

BURKINA FASO
Unité Progrès Justice

Université Nazi BONI (UNB)

Ministère de la santé

Unité de Formation et de Recherche
en Sciences et Technique

Secrétariat Général

Licence de Statistique et Informatique Centre National de Recherche et
de Formation sur le Paludisme



**ÉVALUATION ÉPIDÉMIOLOGIQUE DE L'IMPACT DU PROJET
PILOTE DE LUTTE CONTRE LE PALUDISME PAR
L'UTILISATION DES BIOLARVICIDES SUR LA MORBIDITÉ
PALUSTRE DANS LE DISTRICT SANITAIRE DE BOGODOGO.**

MEMOIRE : Présenté et soutenu le 03/08/2017 à 12h30mn

Par Mr Mahamadou BARRO

Pour obtenir la Licence en Statistique et Informatique

STAGE EFFECTUE AU CNRFP DU 15 JUILLET 2016 AU 15 JANVIER 2017

Maitre de stage

Dr Alphonse OUEDRAOGO,
Médecin-Epidémiologiste
C.N.R.F.P

Encadreur

Dr Moussa BARRO,
Enseignant - Chercheur
UNB-UFR/ST

Jury

Président : Pr SAM Raguilignaba

Membre 1 : Dr BARRO Moussa

Membre 2 : Mr ZONGO Moussa

Dédicaces et remerciements

Dédicace

Je dédie ce travail à Allah le tout puissant et miséricordieux, pour m'avoir accordé la force et la santé nécessaires pour mener à bien ce travail.

A mon père Souleymane BARRO

Papa, vous êtes l'artisan de ce chemin parcouru ; votre courage, votre rigueur dans notre éducation nous servent aujourd'hui. Vous avez compris très vite que le meilleur héritage qu'on puisse offrir à ses enfants est l'éducation.

Puisse Dieu vous donner encore longue vie pour goûter au fruit de ce labeur.

A ma mère Orokia BARRO

Votre affection, votre tendresse et votre générosité ont beaucoup contribué à ma réussite. Femme courageuse infatigable et sociable, vous demeurez pour nous une fierté et surtout un exemple à suivre.

Puisse le tout puissant vous prêter longue vie.

A mon oncle Daouda BALO

Vous avez été pour moi plus qu'un oncle, en fait vous avez été comme un second père pour moi depuis mon arrivée dans la ville. Recevez ici ma profonde gratitude.

A ma tante Biba BARRO

Vous avez été une seconde mère pour moi depuis mon arrivée à l'université. Soyez rassuré de ma profonde reconnaissance.

A mon grand frère Yacouba TRAORE

Les mots me manquent pour vous exprimer ma reconnaissance envers les nombreux sacrifices que vous avez consentis à ma réussite.

A ma grande sœur : Latifatou BARRO

Soyons unis pour porter haut le nom de la famille

MEMORIAL

A la mémoire de ma très chère amie **TOE Thérèse Awa Namantoiré** précocement et
brutalement arraché à notre affection.
Que la volonté de Dieu soit accomplie.

A la mémoire de mon ami d'enfance **KONE Daouda** disparu tragiquement dans un accident
de la route.

Dormez en paix, que le tout puissant vous accueille dans son paradis.

A la mémoire de tous ceux qui nous ont quittés.
«J'aurais tant aimé que vous soyez parmi nous dans des moments pareilles.»

A la mémoire de toutes les victimes du paludisme.

Hommage au jury

A notre enseignant et président du jury, Pr Raguignaba SAM

Nous sommes très touchés pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de sacrifier un peu de votre précieux temps pour présider le jury de notre mémoire. Nous avons été émerveillés par vos qualités intellectuelles et humaines. Elles resteront pour nous un modèle. C'est le moment pour nous, de vous dire merci et de vous traduire toute notre gratitude et notre profond respect.

A notre enseignant et juge, Mr Moussa ZONGO

Malgré vos multiples occupations, vous avez accepté siéger dans ce jury. Votre simplicité, vos qualités scientifiques et humaines font de vous un maître idéal. Soyez assuré de notre profonde reconnaissance et de notre profonde gratitude.

A notre enseignant et directeur de mémoire, Dr Moussa BARRO

Nous avons été très heureux et surtout très chanceux de réaliser ce travail avec vous. Votre disponibilité et votre engagement ne nous ont pas fait défaut. Nous avons bien remarqué votre attachement à la connaissance malgré votre expérience, votre goût du travail bien fait, ainsi que votre sens du partage des connaissances scientifiques. Ces qualités font de vous cher maître un exemple à suivre pour tous les jeunes étudiants. Nous ne saurons jamais trouver assez de mots pour vous témoigner notre reconnaissance.

Cher enseignant soyez rassuré de notre sincère admiration et de notre profonde gratitude.

Remerciements

Au Président de l'Université Nazi BONI et l'ensemble du personnel de l'UNB reçoivent mes remerciements les plus sincères pour nous avoir offert un cadre de formation adéquat.

Au Pr. Sado TRAORE (Directeur de l'UFR/ST), et à travers lui **tout le corps administratif et le corps enseignant**, pour l'encadrement et les enseignements reçus qui nous ont permis de mener ce travail à son terme.

Au Pr. Adama de S. OUEDRAOGO, coordonnateur de la filière LSI, pour tous les efforts consentis à la bonne marche de la filière LSI.

Au Dr Innocent VALEA (l'Administrateur Délégué du CNRFP), et à **tout le personnel du Centre National de Recherche et de Formation sur le Paludisme**. Merci pour l'accueil chaleureux, votre convivialité, les bons moments passés ensemble et vos aides dans ce travail.

Au Dr Sodiomon B. SIRIMA, Médecin épidémiologiste, Expert de l'OMS/TDR sur la prise en charge du paludisme à domicile, Expert de l'OMS sur l'initiative de la recherche de vaccin, Coordinateur National du programme de Développement de vaccin Antipaludique (PDVAP). Au moment où nous commençons ce stage vous étiez l'Administrateur Délégué. Merci d'avoir permis à notre modeste personne d'effectuer ce stage au sein du CNRFP.

Au Dr Amadou KONATE, Coordinateur à la recherche et à la formation du CNFRP. Merci de l'intérêt que vous portez à la formation du personnel et des étudiants du CNRFP. Trouvez ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

Au Dr Alfred TIONO, Chef du Département de Santé Publique et à **tout le personnel du Département de Santé Publique**. Merci pour nous avoir accueilli au sein de votre département.

A notre encadreur **Dr Alphonse OUEDRAOGO**, médecin épidémiologiste. Merci pour avoir dirigé ce travail malgré vos multiples occupations. Vous avez directement suivi de bout à bout l'évolution de ce travail. En plus de vos qualités de chercheur dont nous avons profité, vos qualités humaines nous ont toujours impressionnées. Merci Pour tout le soutien que vous

m'avez apporté, sans vous ce travail aurait souffert de graves manquements. Soyez rassuré de ma profonde reconnaissance.

Au **Dr YARO Jean-Baptiste Bibié** (Responsable du laboratoire d'Epidemiologie-Biostatistiques), pour sa participation précieuse. Vous avez constamment été sollicité pour corriger, enrichir et améliorer la qualité de ce travail. Recevez ma reconnaissance envers les nombreux sacrifices que vous avez consentis à la réussite de ce mémoire.

A **Mr KOTE Blami** (Doctorant en statistique au CNRFP) et à **Mr Amidou OUEDRAOGO** (Chef du département de gestion des données) pour vos aides dans l'analyse des données, vos conseils, vos encouragements.

Aux **Dr SANON Souleymane** et **GUELBEOGO Moussa**, pour vos conseils et vos encouragements.

A tout le personnel de la cellule de gestion des données du CNRFP : **Dankourma Zoulfao**, **Mmes REMEN AWA, OUEDRAODO Isabelle, OUEDRAODO Rita, BASSOLE Assétou, SOULAMA Téné, COMPAORE Catherine, THONBIANO Fatoumata.**

J'ai passé de fabuleux moments avec vous. Vous m'avez apporté votre sympathie et votre amitié. Puisse Dieu vous donner longue vie.

A mes tonton Barro Daouda et Balo Daouda et leurs familles respectives

C'est l'occasion pour moi de vous exprimer toute ma reconnaissance pour votre soutien, vos conseils et bénédictions.

A mon tonton Ballo Issouf pour sa mise à ma disposition de l'outil informatique afin de mener à bien ce travail. Recevez toute ma gratitude pour votre soutien.

A ma cousine Ramatou Konaté et son mari Ibrahim Sanou

A mes oncles paternels et maternels en particulier Douada BALO et Daouda BARRO

A mes tantes paternelles et maternelles en particulier Biba, Sita

Aux familles Drabo et Traoré à Bobo secteur 21.

A mes amis et compagnons de tous les jours :

Drabo Alassane, Cheick Keletigui, Arouna Konaté, Thomas Sawadogo et Sourabié Djènèba.

Merci infiniment pour la disponibilité et la complicité.

A toute la 3eme promotion de LSI, Le chemin a été long et difficile. Nous avons été unis par ces études et nous le resterons sûrement pour toute la vie. Soyez sûr que je n'oublierai guère aucun de vous.

A toutes la population du district sanitaire de Bogodogo en particulier **aux sujets de l'étude.**

Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui de près ou de loin, directement ou indirectement ont contribué à la rédaction de ce mémoire, recevez en ces quelques mots l'expression de ma profonde gratitude.

Sommaire

| | |
|--|------|
| Dédicaces et remerciements | i |
| Résumé | xii |
| Préface | xiii |
| Liste des sigles et acronymes..... | xiv |
| Listes des tableaux et figures..... | xvi |
| INTRODUCTION | 1 |
| GENERALITE SUR LE PALUDISME | 3 |
| I. EPIDEMIOLOGIE DU PALUDISME | 4 |
| 1. Historique du paludisme..... | 4 |
| 2. L'agent pathogène : le plasmodium..... | 4 |
| 3. Les vecteurs du paludisme | 4 |
| 4. Cycle évolutif du paludisme | 5 |
| a. Cycle chez l'homme | 5 |
| b. Cycle chez l'anophèle | 5 |
| 5. Transmission du paludisme | 7 |
| II. SYMPTOMATOLOGIE DU PALUDISME | 7 |
| 1. Le paludisme d'infestation | 7 |
| 2. Le paludisme simple | 7 |
| 3. Le paludisme grave | 8 |
| III. DIAGNOSTIC DU PALUDISME | 8 |
| IV. PREVENTION DU PALUDISME..... | 9 |
| V. TRAITEMENT DU PALUDISME | 10 |
| VI. REVUE DE LA BIBIOGRAPHIE | 10 |
| PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL..... | 12 |
| 1. Historique | 13 |
| 2. Missions | 13 |

| | | |
|-----|---|----|
| 3. | Organisation..... | 13 |
| 4. | Fonctionnement et personnel du CNRFPP..... | 14 |
| 5. | Description physique et annexes du CNRFPP..... | 15 |
| 6. | Présentation du Département de Santé Publique | 17 |
| 7. | Apports du CNRFPP dans la recherche | 17 |
| | NOTRE ETUDE..... | 18 |
| I. | METHODOLOGIE | 19 |
| 1. | Problématique de l'étude..... | 19 |
| 2. | Objectifs de l'étude | 19 |
| a. | Objectif général | 19 |
| b. | Objectifs spécifiques..... | 19 |
| 3. | Site de l'étude | 20 |
| 4. | L'intervention | 20 |
| 5. | Type et période de l'étude | 20 |
| 6. | Population de l'étude et échantillonnage | 22 |
| a. | Population des enquêtes transversales | 22 |
| b. | Population de l'enquête rétrospective | 22 |
| c. | Taille de l'échantillon et échantillonnage | 23 |
| 7. | Gestion et analyse des données..... | 24 |
| a. | Collecte des données..... | 24 |
| b. | Saisie et traitement des données | 24 |
| c. | Analyse des données | 24 |
| 8. | Considérations éthiques..... | 25 |
| 9. | Définition des concepts | 25 |
| II. | RESULTATS | 27 |
| A. | Données des enquêtes transversales | 27 |
| 1. | Caractéristiques socio-démographiques..... | 27 |

| | | |
|------|--|----|
| 2. | Prévalence de l'infection palustre..... | 27 |
| 3. | Proportion du paludisme parmi les affections fébriles..... | 29 |
| 4. | Prévalence de l'anémie..... | 29 |
| 5. | Rapport des risques : biolarvicides, infection palustre | 30 |
| 6. | Analyse des facteurs de confusion..... | 31 |
| B. | Morbidité du paludisme au niveau des formations sanitaires | 32 |
| 1. | Caractéristiques socio-démographiques..... | 32 |
| 2. | Prévalence des épisodes fébriles et des TDRs positifs | 32 |
| a. | Prévalence des épisodes fébriles..... | 33 |
| b. | Prévalence du paludisme diagnostiqué par le TDR..... | 34 |
| 3. | Rapport des risques | 35 |
| III. | DISCUSSION..... | 37 |
| A. | Des limites de notre étude | 37 |
| B. | Données des enquêtes transversales | 37 |
| 1. | Choix de la population d'étude..... | 37 |
| 2. | De la prévalence de l'infection palustre..... | 37 |
| 3. | De la proportion du paludisme dans l'affection fébrile | 38 |
| 4. | De la prévalence de l'anémie..... | 38 |
| C. | Morbidité du paludisme au niveau des formations sanitaires | 39 |
| 1. | Choix de la population d'étude..... | 39 |
| 2. | De la prévalence des épisodes fébriles et des cas de TDR positif | 39 |
| a. | De la prévalence des épisodes fébriles..... | 39 |
| b. | De la prévalence du paludisme..... | 39 |
| | CONCLUSION..... | 41 |
| | RECOMMANDATION | 42 |
| | BIBIOGRAPHIE | 43 |

Résumé

Le paludisme reste l'une des plus anciennes parasitoses mondiales dont l'ampleur a su résister au temps et aux différentes stratégies de lutte. Le continent africain paye le plus lourd tribut. Depuis 1983, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) préconise les Moustiquaires Imprégnées d'Insecticides (MII) comme une des principales mesures de prévention contre le paludisme. Cependant, la résistance des moustiques aux pyréthrinoïdes et au DDT utilisés pour l'imprégnation des moustiquaires est de plus en plus rapportée et pourrait constituer un frein dans le succès de la lutte antivectorielle contre le paludisme. La recherche de nouvelles méthodes de contrôle du paludisme s'avère donc indispensable.

