

République du Mali
Un Peuple-Un But-Une Foi

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique**

**Université des Sciences, des Techniques et des
Technologies de Bamako**

Faculté de Médecine

ANNEE : 2012-2013

Thèse N°.....

**Etude des indicateurs du paludisme
dans la zone irriguée de Sélingué**

Thèse présentée et soutenue publiquement le

Faculté de Médecine de Médecine

Par **Vakou Saiba Zokra Franck Oumar**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'Etat)

JURY :

Président du jury:

Pr Sékou F Traoré

Membres du jury:

Dr Sory Ibrahima Diawara

Dr Yaya Coulibaly

Directeur de thèse :

Pr Seydou Doumbia

Codirecteur de thèse:

Mahamadou B. Touré

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

A ALLAH Soubhanah Wata'alla, Seigneur et Créateur de l'univers

Louange à Toi Seigneur de m'avoir accordé l'Islam, guide moi dans le droit chemin et éloigne moi de l'égarement. Je te rends louange pour tes immenses grâces dans ma vie. Je te supplie de mettre la Baraka dans ce travail et de faire de moi un bon musulman, un bon médecin, un bon fils, un bon frère, un bon ami et de m'accorder une femme et des enfants vertueux pieux et musulmans. Accordes moi la réussite ici-bas, dans la tombe et dans l'au-delà. Amin !

Au Prophète Mohamad Paix et Salut sur lui

Messenger de Dieu, modèle par excellence de piété et de courage, homme de principe et de justice ; je prie Allah de m'aider à appliquer tes enseignements dans ma vie et à contribuer à faire connaître et aimer l'Islam.

A mon père Diabaté Vakou

Papa, nous voici proche du dénouement pour ce travail dont tu es l'artisan, comme tu aimais à le dire nous étions « partenaires » pour ce but depuis tant d'années. Je me rappelle de ton stress et de tes doutes pendant les examens, des joies et déceptions au moment des résultats ; c'était comme si tu vivais ses événements à ma place. Tu as toujours été là pour moi et tu es, malgré tes faiblesses d'humain, le roc sur lequel je me suis toujours accroché ; je demande à Allah notre Seigneur de te garder longtemps auprès de nous et de me permettre de te rendre une infime partie de ce que tu m'as donné par l'application de ce que tu m'as appris en te rendant fier par mes actes et mon comportement dans ma

profession et dans la société. Je te dis Merci papa, parce que je n'ai pas trouvé le véritable mot pour exprimer ce que je te dois comme reconnaissance.

A ma mère Suzanne Ballo Lou

Maman chérie, je rends gloire à Allah notre Seigneur de t'avoir à mes cotés dans les moments de joie et dans les moments de difficulté. Certes discrète, pour une bonne cause, tu as souffert avec moi et ce travail est le tien ; c'est le fruit de tes conseils et de tes prières qui m'accompagnent depuis toutes ces années. Tu n'imagines pas ce que ta voix et ton sourire me donne comme force et courage à chaque fois. Puisse Allah Le Très Haut te garder longtemps auprès de nous et me donner les moyens de te mettre dans les conditions que tu mérites, toi avec qui la vie n'a pas été toujours tendre. Maman, tu as ma reconnaissance éternelle parce que tu m'as tout donné : la vie, tout ton amour, toutes tes ressources.

A mon grand-frère, Serge Vakou, merci pour tout grand frère chéri, je regretterai toujours qu'on est été éloigné pendant tout ce temps, j' imagine tout ce que j'aurai pu réussir avec toi à mes cotés. Mais Allah sachant faire les choses, je suis serein pour l'avenir simplement parce que tu es là aujourd'hui ; tu n'imagines pas comme tu compte pour moi. Tout le monde sera surpris par ce que nous allons réaliser ensemble.

A ma grande-sœur, Aminata Diabaté, merci grande-sœur pour ton soutien pendant toutes ces années, merci pour tout ce que tu fais pour notre mère et pour toute la famille. On prie Allah pour qu'Il nous donne les moyens de prendre la relève et de maintenir l'union de la famille comme tu as su le faire pendant tout ce temps, merci pour tout grande-sœur.

A mon grand-frère, Dimba Diabaté, ton sens particulier de la famille rejailli sur tout le monde et pour toi l'entraide c'est l'essentiel. Merci de m'avoir appris tout cela et d'être à chaque fois à mon écoute dès que j'ai un besoin. Je ferai tout pour être à la hauteur de ce que tu attends de moi pour la famille.

A Davilla, ma petite-sœur chérie, c'est bientôt fini ma petite, on sera bientôt « aux affaires » et tu va le « sentir », merci pour la joie de vivre que tu procure à la vielle et que tu partage autour de toi. Continus à prendre soin d'elle, je vous aime.

A mes petits chéris, Latifa, Darren, Denzel, la vielle, Izmate, tous mes neveux et nièces ; je pris Allah pour qu'Il fasse de moi un deuxième père pour vous.

A Tantie Delphine ; toi qui depuis mes premiers pas a veillé sur moi, toi qui soutien papa depuis tant d'année, je te dédie ce travail. Je veux te rendre fière et heureuse. Je te remercie pour l'homme que tu as fais de moi aujourd'hui.

A feu Tonton Zokro, merci de m'avoir appris l'importance de la valeur intellectuelle dès mon jeune âge.

A feu Tonton Tidiane Diabaté, merci mon oncle pour tes encouragements et tes prières

A Singo Diabaté, merci pour ton soutien pendant toutes ses années.

A Zéphirin Diabaté, merci grand-frère pour tes conseils et ton soutien

A Fé Vakou Michel, merci « couso » pour ton soutien, plus que jamais on est ensemble.

A Tonton Soro et sa famille, mille fois merci tonton pour ton soutien et tes conseils

A Tonton Saiba et sa famille, merci à toi tonton pour tes précieux conseils et ton soutien

A Tantie Angèle, merci d'avoir été une seconde mère pour mon frère et moi. Ta rigueur et ta gentillesse nous ont tous forgés, merci pour tout, ce travaille est le tien.

A Tonton Tapa, homme de principe et de rigueur, tes conseils nous ont servi à tous et continus de nous guider. Merci pour tout.

A Tonton Gouéssé Jules, merci tonton pour tout ce que tu as fais pour moi à ce moment délicat de ma vie.

A tonton Ali, (paix à son âme), tonton Antoine, tonton késsé, tonton Ange, tonton Jodel, tonton François ; merci pour vos conseil et votre soutien.

A Tapa Marcel, mon partenaire de lutte, mon frère me voici à la fin d'une étape dans laquelle ton soutien m'a été indispensable et je compte encore sur toi pour les étapes prochaines. Même si le chemin est encore long je ne doute pas un seul instant que nous allons réussir « en bri ».

Au Dr Innocent Véhi, « grando » je ne te remercierai jamais assez pour m'avoir guidé et soutenu dans cette voie pendant qu'on m'avait presque convaincu que je n'y arriverai pas.

A Elisa-Laurence Tapa ; merci pour ton soutien et ta gentillesse, je suis heureux de voir la dame que tu es devenu depuis la petite fille de st André. J'ai hâte d'entamer notre collaboration professionnelle.

A Christian Tapa ; merci à toi mon petit pour la joie que tu nous procure à chaque fois que le moral est bas, tu es quelqu'un sur qui on peut vraiment compter.

A Edith Manga ; merci à toi pour ta gentillesse et ton soutien sur lesquels je sais que je pourrai toujours compter.

A Moussa Traoré et sa famille ; merci mon frère pour tout le soutien que vous m'avez apporté à ce tournant de ma vie, « Allah ne perd pas la récompense des bienfaisants », qu'Il pardonne et accorde le Paradis à ta mère.

A Aboubacar Touré ; ta franchise et ta sincérité m'ont marqué et je ne te remercierai jamais assez pour tout ce que tu m'as appris dans le "Din"

A Diomandé Gondo ; Ousty, merci à toi mon frère pour ton soutien, depuis Man j'ai pu compter ton amitié et je suis heureux qu'elle se renforce malgré la distance.

Au Dr Sanou Ali ; vous faites partie de ceux qui font aimer la profession de médecin par votre manière de la pratiquer, merci pour tout.

Au Professeur Sounkalo Dao et sa famille ; vous êtes pour moi un exemple et un modèle dans votre profession et dans la société, merci pour votre aide sans faille, vous m'avez tant soutenu et vos conseils ont été essentiel pour moi, puisse Allah vous le rendre au centuple.

Au professeur Sidibé : Merci à vous d'avoir tout mis en œuvre pour que je puisse être dans de bonnes condition de travail dès mon arrivé, vos conseils m'ont guidés et me guideront dans ma future profession.

A la famille Kouyaté : David, Papi, Kady et Farta; merci pour tout ce que vous avez fait pour nous, votre sens de la famille m'a marqué ; que Allah Vous protège et Vous bénisse.

A Franck-Olivier N'tamon, A David Kouyaté, A Patrick Yao, A Mohamed Kabiné Kaba, A Kaba Ibrahim "Akênin", A Oumar Konaté, mon "omo" ; merci à vous les gars, pour votre soutien tous les jours qu'on a passé ensemble ici à Bamako, merci pour votre amitié qui

m'apporte tant. Je suis content qu'elle continue au-delà de Bamako et qu'elle se renforce.

A Nina Soumahoro ; ton amitié est parmi les plus belles choses que Bamako m'a donné, Ta personnalité, ton caractère bien trempé et surtout ta gentillesse m'ont marqué. C'est si beau de te voir si heureuse aujourd'hui avec ton bijou Rayane. Je prie Allah pour qu'Il protège ton foyer et vous accorde la réussite ici-bas et dans l'au-delà.

A Mariame Sidibé, mon premier soutien à Bamako, tu y es pour beaucoup dans tout ce que j'ai réussi ici, tu as véritablement atténué pour moi la difficulté de cette étape de ma vie. Merci pour tous les sacrifices consentis pour moi. Mariame merci pour tout, je prie Allah de te guider et de t'accorder tout le bonheur du monde.

A Sam, merci d'avoir été un grand frère pour moi à Bamako, les services que tu m'as rendu et tes conseils m'ont beaucoup apportés.

Au Dr Mahamoudou Touré, merci à vous pour tout ce que vous avez fait pour moi au plan professionnel comme au plan personnel, votre soutien et vos conseils ont été déterminant pour ce travail. Vous êtes un modèle pour nous. Mille fois merci pour le bonheur que vous procurer à ma sœur.

A tous mes camarades de l'AEI et à son président Jacob Poudiogo : merci pour votre soutien et tous ces bons moments passés ensemble.

A mes amis de thèse du MRTC : Drissa Sanogo, Soumaïlla Dembélé, Sidy Bathily, bonne carrière professionnelle à tous.

A mes kôrô : Dr Lamine Diakité, Dr Macalou, Dr Lamine Diarrassouba, Dr Modibo Sangaré : mille fois merci pour vos conseils et votre soutien.

A Sekou Amadou Traoré, ton amitié, ta gentillesse, ton courage et ta sincérité m'ont marqués. Qu'Allah Le Tout-Puissant renforce tes vertus et t'accorde la véritable réussite.

A Mamadou Koné « le propre », Ta sincérité, ton courage et ta sagesse m'ont été d'un grand soutien à Bamako et je compte encore sur toi pour la suite. Je prie Allah Qu'Il te guide et te donne le succès véritable ;

A Sidy Bathily ; dôgô, je ne te remercierai jamais assez pour tout le soutien que tu m'as apporté. Tu étais véritablement à mes cotés surtout dans les moments difficiles. Tu es certes « gammé » mais tu es un véritable ami. Puisse Allah T'accorder le meilleur en ce monde et dans l'autre.

A Brahima bob Koné, A Cheick Kouyaté, A Losseni Dembélé, A Oussenou Dougnon, A Lacina Koné, A Amara Diombera, A Fofana Mohamed « le yôro », merci pour votre amitié qui m'apporte tant. Que Allah la fortifie et vous accorde sa grâce ici-bas et dans l'au-delà.

A mes petits : A abdoul, A Sultan, A Souleyman Boly, Le kan, Soriano, Shaby sam, karim, Kansaye, guigui, DK, j-phil, seydou Samassi, Mory, vous n'imaginez pas tout le bonheur que vous m'avez procuré pendant tout ce temps, vos rires et vos bêtises ont beaucoup compté pour moi surtout quand le moral étai au plus bas. J'espère avoir été à la hauteur du respect que vous avez a mon égard, je prie Allah de vous accorder le meilleur ici-bas et dans l'au-delà.

A mes camarades de promotion : Kady Diallo, les sœurs Berthé, Zanga Koné, Julienne Dena : merci pour le soutien.

A mes voisins de la cité en particulier à Juste Madegnan « le Baobab de la cité », merci pour ta gentillesse et ta joie de vivre qui nous font vraiment du bien.

