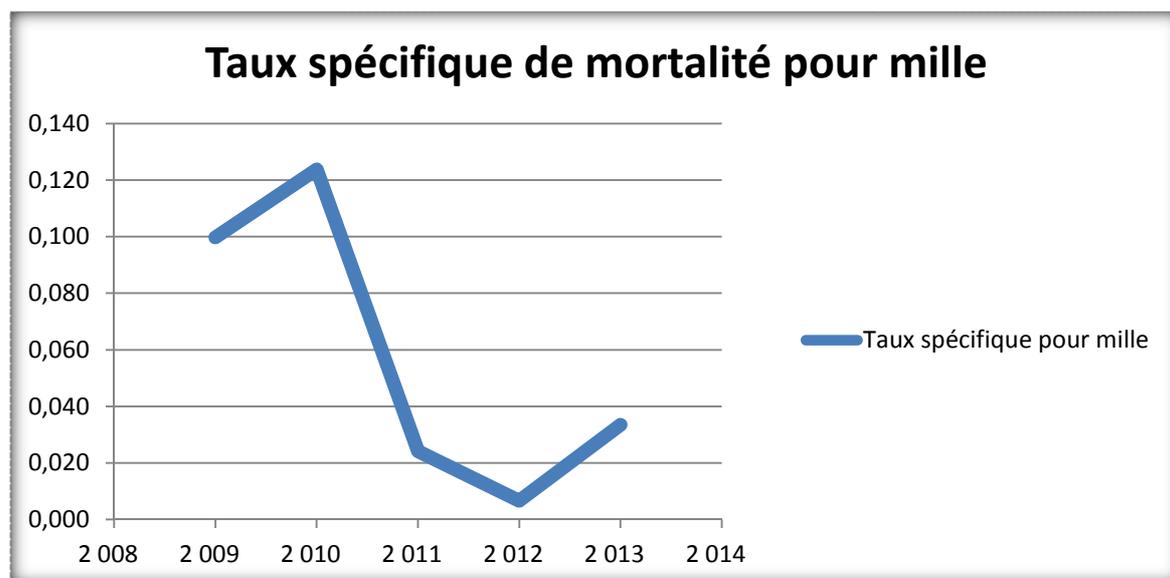


Fig. 3. Évolution du taux de mortalité spécifique liée paludisme de 2009 à 2013

La figure 3, montre que la zone a connu un taux de mortalité le plus élevé en 2010, puis une baisse en 2011 jusqu'à atteindre le plus bas niveau en 2012 pour remonter en 2013.

3.2 TYPE D'ETUDE

Il s'agit d'une étude de cohorte prospective effectuée dans la zone de santé d'Ibanda à Bukavu.

3.3 ÉCHANTILLONNAGE

➤ Méthode d'échantillonnage

Pour sélectionner les sujets de l'étude, nous avons procédé à un tirage aléatoire. Nous avons procédé par un échantillonnage à plusieurs degrés où les aires de santé ont été considérées comme de grappes (premier degré) ; le deuxième degré a été aussi réalisé suivant une procédure aléatoire du nombre de ménages dans chaque aire de santé, où nous avons posé des questions aux chefs de ménage, jusqu'à atteindre la taille de notre échantillon.

Etaient donc éligibles, tous les ménages des différents aires de la Zone de Santé d'Ibanda.

➤ Calcul de la taille de l'échantillon

Vu que nous n'avions pas trouvé d'éléments d'archives indiquant la proportion des ménages qui participent à la lutte anti vectorielle dans la prévention du paludisme, nous avons été obligé de nous enraciner sur l'hypothèse selon laquelle seulement 50 % des ménages s'y seraient engagés. Ceci nous avait permis de calculer la taille de l'échantillon comme suit :

$$n \geq Z^2 \times P \times Q / D^2$$

n = taille de l'échantillon.

P = Proportion des personnes qui participent dans la lutte anti vectorielle = 0,5

Q = Proportion des ménages qui ne participent pas dans la lutte anti vectorielle = 1-q=1- 0,5=0,5

Z = l'écart qui correspond à un degré de confiance de 95% (1,96)

D = la précision (0.05)

$$\text{Ainsi } n = 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5 / 0,05^2 = 384 \text{ ménages}$$

Pour compenser les cas de non réponse, nous avons ajouté 10% de ce nombre et ainsi avons obtenu **422 ménages**.

Ces ménages ont été répartis de manière proportionnelle à la taille de la population pour chacune de huit grappes choisies aléatoirement tel que présenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau I : Répartition des ménages enquêtés

N°	AIRE DE SANTE	NOMBRE D'AVENUES	POPULATION	NOMBRE DE MENAGES	POUR-CENTAGE	(Echantillons) Ménages enquêtés
1	CECA NGUBA	22	18548	3445	8,4	36
2	LABOTTE	8	7595	1406	3,5	15
3	MALKIA	14	16748	3101	7,6	32
4	C.R SAIO	8	17244	2463	10,1	43
5	MUHUNGU ETAT	6	31974	5921	14,6	61
6	C.R NGUBA	8	27160	5030	12,4	52
7	NYAWERA	14	27120	5022	12,3	52
8	PANZI	31	68377	12662	31,1	131
	TOTAL			40689	100 %	422

Source : Zone de Santé d'Ibanda

Pour faciliter la collecte des informations tel que signalé précédemment, huit enquêteurs et quatre superviseurs ont été recrutés et formés pour la collecte des données.