Notre étude pilote a eu pour objectif d'évaluer l'efficacité de biolarvicides dans la réduction de la morbidité palustre dans le district sanitaire de Bogodogo à Ouagadougou, Burkina Faso. L'intervention a consisté au traitement des gîtes larvaires par un larvicide composé de 70% de GRISELESF® et de 30% de BACTIVEC® au cours de la saison pluvieuse 2013. L'évaluation s'est effectuée par deux approches: une collecte rétrospective des consultations fébriles des 4 dernières années dans les formations sanitaires périphériques; deux enquêtes transversales prospectives en début et fin de saisons en milieu scolaire.

Un total de 592 enfants de 5 à 14 ans a été enrôlé au cours des enquêtes transversales. La prévalence de l'infection palustre était à 17,45% en début de saison versus 12,93% en fin de saison ($p=0,16$). La densité parasitaire moyenne était de 257 et 1142 parasites / μ l respectivement à l'enquête 1 et 2 ($p=0,03$). Environ 37% des enfants de l'enquête 1 étaient anémiés contre 40% à l'enquête 2 ($p=0,5$).

Il n'y a pas eu de réduction significative des cas de paludisme des années précédentes comparées à l'année de l'intervention.

Le paludisme sévit sous un mode de transmission stable au Burkina Faso et la présente étude montre que les biolarvicides ne semblent pas contribuer à la réduction de la morbidité du paludisme dans la zone pilote du district sanitaire de Bogodogo.

Mot clés : *paludisme, biolarvicides, morbidité, Bogodogo.*

Auteur : BARRO Mahamadou. Email : levieuxbarro@gmail.com

Préface

Créée en 2011, la Licence de Statistiques-Informatique (LSI) est une filière professionnelle de l'Université Nazi BONI (ex Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso) (UNB) et est issue de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences Techniques (UFR/ST). L'Université Nazi BONI (UNB) est une université publique du Burkina Faso située dans le village de Nasso, à une quinzaine de kilomètres de Bobo-Dioulasso. Cette licence forme des professionnels de la statistique et de l'informatique. Leur mission est d'assister les cadres supérieurs dans les prises de décision en environnement incertain. Pour remplir leur mission, ils appliquent aux données recueillies et gérées dans les bases de données de l'entreprise et des services, les techniques statistiques appropriées. Ces techniques permettent :

- ✓ d'organiser la collecte de l'information ;
- ✓ d'analyser, résumer, segmenter des vastes ensembles de données ;
- ✓ de décrire, traiter, synthétiser des résultats d'enquêtes ;
- ✓ d'analyser, de décomposer, de désaisonnaliser, de modéliser des séries chronologiques ;
- ✓ d'estimer et tester les effets d'un ensemble de facteurs ;
- ✓ de concevoir et planifier un sondage.

La formation en licence de Statistiques-Informatique, théorique et pratique, dure trois (03) ans et est sanctionnée par la soutenance d'une licence professionnelle précédée par un stage professionnel dans une structure publique ou privée de choix ou proposée par l'UNB. Ce stage présente un double objectif : d'une part, il permet à l'étudiant de s'imprégner des réalités du monde professionnel et de mettre en pratique les connaissances théoriques reçues durant la formation et d'autre part, il est le champ d'initiation à la recherche qui s'achève par la rédaction du mémoire soutenu devant un jury composé de professeurs de l'UNB et de l'encadreur de stage.

C'est dans cette logique que nous avons effectué un stage professionnel au Centre Nationale de Recherche et de Formation en Paludisme (CNRFP). Nous y avons travaillé sur le thème : *«Evaluation épidémiologique de l'impact du projet pilote de lutte contre le paludisme par l'utilisation des biolarvicides sur la morbidité palustre dans le district Sanitaire de Bogodogo»*. Nous nous proposons ici d'apporter une contribution à l'évolution de la lutte antivectorielle contre le paludisme.

Liste des sigles et acronymes

AD : Administrateur Délégué
ADN : Acide Désoxyribonucléique
BPC: Bonnes Pratiques Cliniques
CHI: Conférence Internationale d'Harmonisation
CHR : Centre Hospitalier Régional
CLP : Centre de Lutte contre le Paludisme
CNLP : Centre National de Lutte contre le Paludisme
CNRFP : Centre Nationale de Recherche et de Formation sur le Paludisme
CNRST : Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique
CPS : Chimio-prévention du Paludisme Saisonnier
CRF : Coordonnateur à la Recherche et à la Formation
CTA: Combinaisons Thérapeutiques à base d'artémisinine ou ACT en anglais
DDT : DichloroDiphénylTrichloroéthane
DGSP : Direction Générale de la Santé Publique
DSB : District Sanitaire de Banfora
DSS : District Sanitaire de Saponé
EDS : Enquête Démographique et de Santé
EIPBF : Enquête sur les Indicateurs du Paludisme au Burkina Faso
GE: Goutte Epaisse
INSD : Institut National de la Statistique et de la Démographie
LAL : Lutte Anti Larvaire
LSI : Licence de Statistique et Informatique
MII: Moustiquaire Imprégnée d'Insecticide
MILDA : Moustiquaire Imprégné à Longue Durée d'Action
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
ONG : Organisation Non Gouvernementale
OOAS : Organisation Ouest Africaine de la Santé
PID : Pulvérisation Intra-Domiciliaire
PNLP : Programme Nationale de Lutte contre le Paludisme
PSLP: Plan Stratégique de Lutte contre le Paludisme
RBM : Roll Back Malaria

SAF: Service Administratif et Financier

SGRH : Service de Gestion des Ressources Humaines

TDR: Test de Diagnostic Rapide

TPI: Traitement Préventif Intermittent;

UNB: Université Nazi BONI

WHO: World Health Organisation

Listes des tableaux et figures

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Caractéristiques de la population d'étude

Tableau II : Prévalence de l'infection palustre.

Tableau III : Distribution de la parasitémie

Tableau IV : Proportion du paludisme parmi les cas fébriles

Tableau V : Prévalence de l'anémie.

Tableau VI : Evaluation analytique de l'infection palustre avant et après intervention

Tableau VII : Caractéristiques de la population d'étude

Tableau VIII : Prévalence des épisodes fébriles

Tableau IX : Prévalence du paludisme diagnostiqué avec le TDR

Tableau X: Evaluation analytique des cas de paludisme avant et après intervention

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Cycle de transmission du paludisme

Figure 2: Organigramme du CNRFP

Figure 3 : CNRFP Ancien (premier bâtiment 1983)

Figure 4 : Résultats de la fusion des Bâtiments du CNRFP

Figure 5: Entrée du Centre d'Essais Cliniques de Balonghin

Figure 6: Vue aérienne du Centre d'Essai Clinique de Balonghin

Figure 7: Unité de Recherche Clinique de Banfora

Figure 8: Les cases expérimentales de Tingrela

Figure 9: Les cases expérimentales de Pissy

Figure 10: Distribution des consultations, d'épisodes fébriles et de tests TDRs

INTRODUCTION

Le paludisme (du latin palus, paludis, marais), appelé aussi malaria (de l'italien mal'aria, mauvais air), est une maladie infectieuse due à un parasite du genre *Plasmodium*, propagée par la piqûre infectante de certaines espèces de moustiques *anophèles*. Ces moustiques s'attaquent aussi bien à l'Homme qu'aux animaux (OMS, 2013). Le paludisme est un problème sanitaire majeur. La situation s'est aggravée au cours des dernières décennies avec l'apparition et la propagation de zones de résistance du parasite aux antipaludiques les plus accessibles financièrement aux populations et la résistance du vecteur aux insecticides les plus couramment utilisées.

Selon l'OMS, 95 pays et territoires comptaient des zones où il y avait un risque de transmission du paludisme en fin 2015. Environ 3,2 milliards de personnes vivaient dans des zones à risque. Avec 214 millions de malades et 438000 cas de décès par an, le paludisme demeure la parasitose tropicale la plus importante (OMS, 2016).

Le continent africain supporte la majorité de ce fardeau mondial en termes de cas de malades et de décès. Ainsi, on enregistre dans ce continent plus de 86% des cas de paludisme et 91% des décès survenant dans le monde (OMS, 2016). Les enfants de moins de cinq ans et les femmes enceintes, reconnus plus vulnérables face à ce fléau, constituent la population la plus touchée ; 85% des décès survenant en Afrique frappent les enfants de moins de cinq ans (OMS, 2016).

Au Burkina Faso, le paludisme est endémique à transmission stable avec des pics saisonniers : forte transmission en saison pluvieuse et faible transmission en saison sèche. Environ 7 millions de cas de paludisme ont été enregistrés en 2013, dont plus de 7000 décès. Le paludisme a constitué durant ces dernières années le premier motif de consultation (58,4%) et d'hospitalisation (63%), dont environ 63% sont des enfants de moins de cinq ans. Environ 60% de ces consultations sont enregistrées en quatre mois, c'est-à-dire entre les mois d'Août à Novembre (Ministère de la santé, 2014). Ces statistiques représenteraient la face cachée de l'Iceberg dans la mesure où les taux de fréquentation des formations sanitaires se situent entre 25 et 30%. La majorité des cas de paludisme sont encore traités à domicile ou au niveau communautaire (Ministère de la Santé, 2014).

Les principales stratégies de lutte préconisées par l'Organisation Mondiale de la santé (OMS) sont la prévention et le traitement.

La lutte antivectorielle est un élément essentiel de la prévention du paludisme. Lorsque la couverture est suffisamment large, la lutte antivectorielle permet de réduire ou d'interrompre

efficacement la transmission du paludisme. Les mesures de base, largement applicables, pour protéger l'homme contre les piqûres de moustiques vecteurs du paludisme sont les moustiquaires à imprégnation durable (MID), la lutte anti-larvaire et la pulvérisation intra domiciliaire (PID).

La lutte anti-larvaire a été très utilisée avant l'arrivée massive des aduictides. Cette lutte empêche le développement des larves en stade mature par la destruction des gîtes larvaires ou par l'emploi de méthodes aboutissant au blocage du développement des larves.

Diverses techniques sont employées allant des plus rudimentaires aux plus sophistiquées : assainissement de l'environnement, recours à des prédateurs larvicides (Fillinger et al. 2003).

L'application de ces techniques sur des surfaces étendues a donné des résultats très encourageants (éradication des populations d'Anophèles au Brésil et en Egypte) (OMS, 2006).

Notre travail vise à évaluer l'impact de l'utilisation des biolarvicides dans la lutte contre le paludisme dans l'arrondissement de Bogodogo. Le choix de cet arrondissement est d'autant plus justifié que sur le nombre total de cas de paludisme enregistrés dans les formations sanitaires de la région du centre (1 017 815 cas) le district sanitaire de Bogodogo a enregistré 295 587 cas, soit 29,04% (Ministère de la Santé, 2014).

GENERALITE SUR LE PALUDISME

I. EPIDEMIOLOGIE DU PALUDISME

1. Historique du paludisme

Des récentes études faites sur l'ADN de Toutankhamon (Pharaon d'Egypte, mort vers 1327 avant Jésus Christ) montrent que la maladie existe depuis très longtemps. Cependant, elle n'a clairement été identifiée qu'au début du XIX^{ème} siècle. Les premières études sur ces causes microbiennes datent des années 1878 avec le français Charles Louis Alphonse Laveran. Alors qu'il est envoyé en Algérie, Laveran commence à suspecter l'origine parasitaire sur les anomalies histologiques rencontrées dans le sang des paludéens. C'est en novembre 1880, qu'il eut définitivement confirmation de ses hypothèses en décrivant l'hématozoaire du paludisme. Il soupçonna l'anophèle femelle comme étant la principale source de transmission. Ses soupçons furent confirmés en 1895 par les travaux du britannique Ronald Ross (Azoukalne, 2012). Ce dernier, en étudiant certains moustiques découvrit dans leur tube digestif l'existence du *Plasmodium falciparum* à différents stades de leur développement. Il apporta ainsi la preuve que ce sont les moustiques femelles qui transmettent le paludisme. Il détermina également le cycle biologique du parasite chez le moustique.

2. L'agent pathogène : le plasmodium

C'est un protozoaire appartenant à la famille des *Hemosporidae* et du genre *Plasmodium*. Sur plus d'une centaine d'espèces de Plasmodies infectant les mammifères, les rongeurs, les oiseaux et les batraciens, seules cinq espèces de Plasmodies sont responsables du paludisme chez l'homme. Les quatre premiers sont spécifiques à l'Homme. Le dernier qui jusqu'à lors ne touchait que les singes attaque depuis peu également les Hommes. Ce sont : *le Plasmodium falciparum*, *le Plasmodium vivax*, *le Plasmodium ovale*, *le Plasmodium malariae* et *le plasmodium knowlesi*.

Au Burkina Faso, trois espèces sont rencontrées dans les proportions suivantes: *P. falciparum* (90%), *P. malariae* (3 à 8%) et *P. ovale* (0,5 à 2%) (CNLP 1993).

3. Les vecteurs du paludisme

Les vecteurs du paludisme sont les anophèles. Ce sont des *Arthropodes* de la Classe des *Insectes*, de l'Ordre des *Diptères nématocères*, de la Famille des *Culicidés* et de la Sous-famille des *Anaphelinae*. On décrit plus de 400 espèces dont une vingtaine peut jouer un rôle vecteur,

parmi lesquels il y a des vecteurs majeurs tels que *Anopheles (A.) gambiae s.l.*, *A. maculipennis*, *A. arabiensis*, *A. nili*, *A. funestus*.

Au Burkina Faso, *A. gambiae s.l.*, *A. funestus* et *A. arabiensis* sont considérés comme les principaux vecteurs du paludisme (OMS, 2014).