A tous ceux que je n'ai pas cité, pardon et sachez que je vous remercie pour ce que vous m'avez apporté.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A notre Maître et Président du jury

Professeur Sékou F. Traoré

- ✓ Ph.D en entomologie médicale
- ✓ Professeur Titulaire en entomologie médicale
- ✓ Directeur de la section entomologie du MRTC
- ✓ Directeur du MRTC

Cher Maitre,

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury de thèse malgré vos multiples occupations. En plus de vos qualités de chercheurs, nous voyons en vous un homme social plein de rigueur et de dévouement. Votre sens élevé de l'honneur font de vous un maitre estimé de tous. Veuillez agréer, cher Maître l'expression de notre grande admiration et de notre profonde reconnaissance.

A notre maitre et juge de thèse

Docteur Yaya Ibrahim Coulibaly

- ✓ Master en épidémiologie et santé internationale
- ✓ Chef de l'unité de recherche et de formation sur les filarioses au MRTC
- ✓ Candidat Phd. à Liverpool School of Tropical Medicine (Angleterre)

Cher Maitre,

Nous sommes très honorés par votre présence dans ce jury. Vos qualités humaines et surtout votre sens élevé de la responsabilité et de la rigueur dans le travail font de vous un maître respectable et admiré. Nous vous prions cher maître, d'accepter nos remerciements.

A notre Maître et juge de thèse

Docteur Sory Ibrahima DIAWARA

- ✓ MD, MPH,
- ✓ Chercheur au MRTC/DEAP

Cher maitre

Nous vous sommes sincèrement reconnaissant d'avoir accepté de juger ce travail, votre disponibilité constante à partager votre grande expérience scientifique font de vous un maitre d'approche facile. Recevez cher maitre, notre reconnaissance pour votre contribution à la réussite de ce travail.

A notre maitre et co-directeur de thèse

Docteur Mahamoudou B. TOURE

- ✓ Docteur en Médecine, Epidémiologiste,
- ✓ Candidat Ph.D à l'Université de Copenhague (Danemark)

Cher maitre

Vous avez accepté de co-diriger ce travail, malgré vos nombreuses occupations. Vous avez fait preuve de beaucoup de patience et de compréhension. Si ce travail a pu être réalisé, nous le devons à votre détermination et à votre sens de responsabilité. Ce travail vous est personnellement dédié.

A notre maitre et directeur de thèse

Professeur Seydou DOUMBIA

- ✓ PHD en épidémiologie
- ✓ Maître de conférences en épidémiologie à la FMOS ;
- ✓ Chef de l'unité leishmaniose du MRTC ;
- ✓ Directeur du centre spécialisation en santé publique de la FMOS ;
- ✓ Charge de l'enseignement du cours d'épidémiologie à la FMOS.

Cher maitre,

Vous nous avez accueillis dans votre unité avec une extrême bienveillance et ouverture d'esprit, Votre rigueur scientifique et votre amour pour le travail bien fait font de vous un exemple à suivre. Qu'il nous soit permis, aujourd'hui, de dire combien nous sommes heureux et fier d'être votre élève. Trouvez ici, cher maitre le témoignage de notre profonde gratitude

LISTE DES ABREVIATIONS

\$US : Dollar américain

% : Pourcentage

°C : degré Celsius

An.: *Anophèles*

ASACO : Association de sante communautaire

CAP : Connaissances, attitudes et pratiques

CCC : Communication pour le changement de comportement

CCM : Country coordination mechanism

CDC : Center for disease control

Col : Collaborateurs

CP : Comprimé

CPN : Consultation prénatale

CSCOM : Centre de santé communautaire

CSref : Centre de santé de référence

CTA : Combinaison thérapeutique à base d'artémisine

CVD : Centre de développement des vaccins

DEAP : Département de l'épidémiologie des affections parasitaires

DHPS : Division hygiène publique et salubrité

DPNLP : Direction du programme national de lutte contre le paludisme

EDSM : Enquête Démographique et de Santé du Mali

F CFA : Franc de la communauté financière africaine

FENASCOM : Fédération nationale des centres de santé communautaires

FM : Frottis mince

FMPOS : Faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie

g / Kg : gramme par kilogramme

GE : Goutte épaisse

GPS : Global positionnement system

HbS : Hémoglobine S

IEC : Information éducation communication.

km: kilomètre

M R T C: Malaria research and training center

Mg : milligramme

MI : Moustiquaire imprégnée

MII : Moustiquaires imprégnées d'insecticide

MILD : Moustiquaire imprégnée de longue durée

Min : minute

ml : millilitre

mm / J : millimètre par jour

MSF : Médecins sans frontières

NSP : Ne sait pas

ONG : Organisation non gouvernementale

OMD : objectifs du millénaire

OMS : Organisation mondiale de la santé

P. : *Plasmodium*

p : Signification asymptomatique bilatérale

IP : Indice plasmodique

PEV : Programme élargie de vaccination

PID : Pulvérisation intra domiciliaire

PNLP : Programme national de lutte contre le paludisme

PPM : Pharmacie populaire du Mali

PSI : Population services international

RBM/WHO : Roll back malaria /Organisation mondiale de la santé

RTI : Research triangle institute

s.l : *Sensu lato (sens large)*

s.s : *sensu stricto (sens strict)*

ses : socio-economic status (statut socioéconomique)

SIDA : Syndrome de l'immunodéficience acquise

SIG : Systèmes d'informations géographiques

SP : Sulfadoxine-pyriméthamine

TDR : Test de diagnostic rapide

TPI : Traitement préventif intermittent

UNICEF : Fond des nations unies pour l'enfance

USAID/PMI : Agence américaine pour le développement international/initiative du président américain contre le paludisme

VIH : Virus de l'immunodéficience humaine

X² = Khi-deux de Pearson

LISTE DES FIGURES

FIGURES

<u>Figure 1</u> : Cycle biologique des plasmodies.....	11
<u>Figure 2</u> : (a et b) : Photos montrant la morphologie des adultes d'anophèles.....	14
<u>Figure 3</u> : Distribution géographique des espèces du complexe <i>A. gambiae</i> en Afrique d'après Danis et Mouchet (1991), actualisé par Simard en 1999.....	15
<u>Figure 4</u> : Carte du Mali indiquant le site d'étude.....	45
<u>Figure 5</u> : Proportion de moustiquaires imprégnées ayant été utilisées la veille de l'enquête par village.....	62
<u>Figure 6</u> : Proportion par tranche d'âge des enfants ayant dormi sous moustiquaire en bon état.....	62
<u>Figure 7</u> : Fréquence d'utilisation des moustiquaires imprégnées en fonction de la saison selon les mamans.....	63
<u>Figure 8</u> : Présentation des raisons avancées par la mère ou tutrice pour l'utilisation des moustiquaires.....	63
<u>Figure 9</u> : Nombre d'enfants ayant reçu le CTA pendant le dernier épisode de fièvre, parmi les enfants ayant reçu un traitement.....	66
<u>Figure 10</u> : Médicaments pris au cours des épisodes fébriles autres que le CTA par village selon les mamans.....	66
<u>Figure 11</u> : Délai avant la recherche de traitement pour les 0-5ans ayant eu la fièvre.....	67
<u>Figure 12</u> : Délai avant la recherche de traitement pour les 5-9ans ayant eu fièvre.....	67
<u>Figure 13</u> : Distribution des charges parasitaires chez les enfants ayant une GE positive en fonction de la tranche d'âge et du village en Octobre 2011.....	72
<u>Figure 14</u> : Représentation cartographique des ménages à Binko.....	74
<u>Figure 15</u> : Représentation cartographique des ménages à Carrière.....	75
<u>Figure 16</u> : Distribution spatiales des cas de paludisme à Binko.....	76
<u>Figure 17</u> : Distribution spatiales des cas de paludisme à Carrière.....	77
<u>Figure 18</u> : Distribution spatiale des cas d'anémie à Binko.....	78
<u>Figure 19</u> : Distribution spatiale des cas d'anémie à Carrière.....	79

LISTE DES TABLAUX

TABLEAUX

Tab 1 : ASSET questionnaire Mali, 2011.....**55**

Tab 2 : Classification des ménages selon le quintile selon Davidson R. G et col, 2007.....**56**

Tab 3 :Distribution des mères ou tutrices d’enfant de moins de 10 ans ayant participe a l’étude par tranche d’âge et par village.....**58**

Tab 4 : Distribution des mères ou tutrices d’enfant de moins de 10 ans ayant participe à l’étude selon le niveau d’instruction et selon le village.....**59**

Tab 5 : Nombre moyen d’enfants dans le ménage par tranche d’âge et par village.....**60**

Tab 6 : Possessions de moustiquaires imprégnées par ménage et par village.....**61**

Tab 7 : Distribution des moustiquaires imprégnées par villages en fonction de la qualité (nombre de trous).....**61**

Tab 8 : Proportion d’enfant par tranche d’âge et pas village ayant fait un épisode de fièvre, diarrhée les deux semaines précédant l’enquête.....**64**

Tab 9 : Recours en cas de fièvre chez l’enfant selon les mamans par village.....**65**

Tab 10 : Distribution des ménages en fonction du niveau socio-économique.....**68**

Tab 11 : Possession de MII en fonction du niveau ses du ménage**68**

Tab 12 : Distribution des enfants fébriles en fonction du niveau ses du ménage par village**69**

Tab 13 : Distribution des enfants diarrhéiques en fonction du niveau ses du ménage par village**69**

Tab 14: Nombre d’enfants vus lors du dépistage par village et par tranche d’âge.....**70**

Tab 15: Présence de la fièvre, du paludisme et de l’anémie chez les enfants ayant participé au screening par tranche d’âge et par village.....**71**

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES

1- Introduction..... 1

2- Objectifs.....5

2-1- Objectif général.....5

2-2- Objectifs spécifiques.....4

3- Généralités.....6

3-1- La maladie.....6

3-2- Le parasite.....6

3-3- Le moustique, vecteur de transmission.....11

3-4- L’homme.....16

3-5- Indicateurs et épidémiologie du paludisme17

3-6- Stratégies nationales de lutte.....26

4- Méthodologie.....44

4-1- Contexte et justification.....44

4-2- Site d’étude.....44

4-3-Période d’étude..... 49

4-4-Type d’étude.....49

4-5- Population d’étude..... 50

4-6- Echantillonnage..... 50

4-7- Procédure de l’enquête de ménage.....51

4-8- Procédure lors du screening.....51

4-9 Critères de classification des ménages.....54

4-10- Cartographie.....56

4-11-Gestion et analyse des données.....56

4-12- Considérations éthiques.....57

5- Résultats.....58

5-1 -Caractéristiques sociodémographiques.....58

5-2 -Couverture et utilisation des moustiquaires61

5-3 -Attitudes et pratiques des mères64

5-4 -Caractéristiques socioéconomiques des ménage.....68

5-5 -Résultats du dépistage70

5-6- Représentation cartographique.....	73
6- Commentaires et discussion.....	80
7- Conclusion et recommandations.....	85
7-1 Conclusion.....	85
7-2 Recommandations.....	85
8- Références.....	87
9- Annexe.....	93

1-INTRODUCTION

Le paludisme est encore aujourd'hui un problème majeur de santé publique dans les pays en voie de développement et spécifiquement en Afrique subsaharienne où surviennent environ 9 cas sur 10 [1]. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en 2008, environ 40% de la population mondiale habitant essentiellement dans les pays les plus pauvres du monde, sont exposés au paludisme[1] . Le paludisme tue chaque année 1,5 à 2,7 millions de personnes à travers le monde, dont un million d'enfants de moins de 5 ans [1].

Les pertes économiques dues au paludisme pour l'Afrique sont énormes été estimées à 12 milliards de dollar américain pour la seule année 2000 [2]. Ce qui fait de cette maladie un véritable fléau qui freine le développement du continent.

Au Mali, le paludisme est responsable de 37,5% des motifs de consultation dans les services de santé [3]. Il représente la première cause de décès des enfants de moins de 5 ans et la première cause d'anémie chez les femmes enceintes [2].

Le paludisme est endémique au Mali avec une intense transmission au cours de la saison pluvieuse dont la durée est variable en fonction des zones éco climatiques.

Au Mali, il y a une extrême variabilité de la situation épidémiologique en fonction des faciès géo climatiques [4].

Les taux de mortalité et de morbidité liés au paludisme s'élèvent respectivement de 15% et de 13,5% [5]. Comme dans les autres pays de la sous région, les enfants de moins de 5 ans et les femmes enceintes représentent la population vulnérable [5].

La politique de santé du Mali par sa cohérence et les choix stratégiques clairs qui s'y manifestent sert de cadre à la réalisation des plans et programmes de développement en matière de santé.

Elle est conforme aux grands principes de l'OMS et essentiellement fondée sur le principe d'universalité faisant de la santé un droit fondamental et de l'action sanitaire une œuvre de solidarité (de l'État des collectivités et de l'individu). C'est la concrétisation d'une longue réflexion consensuelle sur le développement d'un système de santé et d'action sociale ciblant à la fois les

problèmes majeurs de santé et les situations de marginalisation que rencontrent certaines couches de la société malienne.