Un questionnaire standard avec des éléments à rechercher était à la disposition des enquêteurs pour la collecte des informations (en annexe). Ce questionnaire était traduit en cas de besoin, en langue.

➤ **Critères d'inclusion**

- Habiter dans la zone de santé,
- être chef de ménage et
- accepter de répondre au questionnaire d'enquête.

➤ **Critères d'exclusion**

- Tous les sujets ayant présenté l'épisode de paludisme du 1^{er} au 14 janvier : pour que tous les sujets soient indemnes de la maladie. (sujets indemnes au 1^{er} janvier) ;
- Tous les individus sous la chimioprophylaxie et
- Toutes les personnes ne voulant point répondre ni participer à notre étude.

➤ **Gestion des données et analyse statistique**

L'encodage et l'analyse des données récoltées et traitées ont été réalisés à l'aide des logiciels Excel 2010 et SPSS « version 20 ».

Les proportions ont été comparées par un test CHI DEUX.

Le seuil de signification =0.05 a été fixé.

Le calcul du risque relatif a été effectué.

3.4 PARAMETRES (VARIABLES ETUDIEES)

3.4.1 LA VARIABLE DÉPENDANTE

- L'efficacité

3.4.2 LES VARIABLES INDÉPENDANTES

- Moustiquaire ;
- Environnement

3.5 DIFFICULTES RENCONTREES

Le champ de l'étude étant vaste, nous avons eu beaucoup de peines à nous déplacer pour atteindre les ménages choisis dans les différentes aires de santé concernées par notre étude.

4 RESULTATS

4.1 LA DESCRIPTION

4.1.1 CARACTERISTIQUES DES CHEFS DE MENAGE

Tableau II: Caractéristiques socio-démographiques des enquêtés

Caractéristiques	Sexe				Total	
	Masculin		Féminin		Effectif	%
	Effectif	%	Effectif	%		
• Age						
18 - 27	33	23,9	103	36,3	136	32,2
28 - 37	32	23,2	88	31,0	120	28,4
38 - 47	38	27,5	58	20,4	96	22,7
48 - 57	21	15,2	27	9,5	48	11,4
58 et plus	14	10,1	8	2,8	22	5,2
• Statut matrimonial						
Célibataire	29	21,0	41	14,4	70	16,6
Marié(e)	101	73,2	226	79,6	327	77,5
Divorcé(e)	0	0,0	1	0,4	1	0,2
Veuf (ve)	4	2,9	14	4,9	18	4,3
Uni de fait	4	2,9	2	0,7	6	1,4
• Niveau d'instruction						
Sans niveau	3	2,2	9	3,2	12	2,8
Etude primaire	11	8,0	54	19,0	65	15,4
Etude secondaire	75	54,3	169	59,5	244	57,8
Supérieur	49	35,5	52	18,3	101	23,9
• Religion						
Catholique	64	46,4	136	47,9	200	47,4
Protestante	59	42,8	118	41,5	100	41,9
Musulmane	3	2,2	3	1,1	6	1,4
Autres	12	8,7	27	9,5	39	9,2
• Profession						
Elève ou étudiante	26	18,8	44	15,5	70	16,6
Ménagère	12	8,7	109	38,4	121	28,7
Secteur informel	10	7,2	5	1,8	15	3,6
Secteur public	54	39,1	29	10,2	83	19,7
Commerçant	19	13,8	40	14,1	59	14,0
Agro-pastorale	2	1,4	4	1,4	6	1,4
Chômeur	7	5,1	39	13,7	46	10,9
Autres	8	5,8	14	4,9	22	5,2
• Total	138	100,0	284	100,0	422	100,0

Dans la Zone de Santé d'Ibanda, les chefs de ménage qui ont répondu à notre questionnaire sont majoritairement âgés de 18 à 47 ans. Parmi eux, on dénombre plus de femmes soit 67,3 % que d'hommes soit 32,7 %.

Sont considérés comme mariés toutes les femmes et tous les hommes mariés légalement ; et tous ceux et toutes celles vivant en union consensuelle sont considérés comme uni de fait. Selon cette définition, on constate que la majorité des enquêtés (77,5 %) sont mariés. Chez les femmes, on remarque que 5,6 % des femmes sont veuves ou divorcées et la majorité (79,6 %) est mariée.

Selon le niveau d'instruction, on constate que la majorité des enquêtés a le niveau du secondaire et plus (82 %). Ces personnes ont le niveau d'instruction leur permettant de comprendre la nécessité de mener une lutte anti vectorielle par l'appropriation du comportement procréateur en matière de santé ainsi que les habitudes en matière d'hygiène ayant

conduit à l'adoption du comportement favorable à la Santé. Il y a donc lieu de capitaliser cette potentialité afin de mener à l'abandon du comportement défavorable à la santé pour l'adoption du comportement favorable à la santé.

En ce qui concerne la religion, la majorité des chefs de ménage (89,1%) pratique la religion catholique ou protestante ; Et seulement 1,4% pratique la religion musulmane. L'église est un milieu de prédilection pour l'éducation.

Il ressort que 56,2 % des enquêtés ont déclaré n'avoir pas exercé de fonction rémunératrice (étudiante, ménagère ou sans profession). Le chômage y est très élevé.