4. Cycle évolutif du paludisme

a. Cycle chez l'homme

- **Cycle exo-érythrocytaire ou cycle hépatique**

Lors de son repas sanguin chez l'Homme, le moustique infecté injecte avec sa salive les formes plasmodiales appelées **sporozoïtes** qui gagnent le foie au bout d'une demi-heure environ. On les y retrouve sous forme de **trophozoïtes** exo-érythrocytaires. Ces trophozoïtes se multiplient par schizogonie dans l'hépatocyte pour donner des **schizontes** exo-érythrocytaires. Les schizontes mûrs ou **corps bleus** renferment 10 à 30000 **mérozoïtes** qui seront libérés dans le courant sanguin après éclatement des hépatocytes. Ce cycle hépatique dure sept à dix jours

- **Cycle endo-érythrocytaire ou cycle sanguin**

Les **mérozoïtes** libérés par l'éclatement des schizontes hépatiques arrivent dans le sang et pénètrent dans les hématies par endocytose. Le mérozoïte prend alors une forme en anneau : c'est le **trophozoïte** sanguin. Les trophozoïtes se développent en se nourrissant de l'hémoglobine. Le noyau du trophozoïte se divise pour donner une forme à deux noyaux puis quatre, huit, etc. : ce sont les **schizontes**. Les schizontes mûrs ont 8 à 32 mérozoïtes selon les espèces : ce sont les **rosaces**. Après éclatement de la rosace les **mérozoïtes** pénètrent dans de nouveaux globules rouges et le cycle érythrocytaire recommence. Après un ou plusieurs cycles érythrocytaires il apparaît des stades sexués à la suite d'un processus encore inconnu : ce sont les **gamétocytes**. Le gamétocyte femelle est le **macro-gamétocyte**, et le gamétocyte mâle est le **microgamétocyte**.

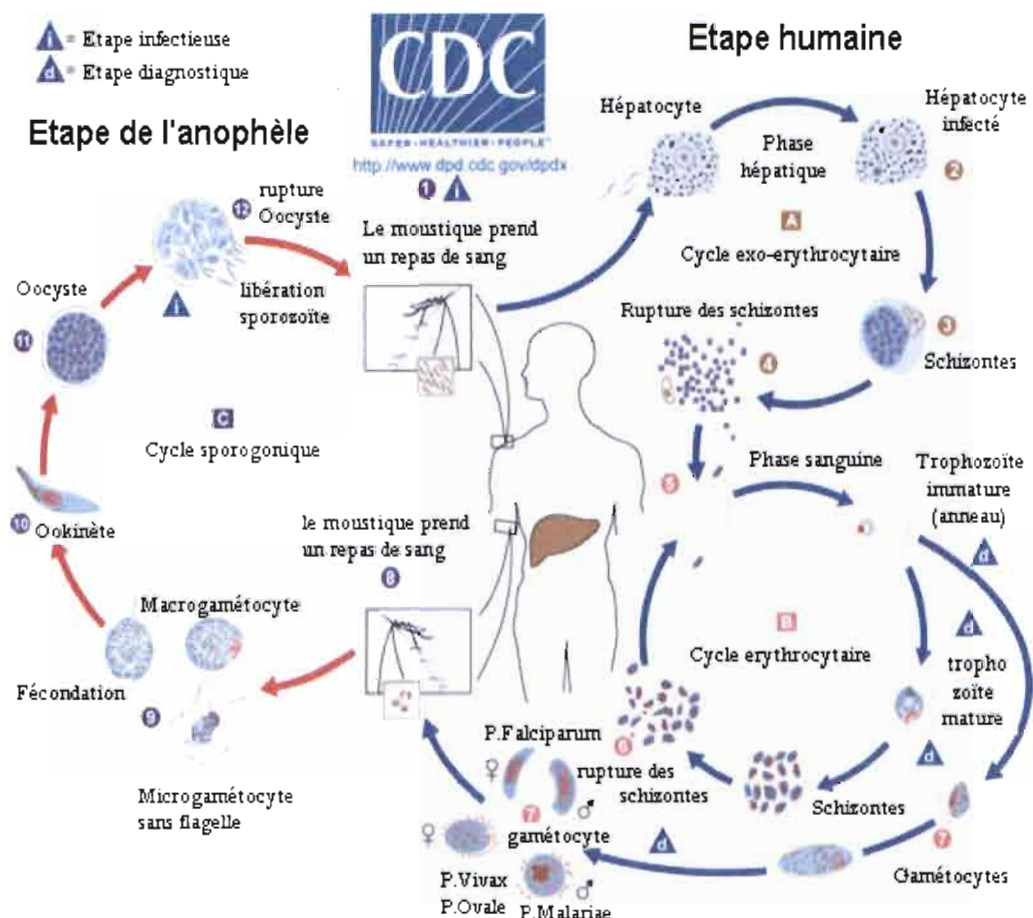
b. Cycle chez l'anophèle

L'anophèle femelle s'infeste en prenant son repas sanguin chez un sujet porteur de **gamétocytes**. Au niveau de l'intestin moyen du moustique le macrogamétocyte subit une division chromatinienne et se transforme en un gamète haploïde. Le microgamète subit

plusieurs divisions pour donner huit noyaux fils, puis par un phénomène d'ex flagellation, libère huit gamètes mâles haploïdes. Chaque gamète mâle est pourvu d'un flagelle grâce auquel il va à la rencontre d'un gamète femelle pour le féconder. Au cours de la fécondation, les deux noyaux fusionnent pour donner un œuf diploïde appelé **ookinète** qui quitte rapidement la lumière de l'estomac du moustique pour se retrouver à la face externe. Il perd alors sa mobilité, s'arrondit et grandit. Il subit une méiose qui le transforme en élément haploïde. Il s'entoure d'une enveloppe : c'est l'**oocyste** dans lequel s'individualisent les **sporozoïtes**. Libérés par l'éclatement de l'oocyste, ces derniers gagnent avec prédilection les glandes salivaires de l'anophèle d'où ils seront expulsés lors de la piqûre infectante. Le cycle chez le moustique dure 10 à 40 jours selon la température et l'espèce plasmodiale. Cette durée est de 12 jours pour *P. falciparum* en Afrique tropicale (Danis M. et J. Mouchet ; Gentilini M.).

La figure 1 illustre le cycle évolutif du *Plasmodium* chez l'homme et chez l'anophèle.

Figure 1: Cycle de transmission du paludisme



Source: Centers for Disease Control and Prevention (www.dpd.cdc.gov/dpdx)

5. Transmission du paludisme

Le paludisme est transmis à l'homme par la **piqûre d'un moustique femelle**, du genre *Anopheles*, lui-même infecté après avoir piqué un homme infecté : la femelle, en prenant le repas de sang nécessaire à sa ponte, injecte le parasite à son hôte. Les mâles ne piquent pas. La transmission de *Plasmodium* d'un homme à un autre se fait donc par l'intermédiaire du moustique, le principal en cause étant *Anopheles gambiae* sur le continent africain. Il existe un seul cas de contamination inter-humaine directe, lorsqu'une femme enceinte infectée contamine son enfant par voie **transplacentaire**.

La température influence fortement cette transmission. En dessous de 16°C, il n'y a aucun développement possible de la larve. A 16°C, le développement est possible mais la larve se dégénère par la suite. Ce phénomène est moins fort à 18°C. Mais ce n'est vraiment qu'à partir de 25°C que l'évolution est stable puisqu'elle dure environ 14 jours contre 7 jours seulement à 30°C. Le deuxième paramètre jouant un rôle primordial dans la propagation du paludisme est l'eau. En effet, des précipitations abondantes permettent la formation de mares propices à la ponte des œufs des anophèles. En somme, le grand facteur du développement de l'épidémie est la combinaison de hautes températures et de précipitations élevées, c'est-à-dire une humidité chaude et plus exactement une chaleur survenant après de fortes pluies.

II. SYMPTOMATOLOGIE DU PALUDISME

1. Le paludisme d'infestation

Le paludisme asymptomatique se définit comme étant l'absence de manifestation clinique chez un sujet présentant des formes asexuées du parasite à l'examen du sang périphérique. De tels sujets sont dits porteurs sains et constituent un important réservoir de parasite en zone d'endémie. Ce portage asymptomatique peut évoluer à tout moment vers un paludisme simple ou grave.

2. Le paludisme simple

Il se définit par une fièvre (température axillaire supérieure ou égale à 37,5°C ou antécédent de corps chaud dans les 72 dernières heures) et la mise en évidence du plasmodium dans le sang par un examen microscopique (goutte épaisse/frottis sanguin) ou par un test de diagnostic rapide (TDR) et une absence de signe de gravité.

3. Le paludisme grave

Il se définit comme étant un cas de paludisme à *Plasmodium falciparum* avec au moins un (01) des signes suivants (OMS, 2010):

Signes cliniques :

- Troubles de la conscience ou léthargie,
- Convulsions répétées,
- Pâleur sévère (anémie grave),
- Prostration (incapable de boire, manger et s'asseoir),
- Déresse respiratoire (respiration profonde, rapide,...),
- Oedème Aigu du Poumon (OAP),
- Choc ou Collapsus cardio-vasculaire (hypotension, pouls rapide, extrémités froides,...),
- Hémoglobinurie (Urines foncées),
- Ictère franc, Hémorragie spontanée,
- Oligo-anurie (urines rares voire absentes) : diurèse < 400 ml/24 heures chez l'adulte et < 12 ml/kg/24 heures chez l'enfant.

Signes biologiques :

- Hypoglycémie (< 2,2 mmol/L),
- Hyperlactatémie (> 5 mmol/L),
- Insuffisance rénale (créatinémie : > 265µmol/L chez l'adulte, > à la valeur normale pour l'âge chez l'enfant),
- Hyperparasitémie (> 4% chez les sujets non immuns et >20% chez les sujets immuns),
- Anémie grave (taux d'hémoglobine < 5g/dl ou taux d'hématocrite <15%),
- Acidose métabolique (pH <7,25 mmol/L ou bicarbonates <15 mmol/L...).

III. DIAGNOSTIC DU PALUDISME

Le paludisme se déclare dans les 8 à 30 jours suivant la contamination par piqûre de moustique infecté. L'accès palustre simple est la manifestation classique de la maladie. Le diagnostic clinique se fait à partir des signes cliniques tels que la fièvre, un syndrome pseudo-grippal avec des frissons, céphalées, myalgies et fatigue, mais aussi une diarrhée, des vomissements voire une toux. Aucun symptôme n'étant spécifique de la maladie, il faut évoquer ce diagnostic devant toute fièvre survenant chez une personne en zone d'endémie.

Le diagnostic parasitologique repose sur la présence des formes érythrocytaires de *Plasmodium* dans le sang. Le TDR, la goutte épaisse et le frottis mince demeurent les techniques de

référence. Ce sont des examens simples, faciles à réaliser et vite interprétables. Enfin des méthodes plus sensibles et spécifiques de biologie moléculaires sont surtout réservées à la recherche biomédicale.

IV. PREVENTION DU PALUDISME

Après la découverte de la maladie et de ses formes, beaucoup de recherches furent menées dans le but de trouver non seulement un mode de guérison mais aussi un mode de prévention. Au niveau de la prévention, un vaccin assez efficace n'a pas encore été trouvé.

Ainsi pour lutter contre la maladie, il n'y avait souvent guère d'autre solution que de détruire les gîtes d'anophèle pour les empêcher de se propager ou encore de créer des produits permettant de les exterminer. Il fut découvert bien plus tard que certains produits moins toxiques sur l'Homme permettaient de tuer les moustiques (perméthrine, dichlorodiphényldichloréthane ou DDT,...). On pensa donc à en imprégner les moustiquaires. C'est ainsi qu'en 1940 le contrôle larvaire a été employé pour supprimer les populations envahissantes d'une espèce d'*anophèles* du complexe *gambiae* du Brésil et que les premières moustiquaires imprégnées furent fabriquées. Dès lors l'OMS s'intéressa à la lutte antivectorielle comme moyen de lutte primordial contre le paludisme.

Il existe aujourd'hui plusieurs méthodes de prévention: la lutte anti larvaire, les MILDA, les Pulvérisations Intra-Domiciliaires (PID), les insecticides, les différentes mesures de propretés et de salubrités...

Compte tenu du fardeau du paludisme dans le pays, le Burkina Faso a mis en place un programme national de lutte contre le paludisme (en 1991, restructuré en 1995) afin de réduire la mortalité et la morbidité liées au paludisme.

Les stratégies de lutte préconisées par le Programme national de lutte contre le paludisme (PNLP) sont les suivantes :

- la prise en charge correcte et précoce des cas de paludisme dans les formations sanitaires et au niveau communautaire ;
- la prévention du paludisme chez la femme enceinte par le traitement préventif intermittent (TPI) ;
- la chimio-prévention du paludisme saisonnier ;
- la lutte antivectorielle : promotion de l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticides(MII) ;
- Distribution massive des MILDA ;

- la pulvérisation intra domiciliaire (PID), la lutte anti larvaire (LAL) et l'assainissement du milieu ;
- La lutte contre les épidémies de paludisme dans le cadre de la surveillance intégrée des maladies et de la riposte ;
- les stratégies de soutien : communication pour le changement de comportement, recherche opérationnelle, suivi-évaluation et renforcement institutionnel/partenariat.

V. TRAITEMENT DU PALUDISME

Au Burkina Faso les médicaments de première ligne pour le traitement du paludisme simple sont : Artéméther + Luméfantrine ou Artésunate + Amodiaquine comprimé (PNLP, 2014).

Chez la femme enceinte, le traitement du paludisme simple se fait à base de quinine comprimé ou à base des CTA (Combinaisons Thérapeutiques à base d'artémisinine ou ACT en anglais).

Le traitement symptomatique fait appel aux antipyrétiques, antalgiques, antiémétiques...

Le médicament de premier choix pour le traitement du paludisme grave au Burkina Faso est la quinine injectable ou les dérivés d'Artémisinine injectables.

Il est recommandé d'administrer des antipaludiques par voie parentérale pendant au moins 36 heures à partir du début du traitement (que le malade soit capable ou non de tolérer une thérapie orale). Au-delà des 36h, si le malade peut tolérer une thérapie orale, poursuivre le traitement jusqu'à son terme (3 jours) au moyen des ACT (l'Artéméther + Luméfantrine ou l'Artésunate + Amodiaquine) ou compléter le traitement à 7 jours par la Quinine.