Les fondements éthiques sur lesquels cette politique de santé repose sont : l'équité, l'égalité, l'utilité et le respect de la dignité humaine.

Offrir à toute la population malienne, l'accessibilité, à qualité et le niveau de couverture sanitaire était un objectif légitime et nécessaire de la politique de santé du Mali.

A cet effet le pays s'est doté d'une politique nationale de lutte contre le paludisme en 1993 suite à sa participation à la conférence ministérielle d'Amsterdam et a adhéré à l'initiative *Roll Back Malaria* (Faire reculer le paludisme) en 1999.

Le Mali a aussi souscrit à la déclaration dite d'Abuja (25 avril 2000) et aux objectifs du millénaire pour le développement (OMD), qui réaffirment l'engagement de la communauté internationale à agir ensemble pour réduire la mortalité et la morbidité dues au paludisme pour la réduction de la pauvreté.

La stratégie nationale de lutte contre le paludisme au Mali est multi sectorielle avec l'implication des communautés, les universités et les écoles de santé, les associations et organisations non gouvernementales nationales et internationales, le secteur privé et les partenaires au développement.

En dépit du remplacement de la chloroquine par les Combinaisons Thérapeutiques à base d'Artésinine en 2007 suite à la multiplication des foyers de résistance, le PNLP et ses partenaires ont développé diverses plans et interventions dans le cadre du plan stratégique national de lutte contre le paludisme, cela à différents niveaux :

1. La prise en charge des cas de paludisme,
2. La prévention du paludisme pendant la grossesse,
3. La Lutte anti vectorielle au niveau individuel et communautaire, pour protéger contre les piqûres de moustiques,
4. La prédiction, la prévision, la prévention et la gestion de l'épidémie du paludisme,
5. La communication et la mobilisation sociale,
6. La recherche opérationnelle à travers des institutions de recherche menant des activités sur la thématique du paludisme en l'occurrence l'Institut national de recherche en santé publique (INRSP),

7. Le suivi et l'évaluation du programme national de lutte contre le paludisme par le ministère de la santé,
8. Les partenariats pour la lutte antipaludique.

Malgré tous ses efforts, les actions entreprises semblent insuffisantes et les défis à relever restent énormes surtout dans les zones rurales représentant plus des 2/3 de la population du Mali [5]. Ce sont entre autres :

- L'insuffisance des infrastructures adéquates et des ressources humaines qualifiées à différents niveaux du système de santé,
- L'insuffisance de personnel qualifié et formé à la prise en charge du paludisme,
- La faible implication du secteur privé et de la société civile,
- La faible utilisation des agents communautaires,
- Le manque d'accès surtout dans les zones rurales aux services de santé (distance, état des routes),
- La non adhésion de certains agents communautaires aux plans de prise en charge indiqués par la politique nationale notamment les CTA comme première ligne thérapeutique pour le paludisme simple chez les enfants et les adultes,
- L'insuffisance de ressources financières,
- La faiblesse du système de référence et de recours entre les différents niveaux du système de santé car sur le plan fonctionnel il n'y a aucune articulation entre les différents niveaux de soins.

Pour mieux cerner les problèmes pouvant contribuer à maintenir des taux élevés de mortalité et de morbidité liés au paludisme, surtout en zone rurale, il est nécessaire d'utiliser des outils efficaces pour le suivi et l'évaluation des activités (qu'on peut considérer comme «boussole » et « guide » de tout le système de lutte), d'où cette étude dans deux aires de santé de Sélingué. Cela pour déterminer des indicateurs sur la conduite à tenir et la prise en charge devant le paludisme, en étudiant les attitudes et pratiques des mères ou tutrices et en mesurant la prévalence du paludisme et de l'anémie chez les enfants de moins de 10 ans.

Nos résultats pourront servir à informer les acteurs et décideurs, à aider et à peaufiner les stratégies en cours dans la zone qui de surcroit est honorée parla présence de plusieurs ONG internationales et nationales œuvrant dans ce sens.

II-OBJECTIFS

2-1- Objectif général

Etudier les connaissances, attitudes et pratiques des mères ou tutrices d'enfant de moins de 10 ans ainsi que la prévalence de la fièvre présumée paludisme et de l'anémie chez ces enfants dans la zone irriguée de Sélingué au Mali.

2-2- Objectifs spécifiques

- Déterminer les caractéristiques socio démographiques de la population d'étude.
- Déterminer les taux de couverture et d'utilisation des MII chez les enfants de 0 à 9 ans.
- Déterminer la prévalence des fièvres chez les enfants de 0 à 9 ans ainsi que l'itinéraire thérapeutique des parents en cas de fièvre de l'enfant.
- Déterminer la prévalence du paludisme et de l'anémie chez les enfants de 0 à 9 ans.
- Présenter une distribution spatiale des cas de paludisme et d'anémie dans chaque village.

3-GENERALITES

3-1- La maladie

Le paludisme est une érythrocytopathie fébrile liée à la présence d'un parasite du genre *Plasmodium* dans l'organisme. Ce parasite a un cycle diphasique avec deux hôtes indispensables l'homme (hôte vertébré homéotherme) et le moustique (hôte invertébré poïkilotherme) et implique donc une triade distincte : Le parasite, le moustique et l'homme.

3-2- Le parasite

3-2-1- Généralités

Tout d'abord le parasite, les *Plasmodies* font parties de l'embranchement des *Apicomplexa*. Ce sont des protozoaires parasites, organismes constitués d'une cellule unique dont les caractéristiques apparentent ces derniers au règne animal. Sur plus d'une centaine d'espèces plasmodiales parasitant les mammifères, les rongeurs, les oiseaux ou même les batraciens, seules quatre sont spécifiques à l'homme et peuvent déclencher la maladie sous des formes plus ou moins graves :

Plasmodium falciparum : C'est le plus redoutable de tous les *Plasmodies* et il prédomine partout en Afrique subsaharienne. Il est responsable des accès pernecieux, de la fièvre tierce maligne, de la fièvre bilieuse hémoglobinurique et de beaucoup d'autres complications. Il n'entraîne pas de rechutes. Sa longévité est inférieure à un an. Il est aussi responsable de la majorité des cas mortels. Son incubation est de 7 à 12 jours.

Plasmodium malariae : cette espèce n'est pas mortelle dans la majorité des cas mais peut provoquer des rechutes jusqu'à 20 ans après la primo-infection. Elle est responsable de la fièvre quarte et parfois de néphropathies chroniques. Sa répartition est mondiale mais de façon sporadique. Elle est inégalement répartie en Afrique orientale et Occidentale, surtout dans leur zone équatoriale. Son incubation est d'environ 3 semaines chez l'homme. Sa longévité est de 3 ans en moyenne et peut atteindre 20 ans.

Plasmodium ovale : Il n'existe pratiquement qu'en Afrique de l'ouest. On le trouve plus fréquemment en zone de forêt chaude et humide et infeste plus

particulièrement les jeunes enfants. Il est responsable de la fièvre tierce bénigne. Il n'est pas forcément mortel et provoque des rechutes 4 ou 5 ans après la primo-infection. L'incubation peut être de 15 jours et s'étendre jusqu'à 4 ans. Les rechutes tardives sont possibles allant de 5 ans jusqu'à 40 ans.

Plasmodium vivax : Présent partout dans le monde et incluant certaines zones tempérées. Il paraît cependant absent actuellement de l'Afrique de l'ouest. Il domine par contre en Afrique du Nord et se rencontre en Afrique Orientale et du Sud. L'incubation chez l'homme est d'environ 15 jours et peut s'étendre jusqu'à 9 mois ou plus. Il évolue avec des rechutes brèves ou à longue échéance suivant les souches. Sa longévité est de deux ans en moyenne.

Au Mali, il ya une nette prédominance de *P. falciparum* : 80 à 95% de la formule parasitaire [5].

En plus de ces quatre espèces humaines, il faut noter depuis quelques années qu'une cinquième espèce à savoir *Plasmodium knowlesi*, a été décrite comme infectant l'homme dans les parties sud asiatiques plus précisément en Malaisie [7-8].

3-2-2-Cycle biologique du parasite

Les cycles des *Plasmodies* humains ont été décrits dans la plupart des traités spécialisés [9-10]. Schématiquement, ils se décomposent en deux phases : une phase asexuée chez l'homme (schizogonie) et une phase sexuée qui débute chez l'homme et se complète chez le moustique.

3-2-2-1- Schizogonie ou multiplication asexuée chez l'homme (hôte intermédiaire)

3-2-2-1-1-Schizogonie hépatique ou exo érythrocytaire

Au cours de son repas sanguin par une piquûre, l'anophèle femelle infecté inocule à un être humain les formes infectantes (sporozoïtes) de *Plasmodies* contenues dans ses glandes salivaires. Ces sporozoïtes ne font que transiter dans le sang périphérique une demi-heure à travers les capillaires sanguins. Ils migrent vers le foie qu'ils atteignent en une heure et infectent les cellules du parenchyme hépatique (les hépatocytes), et s'y multiplient. Leur

développement et leur multiplication repoussent en périphérie le noyau de la cellule et finissent par constituer une masse multi nucléé appelée schizonte ou corps bleu. Ce stade permettant notamment la maturation des sporozoïtes s'appelle schizogonie exo-érythrocytaire.

A ce stade, chez *P. vivax* et *P. ovale* un pourcentage variable de sporozoïtes n'évolue pas et reste quiescent dans les hépatocytes sous forme d'hypnozoïtes pendant un temps génétiquement déterminé (3 mois à plus d'un an) avant d'entrer en division. Ce qui se traduit sur le plan clinique par des rechutes. Après 12 jours environ, la cellule éclate et libère de nombreux mérozoïtes.

3-2-2-1-2- Schizogonie érythrocytaire ou endocytaire

Les mérozoïtes libérés gagnent la circulation sanguine, pénètrent alors dans les hématies par endocytose, poursuivent leur développement et deviennent chacun un trophozoïte. Le processus de pénétration des mérozoïtes à l'intérieur de l'hématie se fait en trois étapes :

la reconnaissance, la réorientation ou l'adaptation et la pénétration qui s'accompagne de la libération du contenu des organites apicaux des mérozoïtes (rhoptries et micronèmes). Ceux-ci se développent, grossissent et leurs noyaux se divisent. Il en résulte des schizontes, qui se chargent progressivement d'un pigment spécifique d'origine parasitaire, l'hémozoïne ou pigment malarique.

La multiplication des noyaux forme dans l'hématie un corps en rosace. Parallèlement, apparaissent dans l'hématie selon l'espèce plasmodiale, des granulations de Schuffner (*P. vivax*, *P. ovale*), des taches de Maurer (*P. falciparum*) ou des ponctuations de Zierman (*P. malariae*). Le corps en rosace, dilaté et mûr éclate. Cet éclatement est contemporain de l'accès thermique clinique. L'hémozoïne libérée est phagocytée par des leucocytes qui deviennent mélanifères ; ils déversent cette charge pigmentaire dans les tissus, au niveau des cellules du monocyte-macrophage (cellules de Kupffer du foie et histiocyte de la rate). Les mérozoïtes libérés de l'éclatement du corps en rosace, vont parasiter chacun une nouvelle hématie et poursuivre le cycle intra-érythrocytaire.

Chaque cycle schizogonique dure 48 heures chez *P. vivax*, *P. ovale* et *P. falciparum* (fièvre tierce) ou 72 heures chez *P. malariae* (fièvre quarte). Ce cycle intra-érythrocytaire est responsable de la pathologie liée au paludisme. Après plusieurs schizogonies, apparaissent dans les hématies des éléments à potentiel sexué : les gamétocytes, qui ne poursuivront leur développement que s'ils sont absorbés par un anophèle femelle.

3-2-2-2- Sporogonie ou multiplication sexuée chez l'anophèle (hôte définitif)

L'infection d'un anophèle femelle commence lors d'un repas sanguin pris sur un homme impaludé porteur de gamétocytes mâles et femelles. Si d'autres stades parasitaires sont ingérés par l'anophèle, ils sont tués et digérés. Seuls les gamétocytes assurent la poursuite du cycle [9-10].

Dans l'estomac du moustique les gamétocytes mâles se transforment en gamètes mâles par exflagellation (processus de bourgeonnement de flagelles jusqu'à huit, mais ordinairement de quatre à six) qui se détachent du corps du gamétocyte mâle activé et qui constituent autant de microgamètes. Les gamétocytes femelles se transforment en gamètes femelles ou macro gamètes par expulsion de corpuscules chromatinien. Toutes ces transformations interviennent une dizaine de minutes après la prise du repas sanguin. Le gamète mâle se déplace par ses propres mouvements, rencontre un gamète femelle puis pénètre ce dernier. La rencontre va aboutir à la formation d'un zygote (œuf mobile) dans la demi-heure suivant la piqûre. Le zygote se transforme en ookinète allongé qui traverse la membrane péritrophique entourant le bol alimentaire sanguin et la paroi stomacale, et forme un oocyste.