4.1.2 PERSONNES, PIECES ET CHAMBRES

Tableau III : Nombre moyen des personnes, pièces et chambres par ménage dans la ZS d'Ibanda

PARAMETRE	MOYENNE
Nombre des pièces	4
Nombre de Chambres	3
Nombre de personnes	8
Temps de lutte (heures par mois)	15

Les ménages ont en moyenne huit personnes, quatre pièces et trois chambres. Les ménages consacrent en moyenne 15 heures par mois soit 30 minutes par jour de lutte anti vectorielle. Ces minutes sont souvent consacrées à la ventilation mécanique avant de dormir, cette pratique n'est pas efficace.

4.1.3 LE REVENU MOYEN DES MÉNAGES

Tableau IV : Répartition du revenu moyen des ménages

AFFECTATION	MOYENNE EN \$	POURCENTAGE (%)	ECART-TYPE
DEPENSES	368,5	92,5	277,7
EPARGNES	29,7	7,5	16,5
REVENU	398,1	100,0	303,18

Ce tableau IV montre que l'épargne moyenne est faible. Elle représente seulement 7,5 % du revenu moyen.

Répartition des dépenses moyennes des ménages en pourcentage

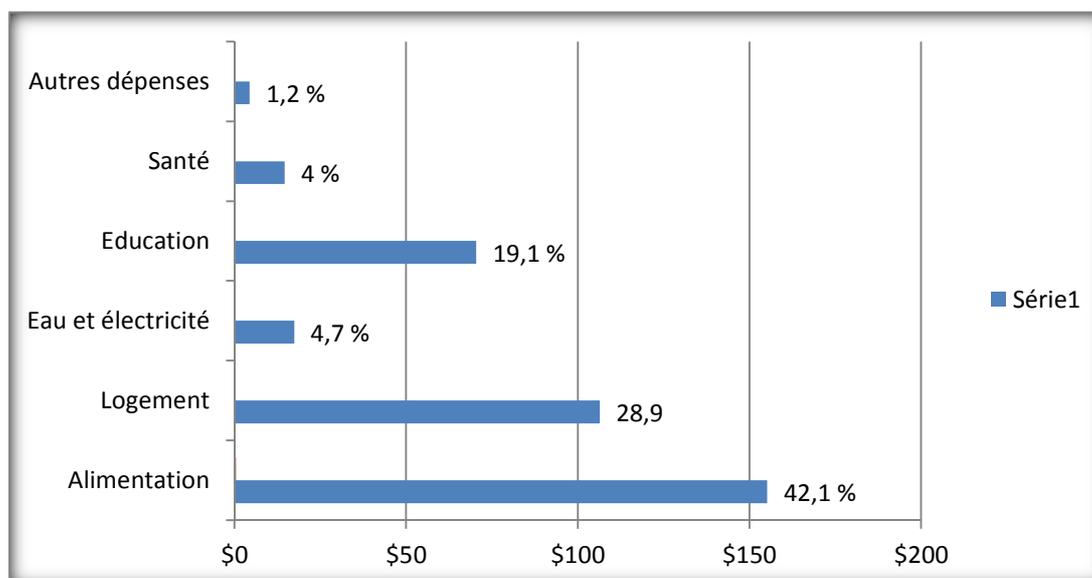


Fig. 4. Répartition des dépenses moyennes des ménages en pourcentage

Les ménages consacrent le gros du budget (90,1%) de dépenses à l'alimentation, le logement et l'éducation ; 4,7 % est consacré à l'eau et à l'électricité, 4 % est consacré à la santé (figure 4).

4.1.4 LE NIVEAU DE CONNAISSANCE DES CHEFS DE MÉNAGE SUR LA LUTTE ANTI VECTORIELLE

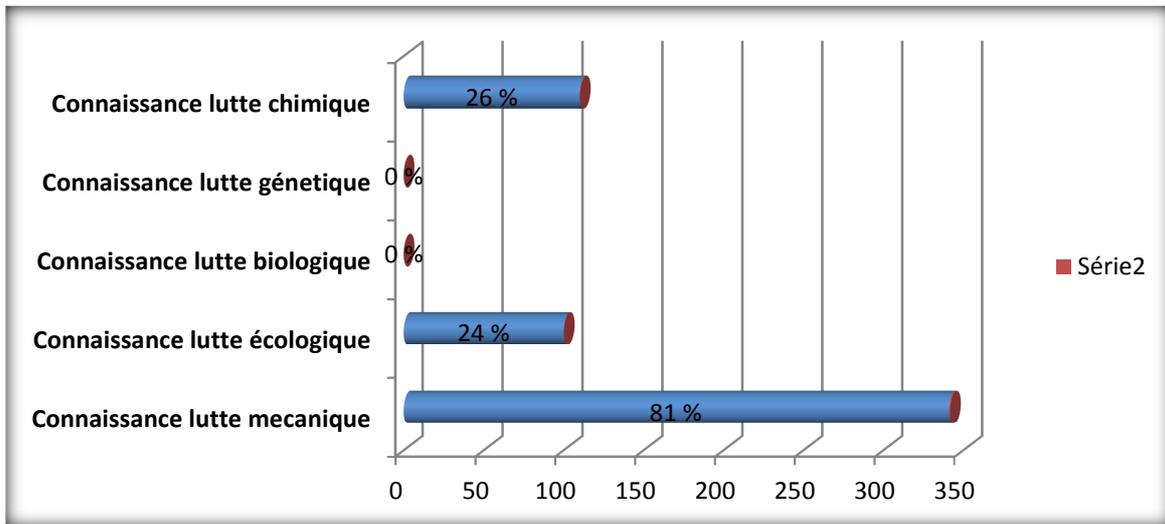


Fig. 5. Répartition selon le niveau de connaissance des chefs de ménage sur la lutte anti vectorielle.