VI. REVUE DE LA BIBLIOGRAPHIE

Le GROUPE LABIOFAM au CUBA dans leur étude <INTERNATIONAL IMPACT OF THE MOSQUITO BIOLARVICIDES> (*IMPACT INTERNATIONAL DES MOUSTIQUES BIOLARVICIDES*) a réussi à démontrer que les biolarvicides sont très efficaces dans la lutte antivectorielle du paludisme d'où la mise au point de deux biolarvicides naturels **GRISELESF®** et **BACTIVEC®**.

Malaria Research Centre et Civil Hospital (*Centre recherche sur le paludisme et Hôpital Civil*) en Inde dans un article publié sur <Field evaluation of biolarvicides in Surat city>

(Évaluation sur le terrain de biolarvicides dans la ville de Surat (en Inde)) arrive à la conclusion que l'application de ces biolarvicides serait nécessaire à un intervalle de 7-10 jours.

Les camerounais François Tchoumboungang, Pierre Michel Jazet Dongmo, Modeste Lambert Sameza, Edwige Gaby Nkouaya Mbanjo, Guy Bertrand Tiako Fotso, Paul Henri Amvam Zollo et Chantal Menut dans leur étude **<Activité larvicide sur Anopheles gambiae Giles et composition chimique des huiles essentielles extraites de quatre plantes cultivées au Cameroun>** menée en 2008 arrivent à la conclusion que l'utilisation des molécules naturelles aux propriétés insecticides ou insectifuges possèdent un effet larvicide significatif bien que préliminaires, témoignant d'une bonne activité larvicide.

Ces résultats ouvrent des perspectives intéressantes pour l'application des huiles essentielles et extraits aqueux des poudres végétales dans la production des biolarvicides.

Meryem ALAOUI BOUKHRIS (Faculté des sciences et techniques Fès Master sciences et techniques 2009) dans son étude menée en 2009 sur l'**<Activités larvicides des extraits de plantes sur les larves de moustiques vecteurs de maladies parasitaires>** arrive à la même conclusion quant à l'efficacité des biolarvicides.

Il ressort de ces travaux que la LAL par les biolarvicides est efficace pour réduire la prévalence du paludisme. Cependant leur efficacité diminue avec le temps.

PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL

1. Historique

Le CNRFP trouve ses origines dans le sillage de la coopération italienne au Burkina Faso (1980). A cet effet un projet communautaire de "Lutte contre le paludisme dans la ville de Ouagadougou" avait été développé. Ce projet avait pour objectifs de limiter la transmission de la maladie (contact homme/vecteur) et de prendre en charge les cas de fièvre au niveau des formations sanitaires de la ville de Ouagadougou. A partir de 1986, il a été créé un centre de lutte contre le paludisme, érigé en Centre National de Lutte contre le Paludisme (CNLP) en 1993 et rattaché à la direction générale de la santé publique (DGSP). En 1998, le CNLP a connu une réorientation de ses attributions puis, a été érigé par l'arrêté Ministériel n° 2006-014/MS/SG du 08/02/2006 en Centre National de Recherche et de Formation sur le Paludisme (CNRFP). Il est alors rattaché au Secrétariat Général du Ministère de la Santé.

2. Missions

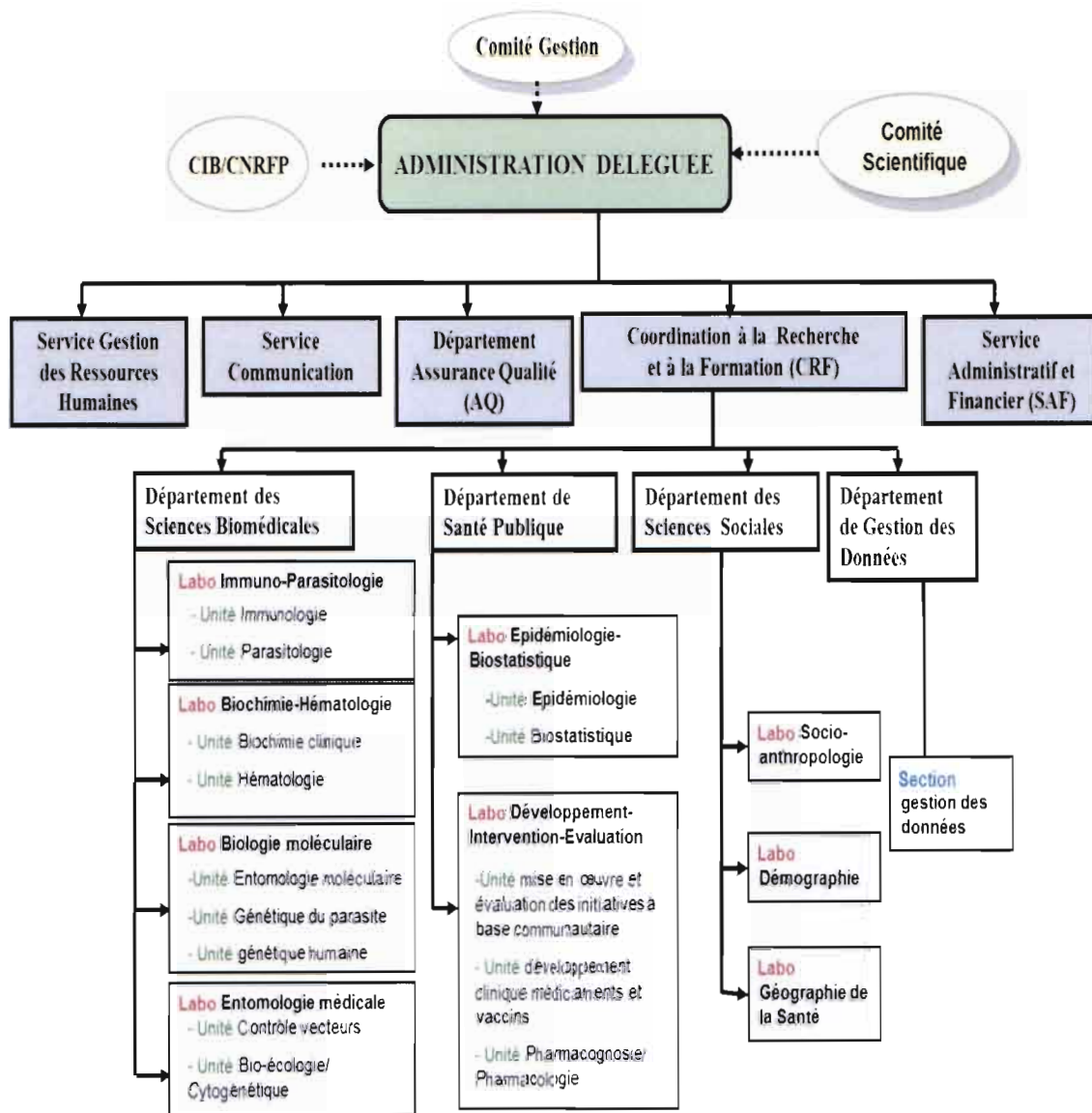
Les missions du CNRFP ont évolué au gré des différents changements de dénomination décrits précédemment. Les missions principales du CNRFP se déclinent comme suit :

- mener la recherche sur le paludisme et les pathologies associées ;
- contribuer à travers les résultats de la recherche à l'orientation de la politique de santé pour la réduction du fardeau du paludisme ;
- servir de laboratoire associé au Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), aux Universités et Hôpitaux du Burkina et à toute autre structure de recherche et de formation en santé en général et sur le paludisme en particulier ;
- servir de centre d'excellence au niveau national pour la recherche et la formation sur le paludisme ;
- contribuer à la formation et au recyclage des chercheurs, des étudiants et des agents de santé dans le domaine du paludisme.

3. Organisation

La figure 2 illustre le système organisationnel du Centre National de Recherche et de Formation sur le Paludisme.

Figure 2: Organigramme du CNRFP



Source : CNFRP plan d'action 2016

4. Fonctionnement et personnel du CNRFP

Le Centre National de Recherche et de Formation est dirigé par un Administrateur Délégué. Il est secondé par un Coordonnateur à la Recherche et à la Formation (CRF).

Le personnel du centre est composé aussi bien d'agents de l'état affectés par le Ministère de la Santé que d'agents contractuels. Le CNRFP compte aujourd'hui cent cinquante-sept (157) agents tout statut et toute catégorie confondus dont cinquante-quatre (54) chercheurs, soixante-douze (72) techniciens et trente un (31) administratifs. Le personnel chercheur du CNRFP est de formation de base assez diversifiée. De la licence au niveau doctorat, elle englobe différents domaines des sciences telles que les sciences humaines et sociales (démographie,

anthropologie, géographie de la santé), les sciences biologiques (immunologie, biochimie, pharmacologie, entomologie, parasitologie, génétique), les sciences économiques appliquées à la santé, les sciences de la santé (épidémiologie, biostatistique, essai clinique).

5. Description physique et annexes du CNRFP

Le CNRFP siège est basé à Ouagadougou. Il abrite en son sein l'administration, les bureaux, l'insectarium, le laboratoire, la chambre froide et l'unité de gestion des données.

Outre le siège central, le CNRFP possède deux antennes fonctionnelles de recherche que sont les stations de recherche clinique de Balonghin et de Banfora et leurs structures annexes.

Le Centre d'Essais Cliniques de Balonghin est implanté depuis les années 1998 dans le district sanitaire de Saponé ; il est composé de trois infrastructures, une unité de vaccinologie, une unité de support en santé et une maison des hôtes.

L'Unité de Recherche Clinique de Banfora (URCB) est quant à elle implantée au sein du Centre Hospitalier Régional (CHR) de Banfora depuis 2008. Elle abrite également un insectarium qui sert de soutien aux activités de recherche entomologique.

Le CNRFP dispose également de stations de recherche qui sont rattachées aux antennes de recherche. On peut citer la station de recherche de Niangoloko ; il y a également les stations des cases expérimentales pour la recherche entomologique dans les villages de Pissy (District Sanitaire de Saponé) et de Tingréla (District Sanitaire de Banfora).

Figure 3 : CNRFP (premier bâtiment 1983)



Figure 4 : Résultats de la fusion des Bâtiments du CNRFP



Source : Plan d'action CNRFP 2016

Figure 5: Entrée du Centre d'Essais Cliniques de Balonghin



Figure 6: Vue aérienne du Centre d'Essai Clinique de Balonghin



Source : Plan d'action CNRFP 2016

Figure 7: Unité de Recherche Clinique de Banfora



Source : Plan d'action CNRFP 2016

Figure 8: Les cases expérimentales de Tingrela



Figure 9: Les cases expérimentales de Pissy



Source : Plan d'action CNRFP 2016

6. Présentation du Département de Santé Publique

Le CNRFP dispose d'une solide expertise en recherche sur la santé publique. Des chercheurs de renommée internationale et des techniciens de pointe animent le département de santé publique. Sous la responsabilité du brillant chercheur **Dr Alfred TIONO** (*MD, PhD Epidémiologie*), ce département est composé de deux laboratoires. Le laboratoire Développement-Intervention-Evaluation est dirigé par le **Dr OUEDRAOGO Alphonse** (*MD, PhD Epidémiologie*) notre directeur de mémoire. Il est composé de trois unités : unité de mise en œuvre et d'évaluation des initiatives à base communautaire, l'unité de développement clinique de médicaments et de vaccins, et l'unité de pharmacognosie et pharmacologie. Le laboratoire d'Epidémiologie-Biostatistique est dirigé par **Dr YARO Jean-Baptiste** (*MD, Msc Recherche clinique*) et est composé de deux unités (unité d'Epidémiologie et unité de Biostatistique).

Les principales missions du DPS/CNRFP sont :

- l'évaluation des initiatives à base communautaire ;
- le développement clinique de médicament et de vaccins ;
- l'étude épidémiologique du paludisme.

7. Apports du CNFRP dans la recherche

Le CNRFP contribue grandement à la recherche sur le paludisme au Burkina et partout dans le monde. De façon globale, les travaux de recherche du CNRFP auront contribué :

- au changement de la politique nationale de prise en charge des cas de paludisme par l'adoption des combinaisons thérapeutiques à base d'Artémisinine au Burkina Faso.
- à l'adoption de la prise en charge des cas de paludisme à domicile (PECADO) ;
- à l'adoption du Traitement Préventif Intermittent (TPI) chez la femme enceinte ;
- l'adoption de la Chimio-prévention du Paludisme Saisonnier (CPS) chez les enfants de moins de cinq ans par l'OMS ;
- à l'adoption des Moustiquaires Imprégnées d'Insecticide (MII) pour la réduction de la transmission du paludisme.

Actuellement le CNRFP apporte sa part de contribution dans les avancées de la recherche sur les vaccins antipaludiques. En effet, il a conduit des essais cliniques sur une dizaine de Candidats vaccins dans les différentes phases (I, II) de leur évolution :

- vaccin Ad35 anti-stade pré-érythrocytaire, Alphonse Ouedraogo et *al.*, 2011 ;
- MSP3, Sirima et *al.* en 2013 ;
- GMZ2, Tiono et *al.* en 2014.

NOTRE ETUDE

I. METHODOLOGIE

1. Problématique de l'étude

Une grande partie des succès obtenus contre le paludisme l'ont été grâce à la lutte antivectorielle, largement tributaire de l'emploi de pyréthrinoïdes, qui sont la seule catégorie d'insecticides utilisés pour l'imprégnation des MII et des PID (OMS Aide-mémoire, 2016).

Ces dernières années, une résistance des moustiques aux pyréthrinoïdes a fait son apparition dans de nombreux pays (Edith Ilboudo-Sanogo et *al.* ; F. Chandre et *al.*).

Face à cette menace, l'OMS est à la recherche de nouvelles perspectives (OMS Aide-mémoire, 2016). La mise au point de nouveaux insecticides pour la pulvérisation à l'intérieur des habitations et pour l'imprégnation des moustiquaires est une priorité. Plusieurs produits prometteurs sont ainsi actuellement testés. C'est dans ce cadre que le ministère de la santé en collaboration avec la mairie de Ouagadougou, la coopération cubaine et l'UEMOA ont mis en œuvre un projet pilote de lutte contre le paludisme par les biolarvicides. Celui-ci consistait à tester un nouvel larvicide composé de 70% de GRISELESF® et de 30% de BACTIVEC®. Les gîtes larvaires de la ville de Ouagadougou ont été traités par ce larvicide au cours de la saison pluvieuse de l'année 2013.