Les cellules dans l'oocyste prennent une forme allongée et se transforment en sporoblastes dans lesquels se formeront des sporozoïtes. Au bout d'environ 10 jours, ces sporozoïtes perforeront la coque de l'oocyste avant de passer dans la cavité générale de l'insecte (l'hémolymphe) où ils achèvent leur maturation puis gagnent ses glandes salivaires, l'anophèle femelle devient ainsi infectant. Chaque glande infectée peut héberger plusieurs centaines voire milliers de sporozoïtes, corpuscules en bâtonnets de 2 microns de long [11].

Plusieurs facteurs influencent le développement du parasite chez le moustique. A une température au dessous de 18°C et au dessus de 35°C, le cycle sporogonique de *P. falciparum* est arrêté. A la température de 20°C, 24°C et 30°C, il est respectivement de 20, 11 et 9 jours [12]. La densité des gamétocytes et leur pouvoir infectant, l'âge des gamétocystes (3 à 5 jours après les premières exflagellations semblent être l'optimum) et leur sexe ratio (une proportion relativement élevée de mâles est favorable à l'infection des moustiques), de même que le statut immunitaire et le type d'hémoglobine du porteur de gamétocytes, ont aussi une influence positive sur l'infection des vecteurs [12].

REMARQUE : C'est chez le moustique, qu'a lieu la reproduction sexuée : la sporogonie. Elle résulte de la fusion des gamètes (micro et macro) après leur fertilisation et aboutit à la formation d'un zygote (forme diploïde du parasite). C'est pendant la sporogonie que le génome de *Plasmodium falciparum* subit d'importantes modifications qui seraient à l'origine de sa diversité génétique (Ency. Medchir.Tome 48).

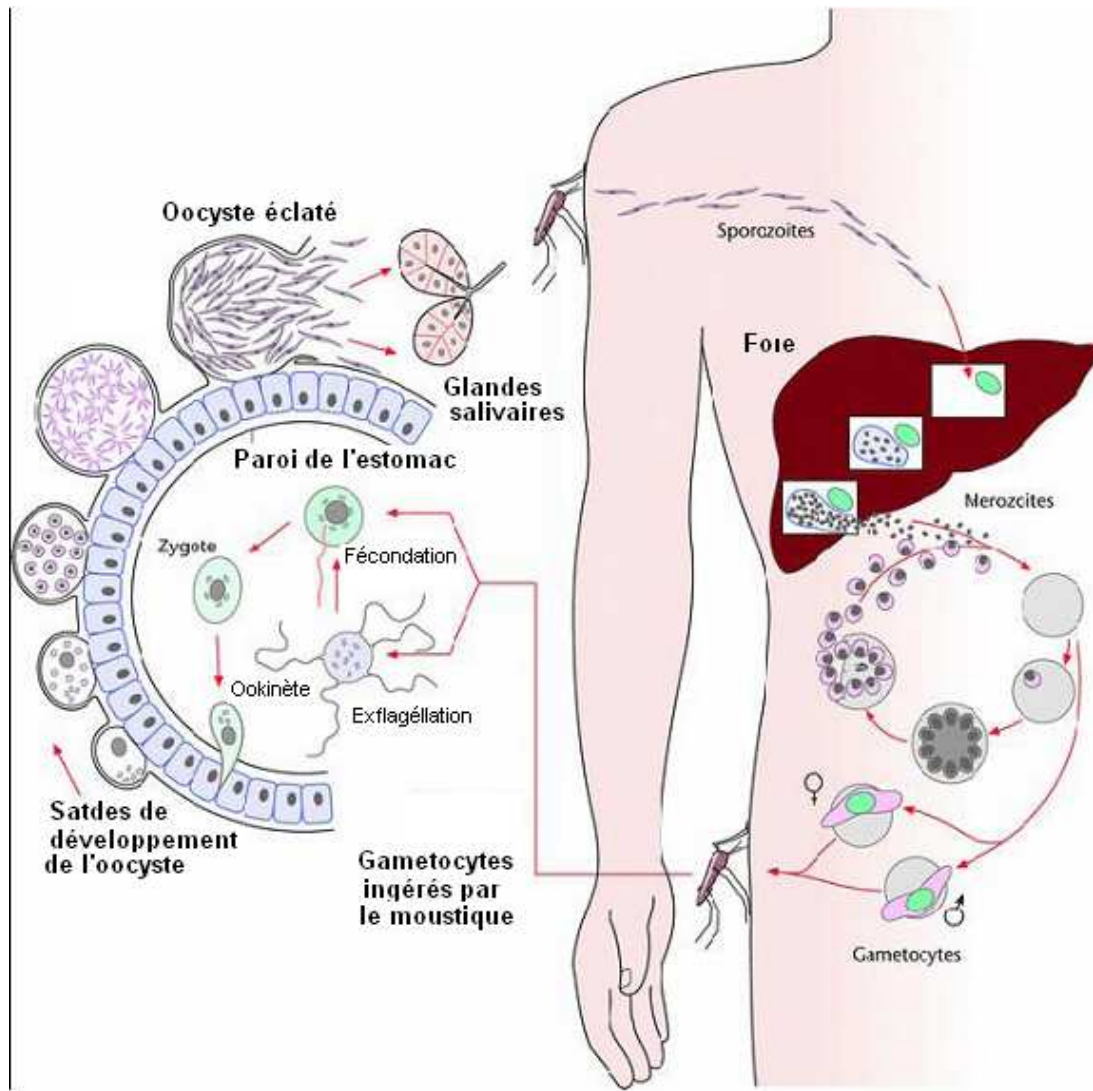


Figure 1 : Cycle biologique des *plasmodies* (Source : CDC, USA)

3-3- Le moustique, vecteur de transmission

Le genre anophèle appartient au règne animal, au Phylum des Arthropodes ; au sous-embranchement des Mandibulates ; à la classe des Insectes ; à la sous-classe des Ptérygotes (Holométaboles) ; à l'ordre des Diptères ; au sous-ordre des Nématocères ; à la famille des Culicidae ; à la sous-famille des Anophelinae, et au genre *Anopheles*. Actuellement, 422 espèces distinctes ont été recensées, dont seulement 68 seraient susceptibles de transmettre le parasite du paludisme [13]. Le développement des moustiques se passe en deux phases : une phase aquatique où se déroule la vie pré imaginaire, (l'œuf, les stades larvaires et la nymphe) ; une phase aérienne où se déroule la vie de l'adulte ou imago.

Parmi les anophèles fréquemment rencontrés en Afrique on peut citer :

- *A. funestus* : répandue dans toute l'Afrique subsaharienne. Elle est abondante dans les savanes couvertes.
- *A. gambiae* : présente dans le quasi totalité de l'Afrique subsaharienne non méridionale.
- *A. nili* : très largement répandue dans toute l'Afrique et est localisée aux environs des cours d'eau permanents ou semi-permanents dans lesquels se développent ses larves.
- *A. moucheti* : est limitée aux parties forestières d'Afrique centrale et aux galeries forestières qui le prolongent au nord et surtout au sud. On la rencontre au Sud du Cameroun, au Gabon, au sud de la République Centrafricaine et au Congo.
- *A. pharoensis* : c'est une espèce de taille relativement grande, très abondante dans le delta du Nil. Elle est présente en Afrique tropicale. Elle est vecteur majeur en Egypte.
- *A. sergentii* : Elle est vectrice dans les zones irriguées de Libye et d'Egypte.

En Asie, on peut citer *A. stephensi*, *A. farauti*, *A. sinensis*, *A. tellessarus*, et *A. minimus*. En Amérique du sud, on a principalement *A. albimanus*, *A. quadrimaculatus*, *A. darlingi*, et *A. freeborni*.

A. gambiae est l'espèce vectrice la plus répandue et qui sévit dans les régions où *P. falciparum* a une transmission intense.

Au Mali, *A. funestus* (**Figure 2a**) et *Anophèles gambiae* s.l. (**Figure. 2b**) sont les principaux vecteurs du paludisme [14-15] se relayant dans la transmission du paludisme à *P. falciparum*. Les mâles se nourrissent de nectars de fleurs et des sucs de végétaux et femelles utilisent le sang des mammifères pour la maturation des œufs qu'elles portent car les protéines sanguines y sont indispensables.

• **Espèces du groupe *Anopheles funestus* :**

Ce sont : *A. funestus s.s*, *A. brucei*, *A. parensis*, *A. rivulorum*, *A. lesoni*, *A. confusus*, *A. aruni*, *A. vaneedeni* et *A. fluviatulis*. *Anopheles funestus s.s* est la plus anthropophile et endophile du groupe [16]. Bien que *A. funestus* ne soit pas aussi bien étudiée qu'*A. gambiae*, elle est impliquée aussi dans la transmission du paludisme au Mali et se caractérise par :

- présence de trois (parfois quatre) bandes pâles très étroites sur les palpes des femelles ;
- quatre taches pâles dont les quatre basales entièrement noires sur le costa ;
- fémurs et tibias antérieurs noirs ;
- tarse postérieur entièrement noir [16].

• **Espèces du complexe *Anophèles gambiae* :**

Anopheles gambiae ss. (Giles, 1902),
Anopheles arabiensis (Patton, 1905),
Anopheles quadriannulatus A (Théobald, 1911),
Anopheles quadriannulatus B (Hunt. 1998),
Anopheles bwambae (White, 1985),
Anopheles melas (Théobald, 1903),
Anophèles merus (Donitz, 1902).

Les deux premières espèces colonisent préférentiellement les eaux douces des zones humides (*A. gambiae ss.*) ou sèches (*A. arabiensis*). Ces deux espèces vivent en sympatrie dans les zones de savane. *An. quadriannulatus* se rencontre dans les régions orientales africaines.

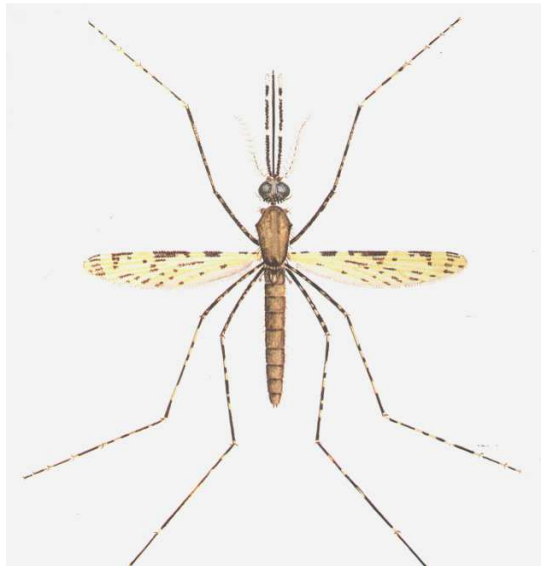
An. bwambae se développe dans les eaux minéralisées et relativement chaudes (33-36,5°C). Les deux dernières espèces vivent au niveau des estuaires, des lagunes et mangroves des régions côtières où les eaux sont saumâtres.

A. melas se rencontre sur le littoral occidental du continent africain, alors que *A. Merus* se trouve sur le littoral oriental (**Fig. 3**).

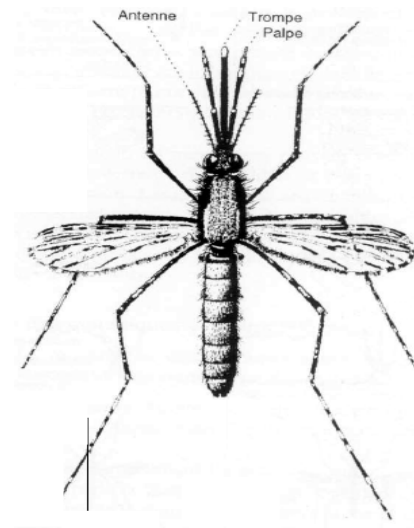
A. gambiae s.l. (**Fig. 2b**) est un moustique de taille moyenne caractérisé par :

- des pattes tachetées,
- la présence de deux taches blanches par segment abdominal en position ventrale,
- l'existence d'une bande pâle dans la 3^e zone sombre de la costa, des palpes à trois bandes pâles.