La figure 5 montre que 81% des sujets enquêtés ont déclaré avoir une connaissance sur la lutte mécanique, et les luttes biologique et génétique ne sont pas du tout connues.

4.1.5 SOURCE D'INFORMATION SUR LA LUTTE ANTI VECTORIELLE

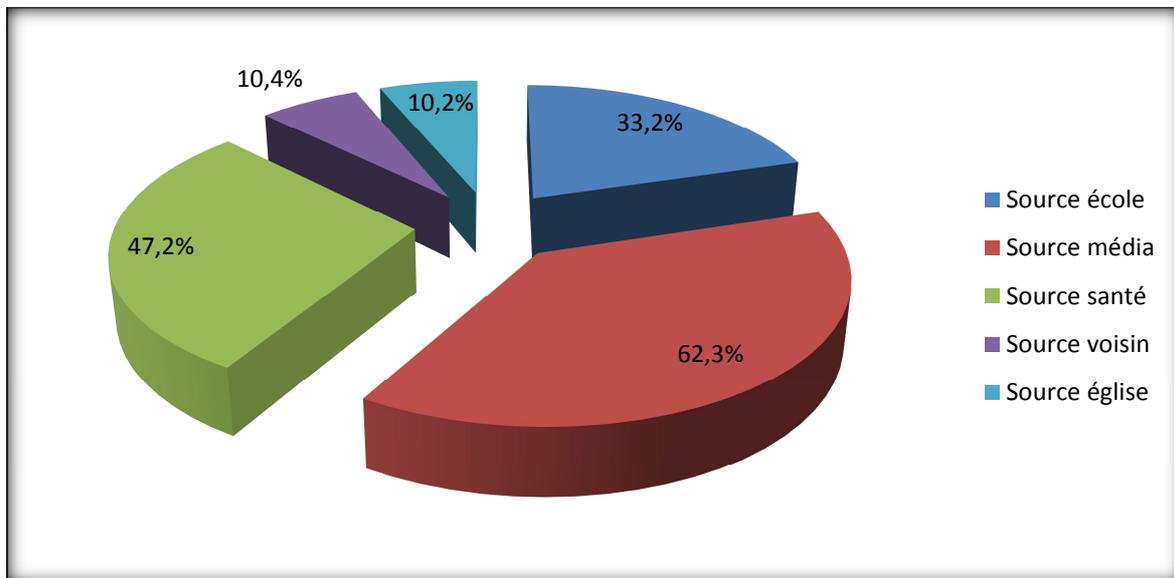


Fig. 6. Répartition des enquêtés selon la source d'information sur la lutte anti vectorielle

Au regard de la figure 6, la source d'information médiatique est la première soit 62,3 %. La communication devra tenir compte des habitudes de la population locale, de la qualité de prestation de service des agents de santé ou des professionnels de médias en matière de communication pour le changement de comportement.

4.1.6 ATTITUDE DE LA POPULATION FACE À LA LUTTE ANTI VECTORIELLE

Tableau V: Attitudes des enquêtés face à la lutte anti vectorielle

PARAMETRE	EFFECTIF	POURCENTAGE (%)
• L'importance de la lutte anti vectorielle (n° 422 et %)		
Pas d'importance, car on ne peut pas éviter la malaria	11	2,6
Eviter les nuisances	77	18,2
Prévention du paludisme	321	76,1
Je ne sais pas	13	3,1
• Mode d'acquisition des moyens de lutte (n° 422 et %)		
Achat au Centre de Santé	32	7,6
Pharmacie/Boutique/Marché	89	21,1
Campagne de Santé	191	45,3
Don/Reçu gratuitement	106	25,1
Intervention du gouvernement	4	0,9
• Raisons de faible lutte (n° 422 et %)		
Je souffre rarement de la malaria	165	39,1
Le cout élevé	59	14,0
Je ne sais pas	73	17,3
C'est de la peine perdue	56	13,3
Ce n'est pas une priorité	29	6,9
C'est le travail du Gouvernement	18	4,3
C'est gênant	22	5,2
• Total	422	100,0

Ce Tableau V, montre le point de vue de nos répondants en rapport avec l'importance de la lutte anti vectorielle : 76,1 % a affirmé que la lutte anti vectorielle intervient dans la prévention du paludisme. La connaissance de l'importance de la lutte anti vectorielle dans la prévention du paludisme, et son appropriation par la population pourrait contribuer pour son efficacité.

Selon le mode d'acquisition des moyens de lutte anti vectorielle, la gratuité est le mode le plus important qui vient en tête avec 71,3 %. La gratuité supprime des barrières financières, rend accessible les moyens de lutte et contribue à l'intensification des efforts vers une couverture universelle des MII poursuivi par la lutte anti vectorielle dans la prévention du paludisme.

Au vu du Tableau V, 86 % des enquêtés ignore les raisons de la faible lutte, et 17,3 % avoue ne pas connaître les raisons ; et 14 % considère que le coût est élevé. L'ignorance contribue négativement à la lutte anti vectorielle.