Nous présentons ici une étude qui mesure l'impact de ces biolarvicides sur la morbidité palustre en mesurant l'impact de ce projet dans le district sanitaire de Bogodogo (Ouagadougou).

2. Objectifs de l'étude

a. Objectif général

Evaluer l'impact du traitement par les biolarvicides sur la morbidité du paludisme dans le district sanitaire de Bogodogo.

b. Objectifs spécifiques

- ❖ Mesurer la prévalence de l'infection palustre à *Plasmodium falciparum* chez les enfants d'âge scolaire de 5 à 14 ans avant et après intervention ;
- ❖ Calculer la prévalence des cas d'anémie chez les enfants d'âge scolaire de 5 à 14 ans avant et après intervention ;
- ❖ Estimer l'évolution du nombre de cas de paludisme confirmé au sein des CSPS du district sanitaire de Bogodogo avant et après intervention.

3. Site de l'étude

L'étude a couvert toute la zone du district sanitaire de Bogodogo. Le district sanitaire de Bogodogo est situé dans la partie sud-est de la province du Kadiogo. Il est limité au Nord par le district sanitaire de Nongremassom, à l'Ouest par le district sanitaire de Boulmiougou, à l'Est par le district sanitaire de Ziniaré et de Zorgho, au Sud par celui de Kombissiri et au Sud-Ouest par celui de Saponé.

Le district sanitaire de Bogodogo s'étend sur une superficie de 1534 km². La population du district sanitaire de Bogodogo était estimée à 733 089 habitants en 2014, les femmes représentaient 52%. La taille d'un ménage était en moyenne de 6,8 personnes, l'espérance de vie était de 66 ans (Ministère de la Santé, 2014).

La transmission du paludisme est saisonnière. En effet, elle se fait toute l'année avec des pics important en saison pluvieuses (Juin à Octobre). Sur le nombre total de cas de paludisme enregistrés dans les formations sanitaires de la région du centre (1 017 815 cas) le district sanitaire de Bogodogo à lui tout seul avait enregistré 295 587 cas soit 29,04% (Ministère de la Santé, 2014).

Notre étude a été conduite par le CNRFP. L'unité de parasitologie de la section d'immuno-parasitologie a servi de cadre de lecture des lames des participants.

4. L'intervention

Les gîtes larvaires du district ont été traitées par un larvicide composé de 70% de GRISELESF® et de 30% de BACTIVEC® au cours de la saison pluvieuse de l'année 2013.

L'intervention était basée sur :

- le traitement des gîtes larvaires;
- la pulvérisation extra-domiciliaire ;
- la destruction physique des gîtes larvaires dans les concessions et dans les rues du district.

5. Type et période de l'étude

Nous avons utilisé deux approches pour mesurer l'impact de l'intervention sur la morbidité palustre :

- Une approche prospective pour la mesure de la morbidité palustre chez les enfants d'âge scolaire de 5 à 14 ans. Deux enquêtes ont été conduites. L'enquête de base du 28 Juin

au 09 Juillet 2013 et l'enquête de fin de saison du 28 au 30 Octobre 2013. Si l'intervention est un succès on aurait une réduction des épisodes de fièvre et de paludisme en fin de saison de transmission ;

- Une approche rétrospective pour mesurer l'évolution de la morbidité palustre dans les formations sanitaires. Elle a consisté à compiler les données sur les épisodes de fièvre et de paludisme confirmés dans les formations sanitaires sur la période de haute transmission du paludisme de 2010 à 2013 dans le district sanitaire de Bogodogo. Un succès de l'intervention devrait se traduire par une baisse des cas de paludisme de l'année 2013 comparée aux années précédentes.

6. Population de l'étude et échantillonnage

a. Population des enquêtes transversales

Notre étude a concerné les enfants d'âge scolaire (5-14 ans) régulièrement inscrits à l'école.

Les critères d'inclusion

Ont participé à l'étude les enfants remplissant les conditions suivantes:

- enfants des deux sexes âgés d'au moins 5 ans à 14 ans au plus ;
- consentement écrit libre donné par le parent/tuteur de l'enfant.

Les critères de non inclusion

Les enfants répondant aux critères ci-dessous n'ont pas été retenus :

- enfants ayant participé ou participant activement à une étude expérimentale portant sur un vaccin antipaludique ;
- enfants ayant participé ou participant activement à une étude expérimentale portant sur un médicament antipaludique ;
- enfants sous chimioprophylaxie antipaludique.

b. Population de l'enquête rétrospective

Notre étude a concerné les patients consultant à la formation sanitaire et remplissant les critères suivants:

- fièvre (Température axillaire $\geq 37.5^{\circ}\text{C}$) ou histoire de fièvre au cours des 24 heures précédentes ;
- diagnostic parasitologique du paludisme disponible (Test de Diagnostic Rapide du paludisme positif ou goutte épaisse positive) ;
- résident dans la zone d'étude.

c. Taille de l'échantillon et échantillonnage

L'enquête prospective : L'échantillon a été constitué par stratification de notre zone d'étude en secteur. A l'intérieure de chaque secteur il y'a eu un tirage aléatoire simple pour sélectionner les écoles puis les élèves dans chaque classe. La taille minimale de l'échantillon a été calculée à partir de la prévalence du paludisme en période de faible transmission. Etant donné que cet indicateur est une proportion nous calculons la taille de l'échantillon en utilisant la formule des proportions données par : $n = Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \frac{p(1-p)}{d^2}$

- n est la taille de l'échantillon,
- Z est la valeur type associée au niveau de confiance,
- α est le niveau de confiance,
- P est la prévalence estimative du paludisme,
- d est le degré de précision de l'étude.

En 2013, la prévalence de l'infection en période de faible transmission en dehors de toute intervention était estimée en moyenne à 50%. Ainsi voulant mesurer cette réduction avec une précision de 5% (équivalant à $Z=1,96$), la taille minimale calculée de notre échantillon est : $(1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5 / (0,05)^2 = 384$ enfants. Sachant que dans n'importe quelle étude il peut y avoir des non-réponses, nous augmenterons cette taille de 10% ; de ce faite, notre l'échantillon total considéré a été **423 enfants**. Au sein de chaque secteur, les écoles ont été randomisées raison de 43 enfants par école (8 élèves par classe).

L'enquête rétrospective : Nous avons randomisé les CSPTS. Un CSPTS a été tiré au sort par secteur. L'échantillonnage a été exhaustif pour tous les cas de paludisme enregistrés pendant les mois de Juillet à Octobre pour les années 2010 à 2013 dans le CSPTS.

Cependant pour des raisons de la performance du stage et étant donné que les résultats de la dite étude ne sont pas encore publiés, nous avons travaillé sur les données de 4 écoles (294 enfant) et 10 CSPTS. Un accent a été mis sur la méthodologie en vue d'atteindre nos objectifs.

7. Gestion et analyse des données

a. Collecte des données

Au cours des enquêtes transversales, chaque participant a bénéficié d'un examen clinique, d'une prise de la température axillaire. Une piqûre au doigt a été réalisée pour la confection d'une lame de goutte épaisse et le dosage de l'hémoglobine. Chez les enfants fébriles, un test de diagnostic rapide a été fait pour permettre un traitement antipaludique et antipyrétique si indiqué. Tous les enfants qui ont eu un taux d'hémoglobine strictement inférieure à 8 g/dL ont eu un traitement martial pendant 30 jours. Les enfants fébriles mais ayant un test de diagnostic rapide du paludisme négatif ont été référés au CSPS le plus proche pour les soins appropriés.

L'approche rétrospective a consisté à compiler les données concernant la période de Juillet à Octobre (pic de la saison de transmission) des années 2010 à 2013 dans les CSPS du district de sanitaire Bogodogo. Dans chaque CSPS les données ont été collectées à partir des registres de consultation en rapportant tous les cas de fièvre et les cas de paludisme confirmés par un TDR positif.

b. Saisie et traitement des données

Après collecte et vérification, les questionnaires ont été acheminés au département de gestion des données du CNRFP pour la saisie de ces données. Elles ont été saisies sur ordinateur à l'aide du logiciel Access 2010. Les données prospectives ont fait l'objet d'une double saisie. Une fois saisie, les bases ont été soumises à des tests de cohérence utilisant des algorithmes généraux et spécifiques afin de détecter les éventuelles erreurs. Les incohérences détectées sont vérifiées dans les documents sources (les questionnaires remplis) avec retour sur le terrain si nécessaire, corrigées si possibles dans la source et la base de données finales.

c. Analyse des données

Un ensemble de techniques descriptives suivi d'une évaluation des risques relatifs ont été utilisés pour l'atteinte des objectifs que nous nous sommes fixés.

Le logiciel Stat 12 et le logiciel R.3.1.1 ont été utilisés pour analyser les données. Quant aux graphiques, elles ont été réalisées à l'aide du logiciel Excel 2013.

Les tests statistiques utilisés ont été les suivants :

- Le Khi-carré de Pearson pour la comparaison des proportions et des fréquences,
- Le test de Fisher pour la comparaison des proportions et des fréquences lorsque l'effectif théorique est inférieure à 5 dans une cellule,
- Le test de Student pour la comparaison des moyennes des variables suivant la loi normale,
- Le teste de Wilcox pour la comparaison des moyennes des variables ne suivant pas la loi normale,
- Le test de Shapiro pour vérifier la normalité de la distribution des variables.

La valeur 0,05 a été retenue comme seuil de significativité des tests.

8. Considérations éthiques

Cette étude a été conduite conformément aux principes établis dans les directives de la Conférence Internationale d'Harmonisation (CHI) pour les Bonnes Pratiques Cliniques (BPC) et la Déclaration d'Helsinki dans sa version actuelle qui renforce la protection des participants.

Les éléments de nature éthique suivants ont été pris en considération dans la conduite de l'étude :

- Cette étude répond à une question de santé publique majeure
- L'enquête ne met personne en danger; au contraire, elle vise une amélioration de l'état santé
- Un consentement a été recueilli avant enrôlement
- Le protocole a été soumis au comité d'éthique
- La confidentialité a été respectée
- Le matériel utilisé était stérile et d'usage unique
- Les risques étaient liés aux douleurs de piqure
- Le bénéfice en participant à l'étude était les soins médicaux gratuits en cas de maladie.

9. Définition des concepts

Pour une bonne compréhension de notre travail il est important de se familiariser avec quelques termes en rapport avec le paludisme :

Anémie : Selon la classification de l'OMS, On parle d'anémie quand le taux d'hémoglobine est en dessous des 115 grammes par litre de sang chez les 5 à 11 ans, des 120 g/l chez les 12 à 14 ans. Elle est dite sévère pour notre population lorsque le taux est en dessous de 80g/l de sang (OMS, 2011).

Biolarvicides : produits biologiques solubles dans l'eau destinés à tuer les moustiques au stade larvaire.

Fièvre : Dans notre étude, la fièvre a été définie pour tout sujet ayant une température corporelle supérieure ou égale à 37,5°C ou ayant une histoire de fièvre dans les 24 heures qui ont précédé l'enquête.

Morbidité : c'est le nombre de cas de maladies rencontrées parmi les personnes consultées à un moment donné. Le taux de morbidité palustre qui est le rapport entre le nombre de malades dû au paludisme sur le nombre de personnes consultées est l'un des indicateurs les plus suivis par l'OMS (c'est un proxy de la prévalence). Au Burkina, il est calculé en divisant le nombre de cas du paludisme par le nombre de consultations.

Prévalence : c'est le nombre de personnes atteintes d'une maladie dans une population à un moment donné. Le taux de prévalence est le rapport entre le nombre de personnes atteintes sur la population en étude.

II. RESULTATS

A. Données des enquêtes transversales

1. Caractéristiques socio-démographiques

Le tableau I présente les caractéristiques socio-démographiques de notre population.

Tableau I : Caractéristiques de la population d'étude

| | 1 ^{re} enquête | 2 ^{eme} enquête |
|---|-------------------------|--------------------------|
| Effectif (N) | 298 | 294 |
| Age | | |
| <i>Moyenne (IC(95%))</i> | 9,74 [9,68 ; 10,15] | 9,57 [9,33 ; 9,80] |
| <i>5 à 9 ans N(%)</i> | 131 (43,96%) | 170 (57,82%) |
| <i>10 à 14 ans N(%)</i> | 167 (56,04%) | 124 (42,18%) |
| Sexe ratio (M/F) | 0,89 | 0,98 |
| Utilisation des moyens de prévention | | |
| <i>Moustiquaires N(%)</i> | 120 (40,27%) | 207 (70,40%) |
| <i>Crème N(%)</i> | 20 (6,71%) | 1 (0,34%) |
| <i>Bombe N(%)</i> | 47 (15,77%) | 29 (9,86%) |
| <i>Aucun N(%)</i> | 111 (37,25%) | 57 (19,38%) |

Un total de 298 sujets a été enrôlé avant intervention comprenant 52,9% de femmes et 294 sujets après intervention avec 50,54% de femmes avec 20 valeurs manquantes pour les deux enquêtes.

Trois moyens de prévention du paludisme ont été recensés chez les participants de notre étude en dehors de notre intervention. La proportion de sujets utilisant au moins un moyen de protection est de 62,75% et 80,9% respectivement au cours de l'enquête 1 et de l'enquête 2. Ce qui est inférieure à la couverture nationale en moustiquaire en 2010 (82,5%, Sirima et al. 2010). Cette différence entre ces deux valeurs s'explique par le fait que la deuxième enquête s'est déroulée juste après la campagne nationale de distribution gratuite de MILDA (septembre 2013). En effet les moustiquaires pourraient être acquises gratuitement suite à la campagne.

2. Prévalence de l'infection palustre

- **Portage asymptomatique global de la parasitémie**

La prévalence de l'infection palustre dans notre échantillon était de 17,45% lors de l'enquête 1 contre 12,93% au cours de l'enquête 2. Cette différence n'était pas significative ($p=0,16$).