Les études chromosomiques réalisées par Coluzzi *et al.*, [17-18] et Hunt en 1973 [19] ont apporté suffisamment de caractères taxonomiques pour chacune des espèces. De nos jours, l'avènement de la biologie moléculaire a facilité davantage cette identification.



a. Femelle adulte
d'*Anopheles funestus*



b. Femelle adulte
d'*Anopheles gambiae*

Figure 2 : Photos montrant la morphologie des adultes (a et b) d'anophèles d'après Gillies et DeMeillon, 1968 institut de médecine tropicale d'Anvers, Prof. M. Wery

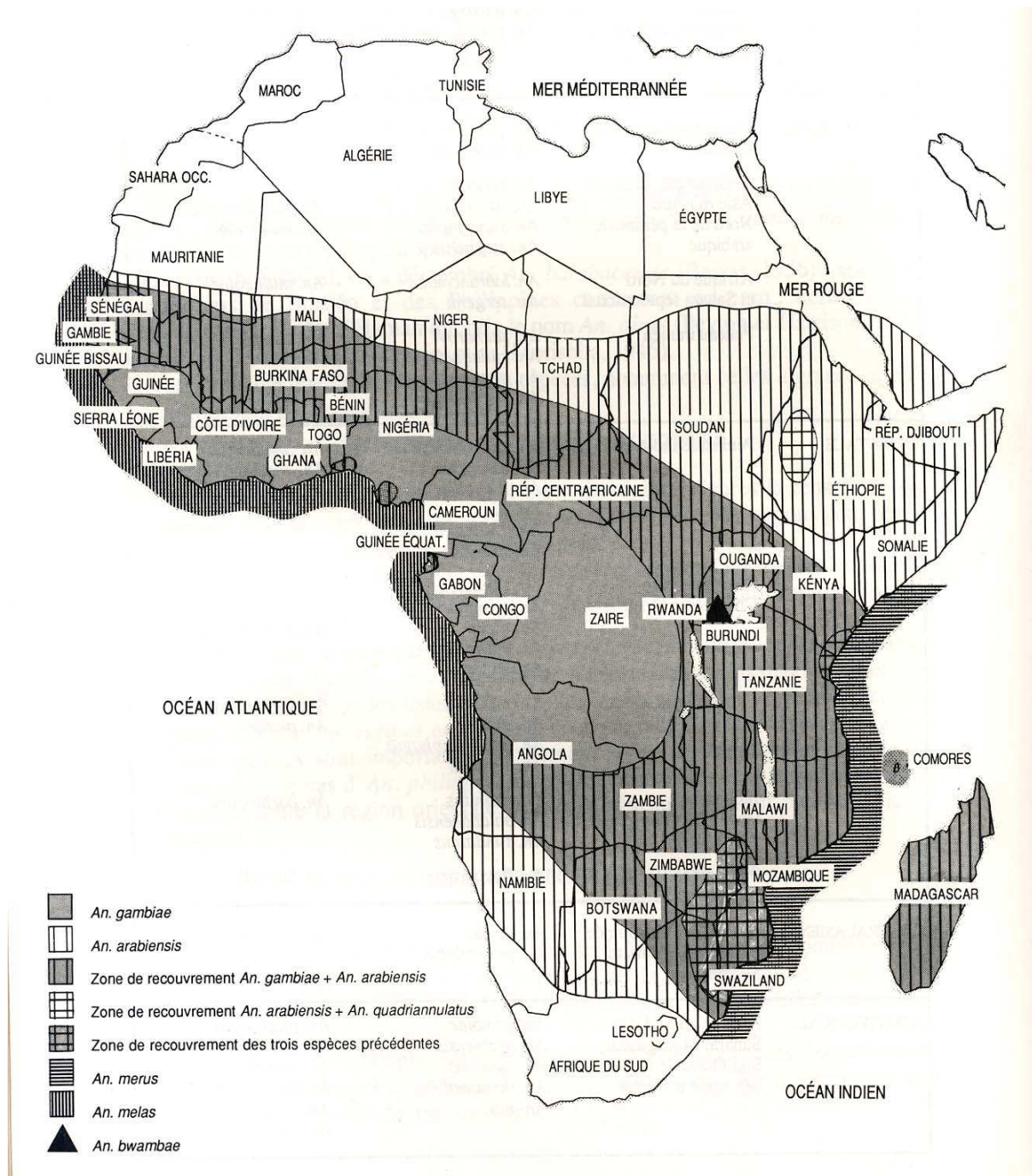


Figure 3 : Distribution géographique des espèces du complexe *A. gambiae* en Afrique d'après Danis et Mouchet (1991), actualisé par Simard en 1999

L'espèce la plus connue et la mieux étudiée est *Anopheles gambiae*. C'est la plus répandue en Afrique. Comme chez la plupart des moustiques, c'est la femelle de l'anophèle qui pique lorsqu'elle a besoin d'un repas de sang pour la maturation de ses œufs. C'est à ce moment que l'infection du moustique a lieu, par absorption des parasites présents dans le sang d'hommes impaludés.

C'est également lors de ces repas de sang que l'homme dernier élément de la triade est contaminé par un anophèle porteur du parasite.

3-4- L'homme

Classiquement, l'incubation du paludisme est de 7 à 21 jours. Elle est cliniquement muette. Le tableau est celui d'un embarras digestif fébrile. Il est grave chez les touristes, les jeunes enfants et les femmes enceintes en zone d'endémie. Il se manifeste durant les premiers cycles de développement endo-érythrocytaires du parasite donnant plusieurs formes physiopathologiques.

3-4-1- Accès palustre simple

Il est parfois précédé de prodromes : céphalées, nausées, frissons, fièvre et sueur. Lors de l'éclatement des hématies parasitées, les pigments malariques appelés hémozoïnes sont libérés. Ils agissent sur le centre bulbaire de la thermorégulation provoquant ainsi la fièvre quand la parasitémie atteint un certain seuil. Chez le malade les cycles endo-érythrocytaires du *Plasmodium* synchronisés avec la libération des pigments malariques répétée confèrent à l'accès palustre sa périodicité. L'hépatomégalie et la splénomégalie surviennent suite à une hyperactivité du système monocyte, macrophage chargé de débarrasser l'organisme des pigments malariques et des débris érythrocytaires. L'anémie est causée par l'hémolyse des globules rouges parasités ainsi que la destruction des hématies non-parasitées [20].

3-4-2- Accès palustre grave et compliqué

Seul *P. falciparum* est responsable de cette forme. Les sujets non immuns et les enfants de moins de 5 ans constituent sa couche de prédilection. Il est dominé par les signes neurologiques : les troubles de conscience (de l'obnubilation au coma), les convulsions (avec une température dépassant souvent 40°C), les troubles du tonus, l'abolition de réflexes ostéo-tendineux.

3-4-3- Neuropaludisme

Les schizontes endoérythrocytaires séquestrés au niveau des capillaires cérébraux avec des protubérances à la surface des hématies seraient responsables du neuropaludisme. Ces protubérances (ou knobs) provoqueraient une cytoadhérence entre les hématies parasitées et

l'endothélium vasculaire. Cependant, d'autres hypothèses ont été évoquées entre autres :

- une augmentation de la perméabilité de la barrière hémoméningée entraînant une fuite du liquide céphalorachidien et un œdème cérébral ;
- la coagulation intraveineuse disséminée ;
- un phénomène immuno-pathologique avec dépôt de complexes immuns.

Quelque soit le mécanisme, le ralentissement du flux capillaire intracérébral provoque l'anoxie, voire tardivement une ischémie responsable d'une hémorragie péri-vasculaire et de lésions de la substance blanche.

3-4-4- Fièvre bilieuse hémoglobinurique

Elle survient le plus souvent chez des sujets en zone d'endémie avec des antécédents d'accès palustres et observant une prophylaxie et/ ou des traitements intermittents par des amino- alcools notamment la quinine. Le début brutal est marqué par une hémolyse intra vasculaire, une anémie, un ictère, une chute tensionnelle. Il y a la présence de douleur intense en barre au niveau de la ceinture pelvienne, une oligurie avec des urines rouge-porto. La parasitémie est faible et indétectable par les techniques classiques (GE, FM).

3-4-5- Paludisme viscéral évolutif

Il est rencontré chez des sujets non prémunis en zone d'endémie après une longue exposition aux infections palustres. Les signes essentiels sont l'asthénie, l'anorexie, la splénomégalie et une modification des paramètres biologiques dont l'anémie. Parfois chez l'enfant, il y a un retard staturo-pondéral.

3-5- Indicateurs et épidémiologie du paludisme

3-5-1- Les indicateurs

3-5-1-1- Historique

"Historiquement, la mesure de l'état de santé s'est élargie du phénomène le plus solidement établi, la mort, pour inclure, dans son champ, les atteintes morbides les plus graves, puis les atteintes moins sévères et, finalement, la

santé" [21]. Cette phrase résume parfaitement l'histoire des indicateurs de santé. Si les premières statistiques de mortalité ont été publiées en 1699 par l'astronome HALEY, ce n'est qu'en 1842 que CLIADWICK [22], un auteur anglais, a utilisé pour la première fois, le concept de morbidité pour comparer l'état de santé de travailleurs couverts par un système d'assurance à celui de prisonniers. L'indicateur utilisé était alors le nombre annuel de jours de maladie. Par la suite les découvertes pastoriennes ont permis le développement de l'épidémiologie traditionnelle destinée, à l'origine, à l'étude descriptive des maladies transmissibles épidémiques (ex. : la peste). On utilisait principalement pour apprécier la morbidité, les notions d'incidence et de prévalence. Ces indicateurs ont été progressivement étendus à l'étude des maladies non transmissibles.

A l'heure actuelle, le concept de morbidité s'est élargi, incluant les incapacités fonctionnelles, conséquences des états morbides [23], et la notion de "risque". Mortalité et morbidité ne donnent qu'une mesure "négative" de la santé elles mesurent la "non-santé" et non la santé. Depuis la définition de la santé donnée par l'O.M.S. de nombreux chercheurs ont essayé de développer des indicateurs reposant sur le "concept de santé positive" et visant à mesurer globalement la santé.

3-5-1-2- Généralités et définitions

Les indicateurs de santé constituent aujourd'hui partie intégrante de l'épidémiologie au sens large. Ils permettent la mesure de l'état de santé à l'aide d'indices chiffrés dont certains sont complexes et construits à partir d'un certain nombre de facteurs. Ils sont complétés par des indicateurs de "risques" qui ont pour objectif de prévoir des événements futurs à partir de critères observés [24].

Ces indicateurs sont des descripteurs chiffrés de l'activité ou de l'état d'un système de santé [25]. On doit réserver une place à part aux indicateurs de système. Certains font la nuance entre indices et indicateurs [23] :

- les indices sont des mesures quantitatives agrégées, composites, qui permettent une approche chiffrée de l'activité globale d'un système ;
- les indicateurs peuvent être ou non chiffrés et ne reflètent que des aspects limités du système.

Ceci étant, dans le langage courant (comme dans ce qui va suivre), on utilise indifféremment l'un pour l'autre.

Nous pouvons donc définir un indicateur comme " information choisie, associée à un phénomène, destinée à en observer périodiquement les évolutions au regard d'objectifs périodiquement définis ". Suivant cette définition, l'existence d'informations numériques et répétées est donc nécessaire pour qu'une information quantitative soit qualifiée d' "indicateur". On peut dire encore que un indicateur est un outil d'évaluation et d'aide à la décision grâce auquel on peut mesurer quantitativement une situation ou une tendance, de façon relativement objective, à un instant donné, ou dans le temps et/ou l'espace

3-5-1-3- Intérêts et objectifs des indicateurs de santé

Les indicateurs sont des données chiffrées qui servent à la connaissance d'une situation sanitaire ou de la santé, soit des individus, soit des populations ; deux rapports de l'O.M.S. ont réaffirmé cet objectif [26-27]. En effet, "on ne peut soigner une population que si l'on sait de quoi souffrent et meurent les gens" [28]. Pour E. LEVY [29] "les indicateurs sont l'instrument idéal d'une prise de décision mieux informée" ; "mesurer l'état de santé d'une population, c'est se donner un instrument pour définir une politique de santé au niveau de la collectivité, ainsi que pour en surveiller les résultats" [23]. Les indicateurs servent à la surveillance épidémiologique, à la définition des priorités sanitaires ; ils aident au choix budgétaire par l'information des sujets, des responsables de santé et des planificateurs, et interviennent ainsi dans l'économie de la santé.

3-5-1-4- Conception des indicateurs de santé

Jusqu'à une date récente, les indicateurs de mortalité et de morbidité étaient considérées par les épidémiologistes comme la seule base d'appréciation du niveau de santé des groupes humains [24], mais depuis que l'O.M.S. a défini la santé comme étant un "état de complet bien-être physique, mental et social", ils ont été amenés à établir des "valeurs de références" et des indicateurs caractérisant non seulement l'homme malade, mais aussi son état de santé globale [30].

3-5-1-5- Caractéristiques d'un bon indicateur

-Spécifique : L'indicateur identifie les évènements concrets ou les actions qui auront lieu : est-ce que l'indicateur indique clairement ce qui sera accompli et dans quelle mesure ?

-Mesurable : l'indicateur quantifie le montant de ressources, l'activité ou le changement : L'indicateur est-il quantifiable ?

-Approprié : l'indicateur se rapporte au problème d'ensemble et aux effets désirés du programme : l'indicateur a-t-il un sens du point de vue de ce que le programme essaye d'accomplir ?

-Réaliste : l'indicateur fournit une dimension réaliste qui peut être atteinte avec les ressources disponibles et les plans de réalisation : l'indicateur est-il réalisable, étant donné les ressources et l'expérience disponibles ?

-Axé sur le temps : l'indicateur spécifie une période dans laquelle l'indicateur sera atteint : l'indicateur spécifie-t-il quand il sera réalisé ?