4.1.7 PRATIQUE DE LA POPULATION DANS LA LUTTE ANTI VECTORIELLE

RÉGULARITÉ DANS LA LUTTE ANTI VECTORIELLE

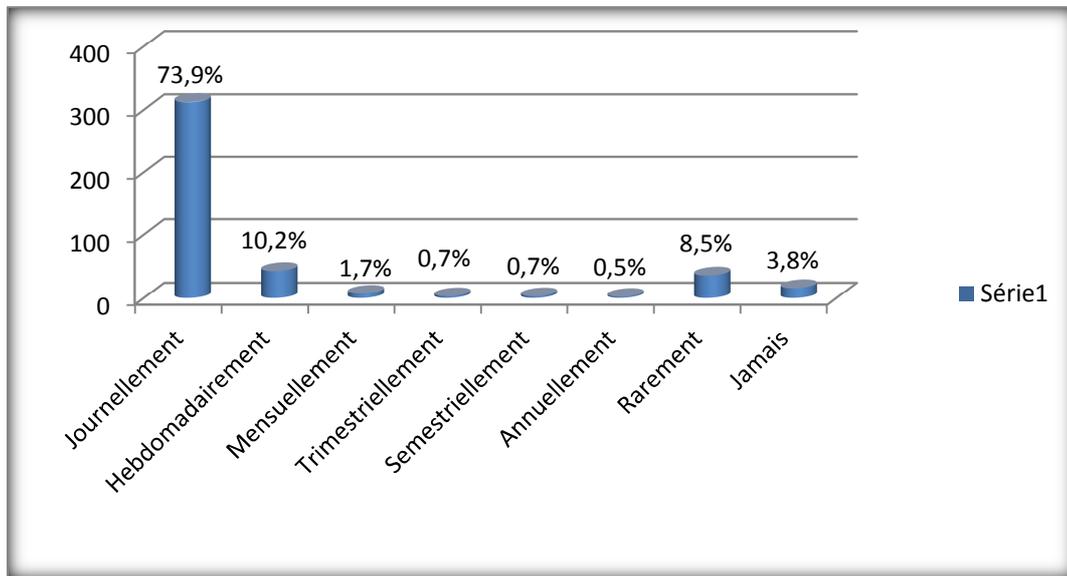


Fig. 7. Répartition des enquêtés selon la régularité dans la lutte anti vectorielle.

La figure 7, montre que 73,9% des sujets enquêtés déclarent avoir pratiqué journallement la lutte anti vectorielle, alors que 12,3% pratiquent rarement ou n'a jamais pratiqué la lutte anti vectorielle.

PRATIQUE DE LA LUTTE ANTI VECTORIELLE

Tableau VI: Répartition des sujets enquêtés selon la pratique de la lutte anti vectorielle.

PARAMETTRE	EFFECTIF S	POURCENTAGE (%)
• Lutte Chimique pratiquée (n=422 et %)		
L'utilisation des fumigènes	22	5,2
Diffuseurs électriques à base de pyrethrinoides	16	3,8
L'utilisation des insecticides	95	22,5
Aucune lutte chimique	289	68,5
• Lutte mécanique et chimique (n=422 et %)		
L'utilisation des MII	391	92,7
Autres luttés mécanique et chimique	3	0,7
Aucune lutte mécanique et chimique	28	6,6
• Lutte écologique pratiquée (n=422 et %)		
Le drainage	119	28,2
La suppression des récipients abandonnés pouvant recueillir l'eau	89	21,1
L'obturation des creux et suppression des zones d'ombres	47	11,1
Le ramassage, la gestion des déchets et espaces verts pouvant constituer des gîtes larvaires	292	69,2
La régulation des berges, ruisseaux et étangs évitant la formation des mares résiduelles	13	3,1
Autres luttés écologiques	21	5,0
Aucune lutte écologique	47	11,1
• Lutte écologique biologique (n=422 et %)	00	00
• Lutte écologique génétique (n=422 et %)	00	00
• Total de ménages	422	100,0

Au regard du Tableau VI, seulement 22,5 % utilise les insecticides, 5,2 % utilise les serpentins ou fumigènes et 3,8 % utilise des diffuseurs électriques à base de pyrethrinoides ; il y a faible utilisation des insecticides. Et que 28,2 % seulement effectue le drainage, 21,1 % ramasse les déchets ou objets abandonnés pouvant recueillir l'eau et 11,1 % supprime les zones d'ombres. Il y a une très faible lutte anti vectorielle par l'assainissement de l'environnement.

Il ressort aussi que 92,7 % des ménages utilise au moins une moustiquaire imprégnée d'insecticide ; Et que 69,2 % a déclaré en train d'effectuer le ramassage des déchets ou objets abandonnés pouvant recueillir l'eau et la gestion de l'espace vert. Les autres moyens de lutte écologique sont très faiblement utilisés comme le décrit le tableau ci-haut.

RÉPARTITION DES SUJETS SUIVIS DANS LES MÉNAGES

Tableau VII: Répartition des sujets suivis dans les ménages enquêtés selon la pratique de lutte anti vectorielle.

UTILISATION DE LA MII	EFFECTIFS DORMANT SOUS MII	EFFECTIFS TOTAL ENQUETES	POURCENTAGE (%)
Personnes dormant sous MII	2476	3337	74,2
Femmes enceintes dormant sous MII	52	56	92,9
Enfants de moins de 5 ans dormant sous MII	598	698	87,4

Le tableau VII, montre que 74,2 % des personnes vivant dans les différents ménages utilisent la MII, 92,9 % des femmes enceintes dorment sous MII et 87,4 % des enfants de moins de 5 ans dorment sous la MII. L'utilisation de MII au sein des populations vulnérables, comme les femmes enceintes et les enfants de moins de cinq ans, qui est supérieure à la fréquence de son utilisation en population générale ; montre que les groupes vulnérables sont mieux protégés et que leurs efforts sont engagés vers une couverture universelle des MII.