Le tableau II présente l'infection palustre selon les différentes caractéristiques socio-démographiques.

Tableau II : Prévalence de l'infection palustre.

| | 1 ^{ère} enquête | | 2 ^{ème} enquête | | P-value |
|---|--------------------------|-----|--------------------------|------|---------|
| | Proportion (%) | N | Proportion (%) | N | |
| Population générale | 17,45 | 298 | 12,93 | 294 | 0,16 |
| Selon l'âge | | | | | |
| 5 à 9 ans | 18,32 | 131 | 12,94 | 170 | 0,26 |
| 10 à 14 ans | 16,77 | 167 | 12,90 | 124 | 0,38 |
| Selon le sexe | | | | | |
| Masculin | 21,74 | 138 | 13,77 | 138 | 0,11 |
| Féminin | 14,19 | 155 | 11,35 | 141 | 0,57 |
| Selon la résidence | | | | | |
| WAOGTAAB | 30,77 | 75 | 28,95 | 74 | 0,98 |
| YAMTENGA | 34,62 | 75 | 57,89 | 73 | 0,01 |
| SECTEUR 30 | 19,23 | 74 | 2,63 | 73 | 0,04 |
| DAGNOEN | 15,38 | 74 | 10,53 | 14 | 0,72 |
| Utilisation des moyens de prévention | | | | | |
| Au moins un moyen | 17,11 | 187 | 14,35 | 237 | 0,51 |
| Moustiquaires | 16,67 | 120 | 13,53 | 207 | 0,54 |
| Crème | 25,00 | 20 | 0,00 | 1,00 | / |
| Bombe | 14,89 | 47 | 20,69 | 29 | 0,73 |
| Aucun | 18,02 | 111 | 7,14 | 57 | 0,09 |

La prévalence l'infection palustre demeure la même avant et après intervention au sein des groupes âge ($p=0,26$ pour les enfants et $p=0,38$ pour les adolescents).

Il en est de même pour le sexe ($p=0,11$ pour les hommes et $p=0,57$ pour les femmes).

Après intervention la prévalence de l'infection palustre a baissé dans toutes les zones de résidence sauf Yamtenga où la prévalence a augmenté. Cette variation de la prévalence n'est significative qu'au secteur 30 ($p=0,04$) et à Yamtenga ($p=0,01$).

Quelques soit la période de l'enquête, l'infection palustre était non significative chez les sujets possédant une mesure de prévention ($p=0,51$) et chez les sujets n'ayant aucun moyen de prévention ($p=0,09$).

- **La densité parasitaire**

La distribution de la densité parasitaire avant et après intervention se présente comme suit :

Tableau III: Distribution de la parasitémie

| Période | Densité Parasitaire (tf / μ L) | | |
|--------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------|
| | Min | Moyenne [IC] | Max |
| 1 ^{ère} enquête | 16 | 257 [141 ; 467] | 24766 |
| 2 ^{ème} enquête | 24 | 1142 [584 ; 2234] | 32105 |

P-value (moyenne) =0,03

De façon globale la moyenne géométrique de la densité parasitaire est plus importante après intervention. Il est de même pour les densités parasitaires minimales et maximales.

3. Proportion du paludisme parmi les affections fébriles

Les cas fébriles étaient plus élevés chez les sujets de l'enquête 1 que chez ceux de l'enquête 2. Cette différence n'était pas significative (p=0,11).

Les cas de paludisme confirmés que ce soit par un TDR ou par la GE étaient élevés à l'enquête 2 par rapport à l'enquête 1 (p=0,07 et 0,02). Cette différence est non significative pour le TDR contrairement à la GE.

Le tableau IV présente la proportion des cas de paludisme dans l'affection fébrile.

Tableau IV: Proportion du paludisme parmi les cas fébriles

| | 1 ^{ère} enquête | 2 ^{ème} enquête | P-value |
|--|--------------------------|--------------------------|---------|
| Nombre de cas fébriles | 50 (16,77%) | 21 (7,14%) | 0,0004 |
| fièvre ou histoire de fièvre avec TDR positive | 3 (10,34%) | 6 (37,5%) | 0,07 |
| fièvre ou histoire de fièvre avec goutte épaisse positive | 11 (23,4%) | 10 (55,55%) | 0,02 |
| Total | 14 (31,98%) | 16 (76,19%) | 0,004 |

4. Prévalence de l'anémie

Le taux d'hémoglobine moyen lors de chaque enquête transversale était en dessous du seuil normal des 11 à 14 ans et au-dessus du seuil normal des 5 à 10 ans. Elle était de 11,74 g/dl ($IC_{95\%} = [11,60 ; 11,88]$) au cours de la 1^{ère} enquête et de 11,87 g/dl ($IC_{95\%} = [11,59 ; 12,16]$) au cours de la 2^{ème}.

La prévalence de l'anémie était de 37,25% à l'enquête 1 contre 39,8% à l'enquête 2 ; la différence n'était pas statistiquement significative ($p=0,5$).

Parmi nos participants, 0,67% à l'enquête de début de saison contre 1,7% à l'enquête 2 présentaient un taux d'hémoglobine inférieure à 8g/dl (anémie sévère). La différence n'était pas significative ($p=1$).

Le tableau V résume la prévalence de l'anémie selon les différentes caractéristiques socio-démographiques.

Tableau V : Prévalence de l'anémie.

| | Anémie | | | Anémie sévère | | |
|---|------------------------------|------------------------------|---------|------------------------------|------------------------------|---------|
| | 1 ^{ère} enquête (%) | 2 ^{ème} enquête (%) | P-value | 1 ^{ère} enquête (%) | 2 ^{ème} enquête (%) | P-value |
| Population générale | 37,25 | 39,8 | 0,50 | 0,67 | 1,7 | 0,98 |
| Selon l'âge | | | | | | |
| 5 à 9 ans | 37,40 | 43,53 | 0,34 | 0,76 | 2,94 | 0,35 |
| 10 à 14 ans | 37,13 | 34,68 | 0,37 | 0,60 | 0 | / |
| Selon le sexe | | | | | | |
| Masculin | 39,13 | 42,75 | 0,62 | 0,72 | 2,9 | 1 |
| Féminin | 35,48 | 37,59 | 0,79 | 0,65 | 0,71 | 1 |
| Selon le milieu de vie | | | | | | |
| WAOGTAAB | 37,33 | 48,65 | 0,21 | 1,35 | 0 | / |
| YAMTENGA | 53,33 | 36,99 | 0,06 | 1,37 | 1,33 | 1 |
| SECTEUR 30 | 28,38 | 31,14 | 0,95 | 2,74 | 1,35 | 0,56 |
| DAGNOEN | 29,73 | 43,24 | 0,12 | 1,35 | 0,00 | / |
| Utilisation des moyens de prévention | | | | | | |
| Au moins un moyen | 33,69 | 40,08 | 0,23 | 1,07 | 1,27 | 1 |
| Moustiquaires | 38,33 | 39,13 | 0,98 | 1,67 | 0,97 | 0,83 |
| Crème | 25,00 | 100 | / | 0,00 | 0,00 | / |
| Bombe | 25,53 | 44,83 | 0,12 | 0,00 | 3,45 | / |
| Aucun | 43,24 | 39,29 | 0,74 | 0,00 | 3,57 | / |
| Proportion du paludisme | 41,67 | 55,56 | 0,84 | 0,00 | 11,11 | / |

5. Rapport des risques : biolarvicides, infection palustre

Le tableau VI présente les informations croisées entre les malades et les non malades de l'enquête 1 et ceux de l'enquête 2. Le taux de prévalence est de 0,17 chez les sujets de l'enquête 1 ce qui est supérieure à celui des sujets de l'enquête 2 qui est de 0,13. Cela suppose déjà que le facteur d'exposition (les biolarvicides) a eu un effet significatif. Le rapport des côtes chez les sujets de l'enquête 2 et les sujets de l'enquête 1 (RR) qui est de 0,74 montre que l'effet supposé (des biolarvicides) est un facteur protecteur. Cependant son intervalle de confiance contient la valeur 1 et le test du Khi-deux ne rejette pas l'indépendance entre les biolarvicides et le paludisme ($\chi^2 = 2,35$, $P = 0.1253$). Les biolarvicides n'ont donc pas eu un effet significatif sur la population du district sanitaire de Bogodogo (Ouagadougou, Burkina Faso).

Tableau VI: Evaluation analytique de l'infection palustre avant et après intervention

| | 2 ^{ème} enquête | 1 ^{ère} enquête | Total |
|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Infection palustre | 38 | 52 | 90 |
| Pas d'infection palustre | 256 | 246 | 502 |
| Total | 294 | 298 | 592 |
| Risque | 0,1292517 | 0,1744966 | 0,152027 |
| | Estimation ponctuelle | | [95% Intervalle de confiance] |
| Différence des risques | -0,0452449 | | -0,102929 0,012439 |
| Risque ratio | 0,7407117 | | 0,503506 1,089667 |
| Fraction de cas évitée parmi les sujets après intervention | 0,2592883 | | -0,089667 0,496494 |
| Fraction évitée dans la population | 0,1287682 | | |

$\chi^2(1) = 2,35$ $Pr > \chi^2 = 0,1253$

6. Analyse des facteurs de confusion

Ce type d'association est particulièrement fréquent en épidémiologie. Il se produit dans les circonstances suivantes. La présence du facteur de confusion peut produire l'association entre

un facteur étudié et une maladie, même si le facteur dont on étudie et la maladie sont indépendants d'où la nécessité d'analyser les facteurs de confusion.

Dans notre cas, il se peut que les biolarvicides et la survenue du paludisme soient liés à une autre mesure de prévention. Il est ainsi nécessaire d'isoler les autres mesures de prévention de paludisme pratiquées dans cette localité de sorte à confirmer ou infirmer l'impact réel des biolarvicides. Cependant, étant donné que le lien entre les biolarvicides et notre variable d'intérêt principal (Infection palustre en milieu scolaire) n'est pas significatif, il n'y a aucun intérêt scientifique à en analyser les facteurs de confusion.

B. Morbidité du paludisme au niveau des formations sanitaires

1. Caractéristiques socio-démographiques

Le tableau VII présente les caractéristiques socio-démographiques des consultés.

Tableau VII: Caractéristiques de la population d'étude

| Libellé | Valeur |
|-----------------------------|-------------------------|
| Nombre d'observation | 375405 |
| Age | |
| <i>Moyen (IC(95%))</i> | 12,92 ([12,88 ; 12,97]) |
| <i>Min</i> | 63 jours |
| <i>Max</i> | 105 ans |
| <i>< 5ans</i> | 146 640 (39,06%) |
| <i>5 à 15ans</i> | 95 686 (25,49%) |
| <i>16ans et plus</i> | 133 079 (35,45%) |

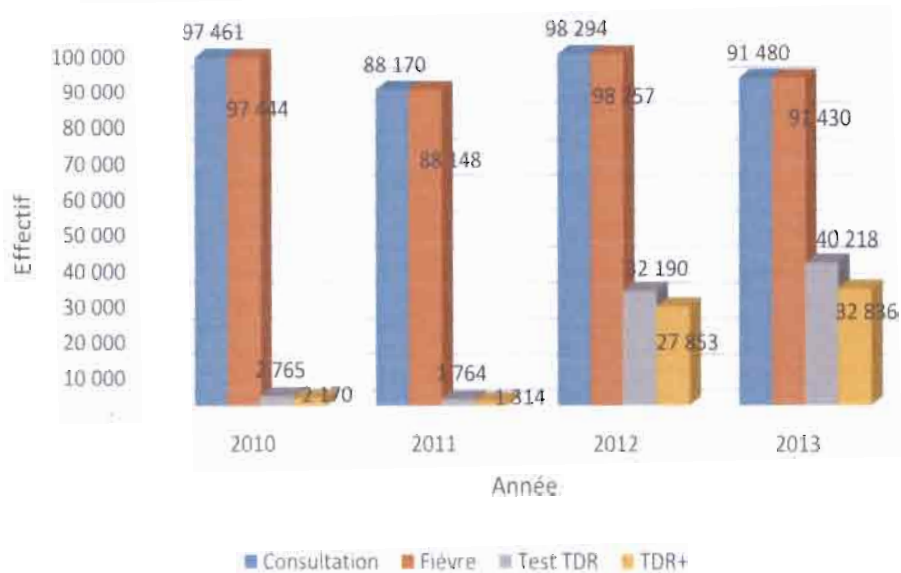
Un total de 375405 cas de consultations a été rapporté. L'âge moyen des sujets était de 12 ans (IC = [12,87 ; 12,96] à 95%). Les enfants de moins de 5 ans étaient les plus représentés dans notre population d'étude suivis des plus de 16 ans.

2. Prévalence des épisodes fébriles et des TDRs positifs

La majeure partie des consultants avait de la fièvre pendant toutes les quatre années. Le nombre de consultants était plus élevé en 2012 suivi de 2010. Le fait d'avoir bénéficié d'un test TDR a une tendance à la hausse à partir de 2011. Les cas de TDR positifs sont très élevés en 2013 et 2012 par rapport à 2010 et 2011. L'année 2013 a occasionné le plus grand nombre de TDR positif.

Le graphique 1 présente la distribution des consultations avec des épisodes de fièvre et des tests TDRs.

Figure 10: Distribution des consultations, d'épisodes fébriles et de tests TDRs



a. Prévalence des épisodes fébriles

Les cas fébriles étaient plus faibles chez les sujets qui résident au Trame d'accueil du secteur 28 sur toutes les trois années précédentes par rapport à l'année 2013. Cette différence était significative (p est respectivement 0,05; 0,005). Les cas fébriles sont plus faibles en 2013 par rapport aux années précédentes quel que soit le groupe d'âge. Les variations ne sont pas significatives par rapport à l'année 2010.

Le tableau VIII présente la prévalence des épisodes fébriles selon les différentes caractéristiques socio-démographiques.