Ainsi donc nous avons une multitude d'indicateurs de la santé des plus généraux comme les taux de mortalité ou les prévalences, aux plus spécifiques comme les indices malariques. Essayons maintenant d'appliquer ces différents instruments de l'épidémiologie au paludisme.

3-5-1-6- Indicateurs appliqués au paludisme

L'épidémiologie du paludisme à été définie comme l'étude de la distribution et de la fréquence du paludisme et les facteurs déterminants dans une population donnée.

La transmission naturelle de la maladie et sa manifestation dépendent de la relation étroite qui existe entre les différents facteurs épidémiologiques que sont :

L'hôte :

- les enfants et les nourrissons étant plus susceptibles au paludisme,
- l'immunité existante dans la population habitant dans les zones, endémiques

- la grossesse donnant une augmentation de la sensibilité aux infections et au paludisme,
- la présence de gamétocytes dans le sang du patient,
- les facteurs génétiques comme les hémoglobines anormales Hbs et thalassémie donnant une protection contre le paludisme ou l'absence de l'antigène érythrocytaire du groupe Duffy protégeant de l'infection à *P. vivax*,
- l'état nutritionnel influençant aussi l'infection.

Les parasites :

- l'espèce parasitaire la plus sévère étant *P. falciparum* et les souches de cette espèce qui sont plus ou moins sensible aux antipaludiques,

Les vecteurs :

- la capacité de porte, de transmettre le parasite et la capacité vectorielle des Anophèles en rapport avec la densité, l'agressivité humaine,
- la charge sporozoitique, l'endophilie et la longévité,

L'environnement :

- la température ambiante (ou altitude), l'humidité relative, l'intensité et la fréquence des pluies,
- le paysage épidémiologique (forets, savanes, déserts etc.),
- l'environnement créé par l'homme lui-même tels que les zones urbaines et péri urbaines ;

Les facteurs socio-économiques et politiques

- projets de développement agricole surtout la riziculture
- construction de barrages,
- habitations ne protégeant pas contre les moustiques,
- travaux nocturnes,
- position des habitations par rapport aux gîtes larvaires,
- migrations, les possibilités financières ainsi que les pratiques culturelles,
- alphabétisation,

- accès aux moustiquaires.

Si les variations spatiales ou saisonnières des densités de populations anophéliennes sont essentiellement descriptives, une interprétation correcte de l'impact des autres indices sur l'épidémiologie du paludisme ne peut se faire que sur la base de modèles mathématiques. Ainsi on a :

Le taux d'agressivité ou densité agressive est le produit de la densité anophélienne en relation avec l'Homme (m) et du taux d'anthropophilie (a). Elle s'exprime en nombre de piqûres d'anophèles par Homme par unité de temps. Elle s'obtient en capturant les anophèles venant piquer l'homme et en divisant le nombre d'anophèles capturés par le nombre de sujets utilisés, par unité de temps

Le taux de parturité : C'est la proportion de femelles adultes ayant pondu au moins une fois au sein de la population anophélienne. Le taux de parturité minimum pour assurer et maintenir une transmission est de l'ordre de 65 %, ce qui pour une durée du cycle gonotrophique de 2 jours, correspond à un taux de survie quotidien de 80 %. Il est déterminé à partir des femelles à jeun des captures nocturnes en utilisant la méthode de Detinova (1963).

Capacité vectorielle : C'est l'estimation du nombre d'infections paludéennes susceptibles d'être provoquées, en un temps donné, par un porteur de parasite non immun, dans une collectivité où n'existaient précédemment ni moustiques infectés, ni sujets parasités

Le taux d'inoculation entomologique (TIE) : C'est le nombre de piqûres infectantes auxquelles un individu est exposé pendant une période donnée (en général un an)

On peut établir un TIE par espèces et avoir un TIE cumulatif. Lorsque la transmission est assurée par plusieurs espèces vectrices, le TIE global est égal à la somme des TIE par espèce.

Le taux d'inoculation parasitologique : Il est déterminé à partir de la courbe de variation de l'indice plasmodique des nourrissons en fonction de l'âge (des nourrissons).

Une immunité complètement développée fournit une protection contre la surinfection, de telle sorte qu'un inoculum de parasites peut fort et bien ne pas donner naissance à une nouvelle génération. Les enfants de moins de deux ans constituent une catégorie spéciale, car ils ne sont pas encore totalement immunisés. Des piqûres infectantes répétées peuvent donc donner naissance chez eux, à des générations successives de parasites. Ainsi la distribution de l'infection chez les nourrissons fournit une mesure du taux d'inoculation valable pour l'ensemble de la population.

Le taux de reproduction du parasite : C'est le nombre potentiel total de cas secondaires prenant leur origine d'un cas primaire en l'absence d'immunité. C'est la capacité vectorielle cumulée sur une période donnée.

Le taux d'anthropophilie : C'est la proportion de femelles pour une espèce d'*Anophèle*, ayant pris leur repas de sanguin sur homme. Ce paramètre est égal au nombre de sang d'origine humain x 100 / total examiné.

La compréhension des modalités de la transmission du paludisme dans une zone donnée repose sur une évaluation correcte d'un certain nombre d'indices spécifiques appelé indices malariologiques.

Indices malariologiques chez l'homme :

- Indice splénique : c'est le pourcentage de personnes ayant une splénomégalie dans une population donnée en un lieu et une période bien déterminée. Elle est obtenue par la palpation de la rate, qui suit la classification de Hackett chez les enfants de 2 à 9 ans [31].

- Indice plasmodique : c'est la proportion de personnes portant le parasite en un lieu et une période de temps bien donnés.

- Indice gamétocytaire: c'est la proportion de personnes portant des gamétocytes dans une population donnée en un lieu et une période de temps déterminé. Cet indice est très important dans la propagation de la maladie.

- Indice séro-immunologique : c'est l'état immunitaire acquis par une population donnée en un lieu donné suite à l'exposition à la maladie.

Indices malariologiques chez le moustique

- Indice oocystique : C'est le pourcentage d'anophèles porteurs d'oocystes de *Plasmodium* au niveau de l'estomac dans une population Anophélienne d'une espèce donnée.

- Indice sporozoïtique : C'est le pourcentage d'anophèles porteurs de sporozoïtes de *Plasmodium* au niveau des glandes salivaires dans une population anophélienne d'une espèce donnée.

- Taux d'inoculation entomologique : il est utilisé pour évaluer l'endémicité d'une région.

3-5-2- Epidémiologie du paludisme

Le paludisme est une affection présente dans la majeure partie du monde tropical et intertropical, mais l'impact de la maladie en termes de santé publique (morbidité et mortalité et impact socio- économique) varie considérablement d'une région à l'autre. Cette diversité repose sur trois paramètres :

- Les modalités des transmissions liées sont la présence de biotopes favorables aux anophèles et la qualité vectrice des espèces présentes,
- Les espèces plasmodiales impliquées,
- Les réactions de défenses des êtres humains face à l'agression.

Sur le plan épidémiologique, la situation du paludisme dans la communauté peut être décrite en termes d'endémicité. Celle-ci donne des indications sur l'importance de la transmission, la circulation du parasite dans la communauté et l'intensité de la maladie. Elle permet aussi de délimiter le problème palustre (zone à risque) et dans le temps (saisons de transmission). L'indice de stabilité fut déterminé par MC Donald en 1957, cet indice caractérise l'enracinement du paludisme et permet de distinguer [32] :

- Les zones palustres stables où la forte transmission entraîne une prémunition. Celle-ci n'empêche pas les habitants d'être parasités, mais limite les manifestations pathologiques aux classes d'âges les plus jeunes alors que les adultes sont moins touchés.

- Les zones instables où le caractère épisodique de la transmission ne permet pas le développement de la prémunition, la maladie sévit sous forme d'épidémie meurtrière touchant toutes les classes d'âges.

Entre ces deux extrêmes, existe toute une palette de situations intermédiaires modulées par différents facteurs comprenant le type de transmission, le type de vecteur, l'espèce plasmodiale en cause, le niveau d'immunité dans la population ainsi que les caractéristiques environnementales.

Au Mali, le paludisme est endémique à transmission saisonnière, avec cinq faciès épidémiologiques [20] :

- Une zone soudano- guinéenne à transmission saisonnière longue de 4 à 6 mois au sud correspondant aux régions de Kayes, Koulikoro, Sikasso et Ségou. Le paludisme y est holoendémique avec un indice plasmodique (IP) d'environ 85% de juin à novembre. La pluviométrie varie de 1300 à 1500 mm d'eau par an. La prémunition est acquise autour de cinq ans.
- Une zone de transmission saisonnière courte de 3 à 4 mois correspondant à la zone (savane) nord soudanienne et au sahel c'est-à-dire, le nord des régions de Kayes, Koulikoro, Ségou, et Mopti ; Le paludisme y est hyper endémique avec un indice plasmodique (IP) variant entre 50 et 75 %. La prémunition est atteinte autour de 9 ans. La pluviométrie varie de 700 à 1300 mm d'eau par an.
- Une zone de transmission sporadique voire épidémique correspondant au Sahara. C'est la zone subsaharienne au nord correspondant aux régions de Gao, Tombouctou et Kidal. L'indice plasmodique (IP) est inférieur à 5%, mais toute la population est exposée au risque de paludisme grave compliqué.
- Des zones de transmission bimodale voire plurimodale (en début de pluie, la période de crue et de mise en eau des casiers rizicoles) ; comprenant le delta inférieur du fleuve Niger et les zones de retenue d'eau et de riziculture (barrage) : Sélingué, Markala et Manantali. Le paludisme y est mésoendémique. L'indice plasmodique (IP) est inférieur à 40%. La prévalence de l'anémie palustre est très élevée dans la tranche d'âge de moins de 9 ans ;
- Les zones peu propices à l'impaludation : les milieux urbains (Bamako, Mopti). Le paludisme y est hypo endémique avec un IP <10%. Le milieu

urbain en particulier celui de Bamako est impropre à l'impaludation (pollution des gîtes, médicalisation etc.). Le paludisme est hypo-épidémique avec un indice plasmodique inférieur à 10%. Cette hypo-épidémicité du milieu urbain expose les enfants des citadins aux formes graves et compliquées du paludisme, souvent à un âge avancé par rapport aux enfants des zones rurales. Ce milieu peut être divisé en deux : le centre ville, le milieu périurbain (constitué par les villages situés en périphérie de la ville de Bamako).

Mais ces faciès semblent aujourd'hui ne plus correspondre à la situation observée sur le terrain depuis plusieurs années d'où la nécessité de les reformuler.

3-6- Stratégies nationales du Mali par rapport à la lutte contre le paludisme de 2008 à nos jours

Au Mali, la politique de lutte contre le paludisme est basée sur les stratégies telles que: la prise en charge correcte des cas de paludisme, le diagnostic précoce et le traitement approprié des cas, la lutte anti vectorielle [20]. Le PNLP qui a en charge la mise en œuvre de cette politique, a été érigé en direction nationale depuis le 18 juillet 2007, développons ses principales interventions.

3-6-1- Prévention

3-6-1-1- Moustiquaires imprégnées d'insecticide (MII)

a. Analyse de la situation

a.1 Politique, stratégies et approches

Le Mali dispose, depuis 2006, d'une nouvelle politique nationale de lutte contre le paludisme, ainsi que d'un plan stratégique pour la couverture et l'extension des MILD, couvrant la période 2007-2011. Les objectifs nationaux concordent avec ceux de RBM et il existe une volonté d'extension vers une couverture universelle. Le secteur privé et la société civile sont parfois impliqués dans la promotion et la distribution des MII. La promotion des MII occupe une place importante dans la stratégie et accompagne les campagnes de distribution de masse. Des campagnes d'imprégnation et de ré-imprégnation des

moustiquaires et rideaux (prévues dans les différents plans) sont toujours faites sur le terrain.

Naturellement, les objectifs nationaux ne ciblaient, jusque là, que les enfants de moins de cinq ans et les femmes enceintes. Elles ne couvraient pas les autres couches vulnérables telles les Personnes vivant avec le VIH et le SIDA, les personnes âgées, les indigents, encore moins une couverture universelle. On note une capacité limitée de stockage tant au niveau régional que central, des mécanismes faibles d'atténuation des fuites des moustiquaires, un faible contrôle dans la distribution. Il manque une répartition claire du rôle joué par le privé dans les stratégies et approches basées sur les MII. Il n'existe pas de plan de remplacement des moustiquaires non imprégnées qui sont toujours utilisées par les communautés. Enfin il n'est pas prévu dans le plan stratégique l'implication des relais communautaires dans la distribution des MII.

a.2 Financement

Certains donateurs financent l'acquisition, la distribution et le suivi-évaluation de la prévention du paludisme basé sur l'utilisation des MII jusqu'au niveau district. Ce sont notamment le Fond mondial, l'UNICEF (Fond des nations unies pour l'enfance) et les coopérations bilatérales (Canada, Pays Bas etc.).