4.2 ANALYSES

➤ *Analyse de l'exposition du fait de ne pas dormir sous MII*

Tableau IX: Répartition de paludisme selon l'utilisation de la moustiquaire imprégnée d'insecticide.

Exposition	Palu +	Palu -	Total
Personnes ne dormant pas sous MII	211	650	861
Personnes dormant sous MII	241	2235	2476
Total	452	2885	3337

**p valeurs 0,028 < $\alpha=0,05$ l'exposition a une influence statistiquement significative sur la survenue du paludisme.*

Il ressort de l'analyse que, les personnes qui ne dorment pas sous MII sont plus de deux fois exposées (RR : 2,5) au paludisme que ceux qui dorment sous MII. Concernant la réduction des cas, la lutte anti vectorielle par la MII se révèle efficace par rapport à l'objectif du plan stratégique 2009 – 2013, qui était de réduire de 50 % morbidité et mortalité dues au paludisme d'ici 2013.

➤ *Analyse de l'exposition du fait de vivre dans un environnement non assaini bien que dormant sous MII*

Tableau X: Répartition des sujets dormant sous la moustiquaire imprégnée d'insecticide en exposés et non exposés selon que l'on vit dans un environnement considéré assaini ou pas.

Exposition	Palu +	Palu -	Total
Personnes dormant sous MII, mais vivant dans un environnement non assaini	203	1432	1635
Personnes dormant sous MII et vivant dans un environnement assaini	25	817	841
Total	227	2249	2476

**p value 0,038 < $\alpha=0,05$ l'exposition a une influence statistiquement significative sur la survenue du paludisme.*

Il ressort de l'analyse du tableau X que, les personnes dormant sous MII, mais qui vivent dans un environnement non assaini sont exposés plus de quatre fois (RR : 4,2) au paludisme que ceux qui dorment sous MII, mais vivant dans un environnement assaini.

La lutte anti vectorielle par la combinaison de l'assainissement à l'utilisation de la MII se révèle très efficace. Sa pratique élevée pourrait faciliter l'atteinte des cibles fixées par l'Assemblée mondiale de la santé et par le partenariat RBM : réduire de 75 % le nombre de cas de paludisme d'ici 2015.

5 DISCUSSION DES RESULTATS

Sur un total de 3 337 personnes suivies dans 422 ménages, 861 personnes ne dormant pas sous MII ressortent 211 ayant souffert du paludisme. Et des 2 476 personnes dormant sous MII, 241 ayant souffert du paludisme. Ceci donne un risque très élevé à plus de deux fois (RR : 2,52) observées chez les personnes ne dormant pas sous MII « exposées » que chez les personnes dormant sous MII « non exposées ». Concernant la réduction des cas, la lutte anti vectorielle par la MII se révèle efficace par rapport à l'objectif du plan stratégique 2009 – 2013, qui était de réduire de 50 % la morbidité et la mortalité dues au paludisme d'ici 2013. Ces résultats, bien qu'en retard par rapport au temps, renforcent ceux obtenus par l'OMS, comme décrit dans son rapport mondial 2009 sur le paludisme, dans les autres Régions où le nombre des cas du paludisme confirmés, a diminué entre 2000 et 2008 de plus de 50 % dans 29 des 56 pays d'endémie palustre. Ce qui explique qu'on observe dans la Zone de santé d'Ibanda, qui n'a pas encore atteint la couverture universelle en MII, une réduction de plus de 33 % de la prévalence en 2013, bien qu'on puisse déplorer une élévation du taux de mortalité spécifique lié au paludisme la même année. On comprend alors que, toutes choses restantes égales par ailleurs, il sera difficile de réduire de 75 % le nombre des cas de paludisme d'ici 2015, afin d'atteindre les objectifs mondiaux d'éradication du paludisme.

Sur un total de 2 476 personnes dormant sous MII, 841 personnes vivant dans un environnement assaini, 25 ont souffert du paludisme. Et des 1 635 personnes vivant dans un environnement non assaini, 203 ont souffert du paludisme. Ceci donne un risque très élevé à plus de quatre fois (RR : 4,2) observées chez les personnes vivant dans un environnement non assaini « exposées » que chez les personnes vivant dans un environnement assaini « non exposées ». Concernant la réduction des cas, la lutte anti vectorielle par la combinaison de l'assainissement de l'environnement et l'utilisation de la MII se révèle très efficace par rapport à la réduction du nombre des cas du paludisme. Ces résultats rassurent la possibilité de réduction de 75 % du nombre des cas du paludisme et, qui plus est, son élimination, tels que ceux observés dans les enquêtes de l'OMS décrivant, dans son rapport mondial 2013 sur le paludisme, 59 pays sur 103 où la transmission du paludisme était active en 2000. Ainsi ils atteignent l'OMD d'inverser la tendance du paludisme. Parmi ceux-ci, 52 sont en bonne voie pour atteindre les cibles fixées par l'Assemblée mondiale de la santé et par le partenariat RBM : réduire de 75 % le nombre des cas du paludisme d'ici 2015, et notamment dans huit pays de la région Afrique.

Les deux stratégies prises ensemble, on remarque ici que l'efficacité de la lutte anti vectorielle par l'utilisation de la MII est un verre à moitié plein et que l'assainissement de l'environnement associé à l'utilisation de la MII se révèle très efficace sur le plan épidémiologique ou comme une stratégie offrant le maximum de protection du risque du paludisme. L'irréparabilité en santé pose des problèmes. Bien que la santé ait un coût, elle n'a pas de prix. D'où la nécessité de rechercher l'action sanitaire optimale.