Tableau VIII : Prévalence des épisodes fébriles

| | 2010 (%) | 2011 (%) | 2012 (%) | 2013 (%) | P _{2010/13} | P _{2011/13} | P _{2012/13} |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Population générale | 97,44 | 99,97 | 98,25 | 99,95 | 0,0000 | 0,002 | 0,1 |
| Selon l'âge | | | | | | | |
| <i>inférieure à 5 ans</i> | 99,98 | 99,97 | 99,98 | 99,96 | 0,05 | 0,43 | 0,2 |
| <i>5 à 15 ans</i> | 99,99 | 99,99 | 99,96 | 99,95 | 0,01 | 0,02 | 0,61 |
| <i>15 ans et plus</i> | 99,97 | 99,97 | 99,94 | 99,93 | 0,01 | 0,04 | 0,51 |
| Selon le milieu de vie | | | | | | | |
| <i>Secteur 30</i> | 99,97 | 99,98 | 99,98 | 99,87 | 0,0001 | 0,000 | 0,001 |
| <i>Trame d'accueil Ouaga 2000</i> | 99,91 | 100 | 100 | 100 | 0,78 | / | / |
| <i>Trame d'accueil Secteur 28</i> | 100,00 | 100 | 100 | 99,91 | / | / | / |
| <i>Balkoui</i> | 100 | 99,98 | 99,98 | 99,98 | / | 1 | 1 |
| <i>Dagnongo</i> | 100 | 99,97 | 99,97 | 99,98 | / | 1 | 1 |
| <i>Dassasgho</i> | 99,98 | 99,97 | 99,97 | 99,98 | 1 | 0,98 | 0,09 |
| <i>Nongtaba</i> | 100 | 100 | 100 | 100 | / | / | / |
| <i>Trame d'accueil Secteur 30</i> | 99,90 | 100 | 100 | 99,99 | 1 | / | / |
| <i>Wemtenga</i> | 99,98 | 99,92 | 99,92 | 99,94 | 0,16 | 0,71 | 0,11 |
| <i>Yamtenga</i> | 100 | 99,99 | 99,99 | 99,98 | / | 0,9 | 0,8 |

b. Prévalence du paludisme diagnostiqué par le TDR

Au niveau de la zone de résidence, on a observé au secteur 30 une augmentation significative de la prévalence du paludisme en 2013 par rapport à toutes les années précédentes. Cette situation est contraire à la trame d'accueil du secteur 30 où c'est une baisse significative que l'on a constaté. Quant aux autres, on a tantôt une baisse tantôt une augmentation toutefois significative.

Au niveau de tous les groupes d'âge on constate une tendance à la hausse de la prévalence palustre jusqu'en 2012 suivi d'une baisse qui est plus accentuée chez les enfants de moins de 5 ans.

Le tableau IX présente la prévalence du paludisme selon les différentes caractéristiques socio-démographiques.

Tableau IX: Prévalence du paludisme diagnostiqué au TDR (%)

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | P _{2010/13} | P _{2011/13} | P _{2012/13} |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Population générale | 78,48 | 74,49 | 86,53 | 81,65 | 0,05 | 0,05 | 0,07 |
| Selon l'âge | | | | | | | |
| <i>inférieure à 5 ans</i> | 78,48 | 71,13 | 83,45 | 73,79 | 0,0004 | 0,16 | 0,000 |
| <i>5 à 15 ans</i> | 81,49 | 83,27 | 91,18 | 88,19 | 0,000 | 0,0008 | 0,000 |
| <i>15 ans et plus</i> | 75,28 | 70,43 | 85,68 | 84,22 | 0,000 | 0,000 | 0,002 |
| Selon le milieu de vie | | | | | | | |
| <i>Secteur 30</i> | 92,59 | 76,14 | 90,69 | 94,78 | 0,68 | 0,000 | 0,000 |
| <i>Trame d'accueil Ouaga 2000</i> | 86,97 | 69,41 | 98,6 | 92,75 | 0,002 | 0,000 | 0,000 |
| <i>Trame d'accueil Secteur 28</i> | 62,53 | 70,44 | 93,92 | 85,37 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| <i>Balkoui</i> | 95,31 | 81,54 | 95,18 | 91,57 | 0,04 | 0,008 | 0,000 |
| <i>Dagnongo</i> | 84,21 | | 77,89 | 70,54 | 0,005 | | 0,000 |
| <i>Dassasgho</i> | 0,00 | | 97,47 | 75 | 0,81 | | 0,000 |
| <i>Nongtaba</i> | 74,26 | 33,33 | 82,45 | 66,45 | 0,000 | 0,000 | 0,01 |
| <i>Trame d'accueil Secteur 30</i> | 71,17 | 68,64 | 74,55 | 60,18 | 0,000 | 0,010 | 0,000 |
| <i>Wemtenga</i> | 66,67 | 60 | 82,08 | 77,65 | 0,47 | 0,06 | 0,000 |
| <i>Yamtenga</i> | 91,87 | 80,82 | 93,49 | 90,17 | 0,17 | 0,000 | 0,000 |

3. Rapport des risques

Le tableau X présente les informations croisées entre les malades et les non malades en 2013 (après intervention) et entre 2010 et 2012 (avant intervention). Le taux de prévalence est de 0,85 chez les sujets avant intervention et de 0,81 chez les sujets après intervention. Le rapport des côtes entre les deux groupes (RR) est de 0,95. Cependant ce rapport n'est pas significatif car l'intervalle de confiance contient 1.

Tableau X: Evaluation analytique des cas de paludisme avant et après intervention

| | Après intervention | Avant intervention | Total |
|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Malades | 32836 | 31337 | 64173 |
| Non malades | 7382 | 5382 | 12764 |
| Total | 40218 | 36719 | 76937 |
| Risque | 0,8164503 | 0,8534274 | 0,834098 |
| | Estimation ponctuelle | | [95% Intervalle de confiance] |
| Différence des risques | -0,036977 | | -0,042212 -0,031743 |
| Risque ratio | 0,9546723 | | 0,940683 1,026993 |
| Fraction de cas évitée parmi les sujets après intervention | 0,0433277 | | 0,0373007 0,049317 |
| Fraction évitée dans la population | 0,0226491 | | |

chi2(1) = 189,66 Pr>chi2 = 0,09

III. DISCUSSION

A. Des limites de notre étude

S'agissant d'un exercice pratique et étant donné que les résultats de la dite étude ne sont pas encore publiés, nous avons travaillé sur les données de 4 écoles (298 enfants avant et 294 après intervention) et 10 CSPTS. Ce qui était insuffisante pour mener à bien ce travail. Selon notre plan d'échantillonnage, une taille minimale de 423 sujets par cohorte et une collecte exhaustive pour tous les épisodes enregistrés dans les 29 CSPTS de notre district étaient nécessaires pour la réussite de ce travail.

B. Données des enquêtes transversales

1. Choix de la population d'étude

Notre approche prospective a porté sur des enfants de 5 à 14 ans. Cette tranche d'âge a été retenue parce qu'elle représente la tranche d'âge qui est considérée comme le réservoir infectieux au Burkina Faso (Tiono et *al.* 2014).

2. De la prévalence de l'infection palustre

De nos résultats, les biolarvicides semblent ne pas être efficace pour la réduction du réservoir infectieux. La prévalence était 17,45% contre 12,93% après intervention ($p=0,15$). Nos résultats se rapproche à ceux du projet « Lead(s): Humphrey Mazigo » qui en 2016 trouvait une diminution non significative de 4,3% de l'infection palustre (17,5% contre 14,2% ; $p>0,1$).

Nos résultats sont contraires à ceux trouvés par Baffour, Awuah et Sandra en 2012 ainsi que Tusting LS et *al.* en 2013 qui trouvaient tous les biolarvicides efficaces pour la réduction du portage asymptomatique. Ce paradoxe pourrait s'expliquer par la faible taille de notre échantillon. Yvonne Geissbühler et *al.* en 2009 en Tanzanie avec des enfants de moins de 5 ans trouvait une réduction significative de l'infection palustre (OR [CI]=0,284 [0,101 ; 0,801], $P=0,017$). Des études antérieures réalisées dans d'autres régions ont trouvé également les biolarvicides efficaces pour réduire le réservoir infectieux : c'est le cas des travaux du projet EMIRA (Ecologic Malaria Reduction for Africa), ceux Yaw A et *al.* en 2016 au Kenya.

La densité parasitaire a augmenté de façon significative après intervention (une moyenne de 257 contre 1142, $p=0,03$) alors qu'en 2016 le projet « Lead(s): Humphrey Mazigo » trouvait

une diminution significative de la densité parasitaire (une moyenne de 88,29 contre 46,14 ; $p=0,001$).

3. De la proportion du paludisme dans l'affection fébrile

Les épisodes fébriles étaient de 50 cas au cours de l'enquête 1 contre 21 cas au cours de l'enquête 2. Cette différence n'était pas significative. Environ 31,98% (enquête 1, période de faible transmission) contre 76,19% (enquête 2, période de forte transmission) des épisodes fébriles étaient des cas de paludisme. Selon le PNLP, en dehors de toute intervention, environ 33,33% des épisodes de fièvre sont des cas de paludisme en période de faible transmission et 66,66% en période de forte transmission. Il y a donc une augmentation non significative (76,19% contre 66,66%, $p=0,16$) des cas de paludisme dans les affections fébriles en dépit de notre intervention.

Les cas de paludisme confirmé par un TDR constituaient environ 1/10 des épisodes fébriles à l'enquête 1 et 1/3 à l'enquête 2 ($p=0,07$). Ces chiffres qui sont faibles pourraient s'expliquer par le fait que l'on se trouve en milieu scolaire.

Les cas de paludisme confirmés par la GE représentaient environ les 1/5 des épisodes fébriles à l'enquête 1 et 1/2 à l'enquête 2 ($p=0,02$). Ces données sont plus élevées que celle du TDR. Cela peut se justifier par la sensibilité plus élevée de la microscopie.

4. De la prévalence de l'anémie

De cette étude, les biolarvicides n'ont eu aucun effet sur le taux d'hémoglobine des enfants de 5 à 14 ans. Bien que la densité parasitaire a significativement augmenté, il n'y a pas de variation significative de l'anémie quel que soit le type d'anémie ($p > 0,05$). On pourrait penser que la parasitémie n'a rien à avoir avec la survenue de l'anémie. Cependant des études ont montré que la densité parasitaire influence la survenue de l'anémie. Une étude faite en Tanzanie entre 2004 et 2009 avait démontré qu'une forte parasitémie était associée à une anémie (Makani et al, 2010). La malnutrition et la carence en fer qui atteint ces enfants issus de basses classes socioéconomiques peuvent être la cause des différents types d'anémie rencontrés dans notre étude (ce qui est en conformité avec les conclusions de S. Diouf et al., 2015 en Afrique francophone). Aussi d'autres carences nutritionnelles (en acide folique, en vitamine B12 et en vitamine A), des inflammations aiguës ou chroniques et des parasitoses peuvent également provoquer une anémie (OMS, 2011).

C. Morbidité du paludisme au niveau des formations sanitaires

1. Choix de la population d'étude

Le nombre de cas de paludisme confirmé dans les formations sanitaires est un indicateur qui permet de mesurer l'intensité de la transmission du paludisme. Pour l'intervention qui vise à réduire la transmission, c'est l'un des indicateurs pour évaluer si l'intervention a eu un impact sur le nombre de cas de paludisme par le biais de la réduction de la population de vecteurs.

2. De la prévalence des épisodes fébriles et des cas de TDR positif

Le nombre de TDR positif avait une croissance exponentielle au fur des années accompagné par une plus large utilisation de TDRs. Ainsi une augmentation du nombre de cas de paludisme pourrait s'expliquer par une disponibilité plus importante des TDRs en 2013 (année d'évaluation) par rapport aux autres années. Il pourrait donc ne pas signifier l'échec ou l'inefficacité des biolarvicides à réduire la prévalence du paludisme.

a. De la prévalence des épisodes fébriles

La prévalence de la fièvre était très élevée. Ceci pourrait s'expliquer par notre échantillon qui inclut que les sujets malades. Une étude antérieure réalisée par Rooth et *al.* chez les enfants de 0 à 9 ans en Tanzanie avait trouvé une prévalence de 98% en 1992. La prévalence de la fièvre se distribue de façon aléatoire au cours des quatre ans. Elle est significativement plus élevée en 2010 et 2011 par rapport à 2013.

Suivant le milieu de résidence et de l'âge, on note une légère fluctuation de cette prévalence sans vraiment être significative.

La prévalence des cas de fièvre semble donc être indifférente quant à l'action des biolarvicides.

b. De la prévalence du paludisme

La morbidité palustre observée connaît une baisse non significative en 2013 (année d'évaluation). Les biolarvicides n'ont donc pas contribué à baisser la prévalence du paludisme dans notre site pilote. Cependant dans une étude menée en Tanzanie en 2010 par Gerry Killen et *al.*, une baisse de 50% a été observée. Les recherches du GROUPE LABIOFAM en Cuba ainsi que celles de Meryem ALAOUI BOUKHRIS au Cameroun (Master sciences et techniques 2009) arrivent à la même conclusion quant à l'efficacité des biolarvicides.

Etant donné que la situation de la maladie peut être différente suivant l'environnement et l'âge nous avons également observé l'efficacité des biolarvicides à ce niveau. L'effet de

l'intervention est plus ressentit chez les moins de cinq ans et en ce qui concerne l'âge et dans le secteur de Dassasgho en ce qui concerne le milieu de résidence. Selon le directeur du groupe LABIOFAM, l'efficacité des biolarvicides est fortement corrélée avec les activités locales de nettoyage de l'environnement. C'est ainsi que l'Angola a fait baisser le taux du paludisme de 50% et dans certaines régions ce taux a reculé de 70% (TECHNICAL GROUP IN GHANA AND ANGOLA / LABIOFAM, 2010).

L'effet chez les moins de 5 ans pourrait s'expliquer par le fait que c'est la couche qui fait plus d'épisode de paludisme mais aussi par le biais introduit à travers les nombreuses politiques de lutte contre le paludisme en faveur de ce groupe d'âge.