Ils planifient et portent à la connaissance du programme les financements jusqu'en 2012. L'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) quant à elle s'occupe de l'assistance technique

a.3 Niveau de mise en place

- **Gestion et rôle des partenaires**
- **Approvisionnement et logistique**

L'autorité nationale a les compétences pour contrôler les approvisionnements selon les spécifications exigées. Les besoins en MII sont estimés en fonction des cibles et des stocks existants. Il existe des opportunités de synergie avec la société civile (le groupe Pivot, PSI, FENASCOM, projet Kénéya), le réseau de distribution communautaire et le secteur privé.

Le réseau national de distribution n'est pas suffisant pour desservir toutes les régions qui, aussi, manquent de magasin de stockage et des moyens de transport jusque dans les districts et au delà. Les ruptures de stocks affectent souvent les systèmes de distribution de routine. Le PNL (Programme National de Lutte contre le Paludisme) n'a pas encore estimé le coût des différents systèmes de distribution. Le secteur commercial (qui a pourtant un rôle important à jouer) n'est pas soutenu par l'Etat ni par les donateurs.

• **Communications**

Le système de santé communautaire est bien consolidé au Mali et est conforme à l'initiative de Bamako.

Le système de gestion communautaire est sous le leadership des ASACO (Association de Santé Communautaire), eux même se retrouvant en confédération au sein de la FENASCOM (Fédération Nationale des Associations de Santé Communautaire).

Les relais communautaires sont encadrés par les structures de santé de proximité (CSCOM : Centre de Santé Communautaire). Ce réseau bien construit constitue une opportunité pour les activités d'IEC/CCC dans le cadre de la participation communautaire.

En ce qui concerne les activités de plaidoyer, il existe un financement des activités à travers le projet « Les Voix du Mali ».

Ce projet joue un rôle majeur dans l'adoption des politiques et stratégies dans le cadre de la lutte contre le paludisme sans oublier le plaidoyer auprès des donateurs pour la mobilisation des fonds.

Les leaders politiques, les autorités administratives et sanitaires sont impliqués lors de la campagne générale de propagation des MILD par la prise en compte des messages de lutte contre le paludisme lors des déclarations de politiques. Cependant, il existe un plan de communication chiffré et budgétisé.

Au Mali, il existe une culture d'utilisation de moustiquaires. Selon les données de l'EDS 2006, l'utilisation des MI est avancée puisque près de 7 ménages sur 10 (69%) possèdent au moins une moustiquaire (72% en milieu urbain et 68%

en milieu rural). L'enquête signale que 41% des enfants (0-5 ans) avaient dormi sous moustiquaire la nuit précédant l'enquête.

b. Ecart et besoins

b.1 Problèmes majeurs et défis

Les objectifs nationaux et les stratégies utilisées en ce qui concerne la couverture en MILD ne permettent pas d'arriver à une couverture universelle à travers le plan stratégique en cours (2007-2011). Les relais communautaires ne sont pas mis à profit dans la distribution des MII et la limitation des cibles du programme aux moins de 5 ans et femmes enceintes ne sont pas en faveur de la couverture universelle.

Par ailleurs, on note une faible implication du secteur privé dans la stratégie nationale de distribution des MII. Ce secteur privé et commercial est peu soutenu par les donateurs.

Des ruptures de stocks dites artificielles sont fréquentes et affectent la distribution de routine.

On note une absence de mécanisme d'atténuation des fuites comme le marquage ou d'un système performant de gestion.

Les activités de sensibilisation sont faites de façon parcellaire, non coordonnées (plusieurs acteurs) et ne rentrent pas dans le cadre d'un plan stratégique national de communication sur le paludisme.

Le système de suivi évaluation n'est pas performant et la supervision dite intégrée n'est pas régulière et ramène peu de données spécifiques à la MII.

Le plan national de suivi évaluation du paludisme est encore à ses débuts.

b.2 Les solutions proposées pour atteindre les objectifs de 2010

- ✓ Impliquer les relais communautaires dans la promotion, la distribution et le suivi de l'utilisation des MILD ;
- ✓ Mettre en place un système approprié de gestion des MILD ;
- ✓ Impliquer d'avantage le secteur privé dans la promotion, la distribution et le suivi des MILD ;

- ✓ Créer un cadre de concertation et de coordination de tous les intervenants et fournisseurs de MILD en créant par exemple un sous comité au sein du CCM chargé de recenser tous les intervenants (y compris le secteur privé), leurs zones d'action et visant à élaborer un plan de distribution pour combler le déficit dans tous le pays ;
- ✓ Mettre en place un plan de remplacement progressif des MII conventionnels ;
- ✓ Renforcer la capacité pour assurer le transport, le stockage et l'approvisionnement des centres de distribution ;
- ✓ Multiplier les points de distribution des MILD ;
- ✓ Améliorer et rendre systématique le marquage des MILD distribués ;
- ✓ L'expérience de MSF (Médecin Sans Frontière) à Kangaba sur le marquage devrait être étendue à tout le pays.

3.6-1-2- Pulvérisation intra-domiciliaire (PID)

a. Analyse de la situation

a.1 Politique, stratégies et approches

Il existe une politique et des stratégies décrites par le ministère de la santé et ses partenaires. La PID est mise en œuvre sous forme pilote dans deux cercles notamment Bla et Koulikoro au cours de cette saison. Il existe un plan d'action spécifique PID.

a.2 Financement

On note une disponibilité des partenaires à accompagner la PID en particulier l'USAID/PMI, RTI et le financement est assuré jusqu'en 2011 pour 17 districts sanitaires.

a. 3 Niveau de mise en place

• Gestion et rôle des partenaires

Il existe une stratégie bien définie dans la gestion des déchets, des pompes, et de l'équipement de protection. Le contrôle de qualité des surfaces traitées, le suivi des variations de stocks, des données sur la pulvérisation, le suivi/évaluation sont des composantes de la PID qui sont prises en compte. Il

est planifié des supervisions et un suivi rapproché de la variation des stocks et des données sur la pulvérisation. La cartographie des sites, des foyers à pulvériser est toujours faite au préalable.

● **Approvisionnement et logistique**

La quantification des besoins en insecticide se fait en fonction du nombre d'habitat et de leur superficie à traiter.

Les conditions adéquates pour le stockage et le transport au niveau des zones de pulvérisation sont réunies.

● **Communications**

Des efforts sont faits pour informer la population des précautions avant, pendant et après la pulvérisation. A cet effet plusieurs canaux sont utilisés notamment les radios de proximité, la télévision, les sketches.

● **Suivi et Evaluation**

Un plan de suivi évaluation existe avec une implication des acteurs de la mise en œuvre, du ministère de l'environnement, des populations concernées.

b. Besoins et requêtes

b.1 Problèmes majeurs et défis

La stratégie de prévention du paludisme basée sur la PID a été longtemps négligée et ne commence en fait qu'en 2008 sous forme pilote dans deux districts sanitaires.

La DHPS ne semble pas avoir été suffisamment impliquée dans l'élaboration du document PID de même que le niveau opérationnel aurait voulu être plus associé lors de la quantification des besoins en insecticides et accessoires.

Il y a une faible capacité du personnel de santé à piloter, suivre et évaluer les activités de PID.

b.2 Solutions proposées pour atteindre les objectifs de 2010

- Veiller à bien documenter cette phase pilote de la PID, disséminer les résultats de l'évaluation de la phase pilote avant le passage à échelle.

- Passer à échelle dès que possible en couvrant les 17 districts planifiés dans le plan stratégique 2007-2011.
- Impliquer dans le suivi évaluation les représentants de ministère de l'environnement, de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, de la DHPS, des collectivités décentralisées etc.
- Prévoir et assurer un plan de formation des agents de santé aux différents niveaux opérationnels du système de santé.

Des efforts sont faits pour soutenir la PID mais il sera nécessaire de mobiliser des coûts additionnels annuels après la phase pilote.

3.6-1-3 Lutte anti-larvaire

a. Analyse de la situation

a.1 Politique, stratégies et approches

Des manuels de formation et principes directeurs normalisés OMS sont utilisés.

a.2 Niveau de mise en place

- Gestion et rôle des partenaires

Ceux qui mènent actuellement les activités d'élimination larvaires sont les agents d'assainissement, les techniciens, les associations dont les membres ont été formés.

- Approvisionnement et logistique
- Communications
- Suivi et évaluation

L'impact n'est pas évalué mais de l'appréciation des populations il s'en suit une diminution significative des moustiques.

b. Besoins et requêtes

b.1 Problèmes majeurs et défis

Cette stratégie connaît encore quelques retards de mise en œuvre, depuis les appuis financiers, en passant par les approvisionnements, la stérilisation des gîtes larvaires. Il serait encore à l'étape pilote.

b.2 Solutions proposées pour atteindre les objectifs de 2010

Documenter cette phase et disséminer les résultats dès que possible.

Appliquer la lutte anti larvaire dans les meilleurs délais.

3-6-1-4. Lutte anti vectorielle

La lutte anti vectorielle est l'un des moyens efficaces pour prévenir la maladie. Elle peut être faite de différentes façons. Les larves peuvent être détruites au niveau des gîtes, soit par l'introduction de prédateurs, soit par l'élimination et ou la modification du biotope ou encore par l'épandage de larvicide. La pulvérisation intra domiciliaire d'insecticide à effet rémanent, en dépit de son coût onéreux, reste très efficace contre les adultes de moustiques. L'utilisation de supports imprégnés d'insecticide (moustiquaire, rideaux, grillage etc.) et des produits répulsifs, réduisent le contact homme-vecteur.

Pour le moment, la lutte génétique qui est basée sur la mise au point de moustiques transgéniques dont la capacité vectorielle a été altérée, est au stade d'essais en laboratoire mais suscite beaucoup d'intérêts dans le domaine de la recherche. Ces moustiques transgéniques devraient être incapables de transmettre le parasite dans la population naturelle.

3.6-2- Diagnostic

a- Analyse de la situation

a1- Politique, stratégies et approches

Existence d'une politique et des directives nationales qui recommandent un test TDR au niveau CSCOM avant tout traitement CTA. Les TDR sont gratuits pour les enfants de moins de 5 ans et les femmes enceintes. La microscopie est disponible au niveau CSRéf et hôpitaux. Le type de microscope recommandé est le microscope binoculaire électrique et solaire et le colorant

recommandé est le GIEMSA. La prise en charge communautaire à travers les relais fait partie des stratégies retenues par le programme.

Il y a des obstacles à l'accès équitable aux services de parasitologie (coût, accès géographique). On note que les CS Réf et les hôpitaux régionaux appliquent le recouvrement de coût pour la microscopie. Ainsi le coût d'une Goutte Epaisse dans les CS Réf est de 1000 CFA (environ 2 \$) et de 2500 CFA (5 \$) pour un TDR.

a-2- Financement

Les sources de financement sont le ministère de la santé, l'OMS, FM et l'USAID /PMI. Les financements USAID/PMI et OMS étaient disponibles jusqu'en 2011. En 2012, la crise au Mali et le conflit au Nord du pays ont entraînés la suspension de certains financement et projets contre le paludisme cela pour concentrer les efforts sur les actions humanitaires et nutritionnels au nord. Les financements concernent surtout l'achat des réactifs, le contrôle de qualité et la formation du personnel de laboratoire.

b - Niveau de mise en place

• Gestion et rôle des partenaires

Les partenaires impliqués dans la fourniture sont : PMI/USAID, RBM/OMS, DEAP, CVD et la PPM pour le ministère de la santé

Expérimentation à été réussie avec l'appui de MSF à Kangaba dans le recrutement des agents qui administrent les TDR aux enfants de 0 à 10 ans, et administrent les CTA si le test positif.

Il y a une insuffisance dans la coordination des prestataires de services (privé et public).

• Formation supervision

Il existe des directives spécifiques sur le rôle de la microscopie et des TDR dans la prise en charge du paludisme en matière de diagnostic du paludisme

Les directives ne sont pas suffisamment diffusées et il n'existe pas de directives en fonction du type de TDR. Les activités de formation pour le

personnel de laboratoire n'ont pas pu couvrir les deux types majeurs de TDR. En effet la contrainte majeure est le fait que les formations dispensées concernaient l'OPTIMAL et les TDR disponibles sont le PARACHECK-Pf. Il y a des problèmes de contrôle de qualité des tests diagnostic.

On note que tous les laboratoires ne sont pas équipés pour assurer la microscopie de qualité et sont rarement supervisés.

● **Approvisionnement et logistique :**

Au Mali c'est le PARACHECK-Pf spécifique de plasmodium falciparum qui est actuellement disponible dans les structures de santé du secteur public.

Les TDR sont vulnérables à la température élevée et à l'humidité

Le ministère de la santé à travers la PPM assure l'approvisionnement en réactifs de labo/TDR, le transport jusqu'au niveau de la région et les régions sanitaires

- Il y a des problèmes de sensibilité des TDR avec l'apparition d'une forte proportion de faux négatifs. Il s'agit en ce moment d'un problème majeur puisqu'on assiste à une régression de l'utilisation des TDR et dans la plupart des CSCOM, ils posent le traitement sur la base du diagnostic présomptif.