Par l'assainissement de l'environnement associé à l'utilisation de la MII, il est possible non seulement de réduire sensiblement les cas, mais aussi d'atteindre le risque zéro ou d'éliminer le paludisme. Les efforts présents devraient être encouragés, conservés et développés par la couverture universelle de la MII associée à l'assainissement de l'environnement.

6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

6.1 CONCLUSION

Le présent travail a eu pour objectifs d'analyser le risque d'exposition au paludisme, afin d'apprêter un outil pouvant servir de support aux décideurs et aux autres chercheurs. Au terme de la présente étude, les résultats suivants ont été dégagés :

- les personnes qui ne dorment pas sous MII sont exposées plus deux fois (RR : 2,52) au risque du paludisme que celles qui dorment sous MII ;
- les personnes dormant sous MII, mais qui vivent dans un environnement non assaini sont exposées plus de quatre fois (RR : 4,2) que celles qui dorment sous MII, mais vivant dans un environnement assaini ;

- La lutte anti vectorielle par la combinaison de l'assainissement à l'utilisation de la MII se révèle très efficace sur le plan épidémiologique.

6.2 RECOMMANDATIONS

Eu égard à ce qui précède, nous formulons les recommandations suivantes pour l'amélioration de l'état de santé par la réduction du taux de morbidité et de mortalité dues au paludisme dans la Zone de Santé d'Ibanda :

- de renforcer les dispositifs de démoustication sur l'espace public ;
- de considérer les instruments de lutte anti vectorielle comme des intrants de santé publique et d'aider à la réduction du prix par la suppression des droits et taxes afin de les rendre disponibles à tous et
- d'appuyer les recherches dans le domaine de la prévention du paludisme.
- de concevoir des projets à effet durable et adaptés à la population en matière de lutte anti vectorielle (assainissement du milieu : quartier sans moustique, utilisation de la MII, utilisation des insecticides,...) ;
- d'assurer la formation continue des agents de santé sur la lutte anti vectorielle ;
- d'élaborer et de mettre en œuvre le plan d'action de lutte anti vectorielle « quartier sans moustiques », par des campagnes de démoustication : traitement anti-larvaire, drainage eau stagnante,... ;
- de renforcer la sensibilisation (en impliquant davantage les relais communautaires) pour l'appropriation de la lutte anti vectorielle et
- de promouvoir la responsabilisation de la communauté dans l'assainissement de l'environnement et l'utilisation de la MII.
- d'adhérer au changement des habitudes néfastes à la santé par la prise de conscience des lourdes conséquences socioéconomiques dues au paludisme ;
- d'éradiquer les gîtes larvaires autour du lieu d'habitation par des gestes simples : supprimer toutes collections d'eau stagnante ; couvrir tout réservoir, vase ou puits contenant de l'eau afin de réduire la reproduction des moustiques diminuant le risque de la maladie ;
- d'assurer une bonne gestion de l'espace vert autour du lieu d'habitation ;
- d'utiliser la MII, des diffuseurs électriques, des insecticides,... ;
- de mettre des grillages fins (moustiquaires) aux fenêtres, sur les bouches d'aération et de ventilation et de s'assurer régulièrement qu'il n'y a aucun trou et
- de garder les portes et les fenêtres toujours fermées au crépuscule ou à l'aurore.

REFERENCES

- [1] APP « L'Alliance pour la prévention du paludisme », Boîte à outils pour les campagnes de distribution massive visant à augmenter la couverture et l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide longue durée, Seconde édition 2012.
- [2] Lavoisier, Epidémiologie : Principes et méthodes quantitatives, Paris, 2009.
- [3] Nicolas Treich, l'Analyse coût-bénéfice de la Prévention des Risques, Université de Toulouse, Décembre 2005.
- [4] OMS, LE PALUDISME CHEZ LA FEMME ENCEINTE, Lignes directrices pour la mesure des indicateurs clés utilisés aux fins du suivi et évaluation, 2007.
- [5] Prof Pierre Aubry et Prof Emirate, Médecine Tropicale, paludisme à Madagascar, 2006, P.1
- [6] PNLN, Faire Reculer le Paludisme, PLAN STRATEGIQUE 2009 – 2013, Janvier 2009, RD Congo.
- [7] PNLN, Guide technique de formation en prévention et prise en charge du paludisme, 2010, p.31.
- [8] Audibert M, Evaluation de la lutte anti vectorielle : Approche économique, Médecine Tropicale, 2009.
- [9] CENTRE NATIONAL D'EXPERTISE SUR LE VECTEUR, Surveillance et Contrôle des moustiques aux points d'entrée ouverts au trafic international, Octobre 2012, Paris, p. 23.
- [10] Jacky KABWE KABEYA et All, Impact de la moustiquaire imprégnée d'insecticide sur le paludisme parmi les enfants de moins de cinq ans : Cas de la RD Congo.
- [11] DOANNIO J.M.C et all, Représentations sociales et pratiques liée à l'utilisation des moustiquaires imprégnées dans la lutte contre le paludisme en Côte d'Ivoire, publié dans Med Trop 2003 ; pp 45-52,66.
- [12] Centre d'expertise sur les vecteurs « CNEV », Guide méthodologique de surveillance et contrôle des moustiques aux points d'entrées au trafic international, France, Octobre 2012.
- [13] Kevin S et all, traitement du paludisme aux Etats-Unis : une revue systématique, publié dans le journal Américain des Maladies Vol 297, numéro 20, Atlante USA, Mai 2007
- [14] MINISANTE RWANDA, Manuel de formation pour la prise en charge du paludisme au Rwanda, PNLN, KIGALI, juillet 2008, pp165