Au vu du tableau IX, le taux de prévalence est de 0,85 chez les sujets avant intervention ce qui est supérieure à ceux après intervention qui est de 0,81. Le rapport des côtes entre les deux groupes (RR) qui est de 0,95 (IC (95 %)= [0,94 ; 1,02]) montre que l'effet supposé (des biolarvicides) est un facteur protecteur non significatif. De plus, le test du Khi-deux ne rejette pas l'indépendance entre le facteur et la maladie. Ces résultats montrent encore une fois que les biolarvicides n'ont pas contribué à réduire le paludisme dans la population du district sanitaire de Bogodogo. Ils sont contraires aux résultats des travaux conduits par Ulrike Fillinger et *al.* au Kenya en 2009 (OR : 0,44 ; IC (95 %)= [0,23 ; 0,82]), de Sarfaraz Haq et *al.* en Inde et François Tchoumboungang et *al.* en 2008 au Cameroun.

CONCLUSION

Dans le but d'évaluer l'efficacité des biolarvicides sur la prévalence du paludisme au Burkina Faso, nous avons mesuré les indicateurs paludologiques au niveau des CSPS et chez les enfants de 5 à 14 ans dans le district sanitaire de Bogodogo.

Il ressort de nos résultats que les biolarvicides semblent n'être efficace ni pour la réduction de l'infection palustre ni pour la réduction de la prévalence de l'anémie. Il en est de même pour les épisodes fébriles et la prévalence du paludisme au niveau des formations sanitaires.

Quant aux différentes mesures de prévention recensées dans notre étude (MILDA, insecticide, crèmes), aucune d'entre elles ne semble expliquer la survenue du paludisme dans la population. Néanmoins les MILDA restent la première mesure de prévention contre le paludisme et il s'avère nécessaire de ne pas en négliger son utilisation en dépit de nos résultats.

RECOMMANDATION

Pour renforcer nos résultats et contribuer à l'étude des facteurs de résistance contre le paludisme nous formulons les recommandations suivantes aux promoteurs du projet (UEMOA, la mairie de Ouagadougou) :

- ✓ mener une étude sur la mise en œuvre du projet afin de s'assurer que l'application des biolarvicides a été faite dans les conditions d'utilisations données par le fabricant (le transport, le stockage et la pulvérisation du produit).
- ✓ Travailler en collaboration avec la météo afin d'éviter que les pulvérisations soient suivies de pluie.
- ✓ Sensibiliser sur l'importance des effets de l'environnement direct sur l'action des biolarvicides à réduire le paludisme de sorte que le défrichage et la destruction des eaux soient systématiques.

BIBLIOGRAPHIE

Afrane Y.A., Mweresa N.G., Wanjala C.L., Gilbreath M.T. III, Zhou G., Lee M.C., Githeko A.K., Yan G.

Evaluation of long-lasting microbial larvicide for malaria vector control in Kenya.

Malaria journal. 2016; 15: 577. doi: 10.1186/s12936-016-1626-6.

Aminot I., Damon M.N.

Régression logistique : intérêt dans l'analyse de données relatives aux pratiques médicales

*Revue Médicale de l'Assurance Maladie.*2002;33,2:137-143.

BOUKHRIS ALAOUI Meryem

Activités larvicides des extraits de plantes sur les larves de moustiques vecteurs de maladies parasitaires.

Mémoire de Master, Mohammedia ; 2009, 59 p.

CDC, Centers for Disease Control and Prevention.

Larval Control and Other Vector Control Interventions, 2012.

http://www.cdc.gov/malaria/malaria_worldwide/reduction/vector_control.html

Chandre F., Darrier F., Manga L., Akogbeto M., Faye O., Mouchet J., Guillet P.

Status of pyrethroid resistance in *Anopheles gambiae* sensu lato.

Bull World Health Organization. 1999;77 (3) : 230-234.

Dambach P., Traoré, I., Kaiser, A., Sié, A., Sauerborn, R., Becker, N.

Challenges of implementing a large scale larviciding campaign against malaria in rural Burkina Faso -Lessons learned and recommendations derived from the EMIRA project. BMC PublicHealth, 2016.

<http://www.rural21.com/english/news/detail/article/biological-mosquito-control-helps-control-malaria-00002095/>

Dash A.P., Adak T., Raghavendra K., Singh O.P.

The biology and control of malaria vectors in India.

Current Science. 2007;92(11):1571-78.

Full text at <http://www.ias.ac.in/currsci/jun102007/1571.pdf>

Diouf S., Folquet M., Mbofung K., Ndiaye O., Brou K., Dupont C., N'dri D., Vuillerod M., Azais-Braesco V, Tetanye E., 2015.

Prevalence and determinants of anemia in young children in French-speaking Africa. Role of iron deficiency.

Archives of paediatrics. 2015;22(11):1188-97. doi: 10.1016/j.arcped.2015.08.015.

Fillinger U., Ndenga B., Githeko A., Lindsay W.S.

Lutte intégrée contre les vecteurs du paludisme au moyen de larvicides microbiens et de moustiquaires imprégnées d'insecticide au Kenya occidental : essai contrôlé.

Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé. Septembre 2009 Volume 87, 645-732.

Geissbühler Y., Kannady K., Chaki P.P., Emidi B., Govella N.J., Mayagaya V., Kiama M., Mtasiwa D., Mshinda H., Lindsay S.W., Tanner M., Fillinger U., Castro M.C., Killeen G.F.

Microbial Larvicide Application by a Large-Scale, Community-Based Program Reduces Malaria Infection Prevalence in Urban Dar Es Salaam, Tanzania.

PLoS ONE. 2009; 4(3): e5107. doi: 10.1371/journal.pone.0005107.

Gething W.P. , Kirui C.V., Alegana V.A., Okiro E.A., Noor A. M., Snow R.W.

Estimating the Number of Paediatric Fevers Associated with Malaria Infection Presenting to Africa's Public Health Sector in 2007.

PLoS Med. 2010 ; 7(7): e1000301 doi: 10.1371/journal.pmed.1000301

Haqa S., Bhatta R.M., Vaishnavb K.G., Yadava R.S.

Field evaluation of biolarvicides in Surat city, India.

Journal of vector borne diseases. September 2004; 41(3-4):61-6

<http://malaria.who.int/docs/WHO-TRS-936s.pdf> (consultés en octobre 2016)

<http://www.fasozine.com/lutte-contre-le-paludisme-des-biolarvicides-pour-tuer-les-moustiques/> Lutte contre le paludisme: des biolarvicides pour tuer les moustiques (consultés en octobre 2016)

<http://www.scidev.net/afrique-sub-saharienne/politiques-publiques/actualites/cuba-lance-la-prochaine-phase-du-projet-de-lutte-contre-le-paludisme-en-afrique.htm> (consultés en octobre 2016)

<http://www.scidev.net/afrique-sub-saharienne/sante/actualites/l-utilisation-deslarvicides-r-duit-la-pr-valence-.html> (consultés en octobre 2016)

<http://www.who.int/malaria/publications/atoz/itnspospaperfinal.pdf> (consultés en octobre 2016)

http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/whowbmalariacontrol.pdf (consultés en octobre 2016)

Ilboudo-Sanogo E., Badolo A., Guelbeogo W.M., Sagnon N., Sirima S.B.

Insecticide Resistance in Malaria Vectors in Areas of Seasonal Malaria Transmission in Burkina Faso: Knock-Down Resistance Gene Distribution.

Malaria Chemotherapy, Control & Elimination. 2013; 2(1):1-8 doi:10.4303/mcce/235542.

INSD, Institut Nationale de la Statistique et de la Démographie.

Enquête sur les Indicateurs du Paludisme au Burkina Faso (EIPBF 2014).

Juillet 2015, 170 p.

INSD, Institut Nationale de la Statistique et de la Démographie.

Annuaire Statistique 2014

Décembre 2015, 386 p.

Kamareddine L.

The Biological Control of the Malaria Vector.

Toxins. September 2012;4(9):74867.

Mabunda S., Aponte J.J., Tiago A., Alonso P.

A country-wide malaria survey in Mozambique. II. Malaria attributable proportion of fever and establishment of malaria case definition in children across different epidemiological settings

Malaria journal 2009; 8: 74. doi: 10.1186/1475-2875-8-74.

Mancini J,

Ecriture du protocole de recherche.

LERTIM, Faculté de Médecine, Université de la Méditerranée, 2011, 25 p.

Ministère de la santé

Annuaire Statistique 2014

Mai 2015, 330 p.

OMS, Organisation Mondiale de la Santé

Lutte contre le paludisme de vecteur et de protection personnelle : Rapport d'un Groupe d'étude de l'OMS.

Série de Rapports techniques, N° 857, Genève, 2006.

OMS, Organisation Mondiale de la Santé

Concentrations en hémoglobine permettant de diagnostiquer l'anémie et d'en évaluer la sévérité, 2011.

WHO/NMH/NHD/MNM/11.1, http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_fr.pdf

OMS, Organisation Mondiale de la Santé

Gestion des gîtes larvaire : une mesure supplémentaire pour la lutte antivectorielle contre le paludisme, 2013.

http://apps.who.int/malaria/publications/atoz/larval_source_management_2-pager_fr.pdf

OMS, Organisation Mondiale de la Santé

World malaria report 2015

<http://www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2015/report/en/>

OMS, Organisation Mondiale de la Santé

STRATÉGIE TECHNIQUE MONDIALE DE LUTTE CONTRE LE PALUDISME 2016-2030, 2015.

http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/176720/1/9789242564990_fre.pdf

Ouédraogo A, Bougouma E.C., Diarra A., A.T. Konaté, Nébié I., Tiono A.B., Sirima S.B.

Comparative impact of three malaria preventive regimens during pregnancy on maternal anemia due to malaria in Burkina Faso.

Médecine et Maladies Infectieuses. 2008;38(4):180-6.

Ouédraogo A, Tiono AB, Kargougou D, Yaro JB, Ouédraogo E, Kaboré Y, Kangoye D., Bougouma E.C, Gansane A., Henri N., Diarra A., Sanon S., Soulama I, Sirima S.B.

A Phase 1b Randomized, Controlled, Double-Blinded Dosage-Escalation Trial to Evaluate the Safety, Reactogenicity and Immunogenicity of an Adenovirus Type 35 Based Circumsporozoite Malaria Vaccine in Burkinabe Healthy Adults 18 to 45 Years of Age.

PLoS ONE. 2013;8(11): e78679. doi:10.1371/journal.pone.0078679.

PNLP, Programme Nationale de Lutte contre le Paludisme

Directives nationales pour la prise en charge du paludisme dans les formations sanitaires du Burkina Faso.

Mars 2014, P29

Rooth I, Björkman A.

Fever episodes in a holoendemic malaria area of Tanzania: parasitological and clinical findings and diagnostic aspects related to malaria.

Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 1992;86(5):479-82.

Sandra B.A.

The effectiveness of Bacillus Sphaericus formulation for malaria vector control in Kumasi.

Thèse d'entomologie, Kwame Nkrumah University of Science and Technology; 2012. 119 p.

Sirima S.S., Tiono B.A., Konaté T.A., Badolo A., Traoré A., Nombé A., Lankoandé M.

L'évaluation de la couverture de la population par les moustiquaires imprégnées d'insecticides au Burkina Faso après la campagne de distribution universelle

Burkina Faso, 2010, 53 p.

Tchoumboungang F., Dongmo P.M.J., Sameza M.L., Mbanjo E.G.N., Fotso G.B.T, Zollo P.H.A., Menut C.

Activité larvicide sur *Anopheles gambiae* Giles et composition chimique des huiles essentielles extraites de quatre plantes cultivées au Cameroun.

BASE Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 2009;13(1), 77-84.

TECHNICAL GROUP IN GHANA AND ANGOLA / LABIOFAM

Effectiveness of the biolarvicides in the larval control as part of the integrated vector management in the fight against Malaria. Reports in Africa, 2009.

www.rollbackmalaria.org/files/files/partnership/wg/wg_itn/ppt/posterLabiofam.pdf

Tusting LS, Thwing J, Sinclair D, Fillinger U, Gimnig J, Bonner KE, Bottomley C, Lindsay SW.

Mosquito larval source management for controlling malaria.

The Cochrane database of systematic reviews. 2013;(8):CD008923. doi: 10.1002/14651858.

Zhou G., Wiseman V., Atieli H.E., Lee M.C., Githeko A.K., Yan G.

The impact of long-lasting microbial larvicides in reducing malaria transmission and clinical malaria incidence: study protocol for a cluster randomized controlled trial.

Trials. 2016;17(1):423. doi: 10.1186/s13063-016-1545-4.



ABSTRACT

Subject: *Epidemiological evaluation of the impact of the pilot project on malaria control through the use of biolarvicides on malaria morbidity in the Bogodogo health district, Ouagadougou (BURKINA FASO).*

Malaria remains one of the oldest global parasitoses that has been able to withstand time and numerous control strategies. The population of Africa has paid the heaviest price. Since 1983, the World Health Organization (WHO) has recommended the use of Insecticide-Treated Nets (INTs) as one of the main malaria prevention measures. However, the resistance of mosquitoes to pyrethroids and DDTs used to saturate mosquito nets is increasingly being reported and could diminish the success of the fight against malaria. The research for new methods of malaria control is essential.

The objective of our pilot study was to evaluate the effectiveness of biolarvicides in reducing malaria morbidity in the sanitary district of Bogodogo in Ouagadougou, Burkina Faso. The intervention consisted in the treatment of the larval hosts by a larvicide composed of 70% GRISELESF® and 30% BACTIVEC® during the rainy season of 2013. The evaluation was carried out by two approaches: a retrospective collection of feverish consultations of the last 4 years in the peripheral health facilities and two prospective cross-sectional surveys at the beginning and end of seasons in school.

A total of 592 children between the ages of 5 and 14 were enrolled in cross-sectional surveys. The prevalence of malaria infection was 17.45% at the beginning of the season versus 12.93% at the end of the season ($p = 0.16$). The mean parasitic density was 257 and 1142 parasites / μl respectively in survey 1 and 2 ($p = 0.03$).

Approximately 37% of the children in survey 1 were anemic compared with 40% in survey 2 ($p = 0.5$).

There was no significant reduction in malaria cases in previous years compared to the year of the intervention.

Malaria had a stable mode of transmission in Burkina Faso and the present study showed that biolarvicides do not appear to contribute to the reduction of malaria morbidity in the pilot area of the Bogodogo district.

Key words: *malaria, biolarvicides, morbidity, Bogodogo.*

Author : BARRO Mahamadou. Email : levieuxbarro@gmail.com