- [15] OMS : Bureau Afrique, Profil entomologique du paludisme en RDC, Septembre 2007
- [16] OMS, Rapport d'un groupe d'étude, PALUDISME : LUTTE ANTIVECTORIELLE ET PROTECTION INDIVIDUELLE, Série de Rapports techniques 936, 2006.
- [17] OMS, Rapport mondial sur le paludisme, 2005.
- [18] OMS, Rapport mondial sur le paludisme, 2006.
- [19] OMS, Rapport mondial sur le paludisme, 2007.
- [20] OMS : Rapport mondial sur le paludisme, 2008.
- [21] OMS, Rapport mondial sur le paludisme, 2009.
- [22] OMS, Rapport mondial sur le paludisme, 2010.
- [23] OMS, Rapport mondial sur le paludisme, 2011.
- [24] OMS, Rapport mondial sur le paludisme, 2012.
- [25] OMS, Rapport mondial sur le paludisme, 2013.
- [26] Plan d'action 2009 du District sanitaire de Bukavu, p 24.
- [27] Plan National stratégiques de lutte contre le paludisme 2007-2011 ; Rapport de EDS République Démocratique du Congo 2007.
- [28] PNLP-RDC, Fiches techniques paludisme, version 2005.
- [29] PNUD, Pauvreté et conditions de vie des Ménages, Province du Sud – Kivu, Mars 2009.
- [30] TALANI P et all, lutte contre le paludisme par le moustiquaire imprégnées à Brazzaville, journal le KIOSQUE, journal Médecine d'Afrique noire, n° 5212, décembre 2005, pages 687-690.
- [31] Thaddée YHAWE, paludisme un combat de tous les jours, Syfiat RDC2009.
- [32] UNICEF, Combattre le paludisme est un investissement pour le futur !, Cote D'Ivoire, 2006.
- [33] WHO: RBM, Overview of malaria control activities and program progress, Brasil, 2005, p 5.
- [34] Aurelien A.AHOLOUKPE, des représentations socioculturelles liées à la moustiquaire imprégnée en milieu rural au Bénin : cas de l'arrondissement de Ouèdo à Abomey-calavi, Mémoire inédit, Université de Bénin, 2006, p 35.
- [35] D OANNION JMC, Transmission du paludisme à Kaffiné, un village de riziculture irrigué de la Côte d'Ivoire et essai de lutte par l'utilisation des moustiquaires « O lyset Net » en zone de résistance des *Anopheles gambiae* s. (Gillet, 1902) aux pyrèthrimoïdes. Thèses de Doctorat d'Etat des Sciences Naturelles, Université de Cocody-Abudjan, 2003, p 214.
- [36] DOSSOU-YOVO J – Etude éthiologique des moustiques vecteurs du paludisme en rapport avec les aspects parasitologiques de la transmission du paludisme dans la région de Bouaké. Thèse de Doctorat d'Etat, Université d'Abidjan-cocody, Côte d'Ivoire, 2003, p 345.
- [37] Eddy Kieto ZOLA, Analyse comparative de la prise en charge et du coût des soins d'un épisode du paludisme simple chez les enfants de moins de 5 ans dans les centres de sante St Joseph, Esengo et Deborah, Ecole de Santé Publique de l'Université de Kinshasa - DES en Economie de la Santé, 2004.
- [38] IYAMUREMYE Vincent, Degré d'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticides par les femmes enceintes en CPN et ses déterminants dans la Zone de l'hôpital MIBILIZI au RWANDA, I.S.T.M /Bukavu 2009, inédit.
- [39] KALEBO WATANGA, Degré d'adhésion à l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticides à Bukavu, I.S.T.M /Bukavu 2009, inédit.
- [40] NGONGO MUNDALA, la prévention du paludisme chez la femme enceinte dans Zone de Santé Urbaine de Bukavu, I.S.T.M /Bukavu 2000, inédit.
- [41] Michel vaillant, Déploiement d'une nouvelle stratégie de traitement d'une maladie à transmission vectorielle : application au paludisme , analyse des pratiques thérapeutiques, et conséquences sur l'épidémiologie de *P. falciparum* en Casamance, Sénégal, 1996 – 2009, Thèse pour le Doctorat de l'Université Bordeaux 2, 2010.
- [42] Pierre AKILIMALI ZALAGILE, Déterminants de l'utilisation de la moustiquaire imprégnée d'insecticide en faveur des enfants de moins de cinq ans dans la ville de Kinshasa, Ecole de Santé Publique de l'Université de Kinshasa -Maitrise en Santé Publique-Economie de la Santé 2008.
- [43] Roserie AZONDEKON, Contrôle de qualités des Moustiquaires Imprégnées Commercialisées ou distribuées au Benin, Université d'Abomey Calavi, 2007.
- [44] SANDRA INCARDONA, Le paludisme au Cambodge épidémiologie, diagnostic moléculaire à haut débit, et variabilité du gène ARNr 18S des quatre espèces infectant l'homme, Thèse de doctorat de l'Université Paris 7, juin 2007.