- Rupture de stock dans certaines structures

● **Communication**

Absence de plan d'IEC/CCC en matière du diagnostic

Les rapports des activités de sensibilisation menées par les relais encadrés par les partenaires du PNL, ne remontent pas au niveau du SIS (Système d'Information Sanitaire)

● **Suivi et évaluation**

- Existence d'une politique nationale d'assurance qualité des services de laboratoire
- Absence de système fonctionnel de contrôle de qualité pour la microscopie et les TDR

- Absence de système de maintenance pour les microscopes disponibles

3-6-3- Traitement de la maladie

3-6-3-1- Rappel sur les antipaludiques, définitions et classification

Un antipaludique est un produit naturel ou de synthèse pouvant être administré par voie orale, parentérale ou rectale, à dose unique ou répétée, et qui permet de détruire le *Plasmodium* ou de bloquer sa croissance afin de prévenir ou de guérir le paludisme.

Les antipaludiques sont des produits naturels (quinines et dérivés de l'artémisinine) ou de synthèse (tous les autres antipaludiques). Nous distinguons les schizonticides érythrocytaires et les schizonticides hépatiques [33]. Nous citerons ici les schizonticides érythrocytaires.

- **amino-4-quinoléines**

Les molécules principales sont la chloroquine et l'amodiaquine. La chloroquine est dosée à 100 mg de base de diphosphate de chloroquine (Nivaquine[®]), et à 300 mg de base (Nivaquine forte[®]) par comprimé. La Resorchin[®] et Aralen[®] sont dosés à 150 mg de base de diphosphate par comprimé. Le traitement est de 3 jours à raison de 10 mg/kg/jour les deux premiers jours (sans dépasser 600 mg/ jour) et 5 mg/kg le troisième jour. Cet antipaludique est le moins cher, mais son efficacité est compromise du fait de la chimiorésistance croissante. Son usage est essentiellement réservé au paludisme simple.

L'amodiaquine commercialisé sous le nom de Flavoquine[®] et de Camoquin, est sous forme de comprimé dosé à 200 mg de base. Chez les enfants, le sirop est dosé à 50 mg de base pour 5 ml. La posologie est de 25 à 30 mg/kg à répartir sur 3 jours.

- **Amino-alcools et méthanol-quinoléines**

La quinine se présente sous forme de comprimé à base de chlorhydrate ou de sulfate de quinine (quinine Lafran[®] et Quinimax[®]) ou sous forme d'ampoule injectable à base de dichlorhydrate de quinine (Paluject[®]), de formiate de quinine (Quinoforme[®]), de gluconate de quinine (Quinimax[®]). La posologie est de 25 à 30 mg/kg/jour toutes les 8 heures par voie intraveineuse ou rectale. La forme injectable est le traitement de choix dans le paludisme grave.

L'halofantrine se présente sous forme de comprimé dosé à 250 mg (Halfan[®]). Le traitement comporte 3 doses en raison de 8 mg/ kg toutes les 6 heures. Il est conseillé de renouveler la cure 7 jours plus tard pour éviter la rechute. En outre, l'halofantrine présente un risque cardiaque

La luméfantrine connue sous le nom de benflumétol, est aussi un schizonticide. Elle a une meilleure biodisponibilité par la voie buccale.

La méfloquine est présentée sous forme de comprimé dosé à 250 mg (Lariam[®], Méphaquin[®]). La posologie est de 25 mg/kg en 3 prises séparées de 8 heures. Ces médicaments sont actuellement utilisés en combinaisons thérapeutiques avec les dérivés de l'artémisinine.

- **Antifolates**

Ce sont des inhibiteurs de la synthèse de l'acide folique. On distingue les antifoliques et les antifoliniques.

Les antifoliques inhibent la dihydroptéroate synthétase (DHPS) qui est une enzyme intervenant dans la synthèse de l'acide folique. Les produits essentiels sont la sulfadoxine (famille des sulfamides), la sulfalène ou sulfaméthoxypyrazine (famille des sulfones) qui associées à la pyriméthamine constituent une arme thérapeutique majeure contre le paludisme (exemple : Fansidar[®]). Le Fansidar[®] est présenté sous forme de comprimé (500 mg/Kg de sulfadoxine/ 25 mg/Kg de pyriméthamine) et sous forme injectable (400 mg de sulfadoxine 20 mg de pyriméthamine). La posologie est d'un comprimé pour 20 kg (sans dépasser 3 comprimés) en prise unique. Ce sont les inhibiteurs de la dihydrofolate réductase (DHFR), utilisés autrefois en prophylaxie. Dorénavant, leur association à d'autres molécules est fortement recommandée afin de leur conférer un pouvoir curatif et éviter l'apparition rapide de résistance.

- **Antibiotiques (cyclines, macrolides)**

Même si un macrolide, l'azythromycine, semble donner des résultats intéressants aux vues de travaux récents, ce sont surtout les cyclines qui, inhibant la synthèse des protéines possèdent une réelle activité antiparasitaire mais lente [34]. La doxycycline (Vibramycine[®], Tolexine[®]...) est aussi utilisée en zone de multi-résistance (Asie principalement) : en prophylaxie ou en

association au traitement par la quinine dans les zones de sensibilité à la quinine et à la dose de 8 mg/kg/jour pendant 3 jours de quinine et 100 mg/jour de doxycycline. Dans les zones à haut niveau de résistance, ils sont utilisées dans les zones de sensibilité à la dose de 8 mg/kg/j de quinine pendant 3 jours et 250 mg fois 4/j pendant 5 jours de tétracycline.

- **Dérivés de l'artémisinine**

Ils sont issus d'un arbuste chinois (le Quinghaosu). Ils possèdent la plus grande rapidité d'action. L'artésunate, par exemple, réduit le nombre de trophozoïtes et de schizontes d'environ 10^4 par cycle asexué [33]. Ils sont bien tolérés. Le risque de neurotoxicité démontré en expérimentation animale à des doses élevées n'a pas été rencontré chez l'homme aux doses thérapeutiques [34]. De nos jours, seule une diminution de la sensibilité des parasites a été démontrée en Asie du sud-est mais aucune résistance avérée n'a été signalée. L'OMS recommande fortement leur utilisation en association avec d'autres classes d'antipaludiques afin de retarder l'émergence de la résistance.

Les principaux alcaloïdes sont :

- L'artéméther : Il est aussi connu sous le nom de Paluther[®], d'Artésiane[®] (forme injectable et suspension). De nos jours, il est utilisé dans le traitement du paludisme grave (forme injectable). La posologie est de 160 mg le premier jour, 80 mg par jour pendant les 4 jours suivants chez l'adulte et 3,2 mg/ kg le premier jour, 1,6 mg/ kg/j les 4 jours suivants chez l'enfant.
- L'artéether est semblable à l'artéméther avec une lipophile plus prononcée et un tropisme cérébral incriminé dans les cas de neurotoxicité.
- la dihydroartémisinine est le métabolite actif de tous les dérivés de l'artémisinine. Le groupe lactone de l'artémisinine est transformé en groupe hydroxylé. Elle est 8 fois plus efficace que l'artémisinine *in vitro* sur *Plasmodium falciparum*. Son instabilité le rend difficile d'utilisation en thérapeutique.
- L'artésunate ou Arsumax[®], Plasmotrim[®], Arinate[®] en comprimés, 4 mg/kg/jour pendant 5 à 7 jours.

- **Amino-8-quinoléines**

- La primaquine est présentée sous forme de comprimé en diphosphate dosé à 7,5 mg de base. Elle est très active sur les gamétocytes de toutes les espèces. Ce médicament est essentiellement indiqué dans le paludisme à *Plasmodium vivax* et *Plasmodium ovale* pour prévenir les rechutes dues aux formes dormantes appelées hypnozoïtes. La tolérance à la primaquine est moyenne voire mauvaise. La dose préconisée chez l'adulte est de 15 mg/jour pendant 14 jours ou 45 mg une fois par semaine pendant 8 semaines.

- la tafénoquine est un dérivé synthétique de la primaquine qui a les mêmes qualités et une demi-vie beaucoup plus longue avec une moindre toxicité.

- **Certains anti métabolites**

- Le proguanil est commercialisé sous le nom de Paludrine®. De nos jours, il est utilisé en chimioprophylaxie en association avec la chloroquine sous le nom de savarine©.

- La doxycycline ou vibramycine® est administrée en traitement curatif à 200 à 400 mg/j en une prise et en chimioprophylaxie à la dose de 100mg/j.

3-6-3-2- Combinaisons thérapeutiques antipaludiques

Selon l'OMS, une combinaison thérapeutique d'antipaludiques est l'usage simultané de 2 ou plusieurs schizonticides sanguins ayant des modes d'actions et des cibles biochimiques différentes au niveau du parasite [35]. Il y a deux sortes de combinaisons :

- la combinaison libre est la co-administration de deux médicaments distincts.
- la combinaison fixe est la co-formulation de deux principes actifs sous une même forme galénique dans le souci de faciliter leur administration et d'améliorer l'observance du traitement.

3-6-3-2-1- Combinaisons à base d'artémisinine

Au Mali, les principales combinaisons à base d'artémisinine ayant fait l'objet d'études cliniques sont :

✓ *Artésunate +Chloroquine*

La combinaison a fait l'objet d'essais cliniques au Burkina-Faso [36], en Côte d'Ivoire [37], à Sao-Tomé et Príncipe [38]. Les premiers résultats observés au Burkina et à Sao-Tomé et Príncipe ont démontré une efficacité sous optimale de la combinaison avec une guérison parasitologique de moins de 85% au 14^{ème} jour. Des résultats similaires ont été obtenus en Côte d'Ivoire. Au Mali, à Bancoumana, une étude incluant cette combinaison a montré un taux de guérison parasitologique de 89,2% à J14 [39]. Globalement, l'efficacité de cette combinaison est fonction du niveau de la chloroquinorésistance.

✓ *Artésunate +Amodiaquine*

Une étude multicentrique menée au Gabon [40], au Kenya [41], et Sénégal [33] a démontré une bonne efficacité et une bonne tolérance de l'association. Au Mali, l'étude menée à Bancoumana a également trouvé 98,5% de taux d'efficacité [39]. Le recours à cette association est envisageable dans les zones où l'amodiaquine reste encore efficace. Cependant, l'évolution de la résistance à l'amodiaquine ainsi que les effets indésirables qu'elle pourrait susciter doivent être surveillé de près. Au Mali, des études menées à Bancoumana [39] et à Bougoula Hameau [32] ont également trouvé un résultat satisfaisant (>95% à J28) [42]. Cette association a été utilisée au cours de notre étude.

✓ *Artésunate + sulfadoxine-Pyriméthamine*

Au Mali, les études menées ont fait état de l'innocuité et de la bonne efficacité de la combinaison à Bancoumana [39] et une réponse satisfaisante de 100%. Néanmoins, son efficacité est fonction du niveau de résistance à la Sulfadoxine-pyriméthamine.

✓ *Artésunate + Méfloquine*

Elle est utilisée comme traitement de première intention depuis plusieurs années dans plusieurs régions d'Asie du sud-est [34]. Cette association est plus efficace que la monothérapie par la méfloquine. Elle demande néanmoins une surveillance du traitement à cause des effets indésirables graves que la méfloquine pourrait causer. En outre, sa longue demi-vie est susceptible d'entraîner une sélection de souches résistantes dans les zones de forte transmission. Au Mali, une étude réalisée en 2003-2004 à Sotuba trouvait un taux d'efficacité >98% à J28 [43].

3-6-3-2-2- Combinaisons sans artémisinine✓ *Chloroquine+ Sulfadoxine-Pyriméthamine*

Des études sur cette association ont été menées en Gambie [44] et en Papouasie- Nouvelle-Guinée [45]. Son efficacité dépendrait du niveau de résistance à chacun des constituants. Ainsi, dans les zones de forte chloroquinorésistance, cette association n'est guère plus rentable que la monothérapie par la Sulfadoxine-pyriméthamine.

✓ *Amodiaquine + Sulfadoxine-Pyriméthamine*

Dans certains pays d'Afrique de l'ouest et d'Afrique centrale où l'amodiaquine est plus sensible que la chloroquine [46] cette combinaison pourrait s'avérer plus efficace que la monothérapie par la SP et moins coûteuse que les combinaisons à base d'artémisinine. Cependant, l'innocuité de l'amodiaquine utilisée en prophylaxie a été compromise depuis que des réactions indésirables graves ont été observées chez des patients de sexe masculin âgés de plus de 40 ans [47]. Une étude réalisée en 2007 au Mali trouvait un taux d'efficacité à 100% à J28 [48].

✓ *Sulfadoxine-Pyriméthamine+ Méfloquine*

Suite aux risques de réactions indésirables graves dont cette association pourrait faire l'objet, elle n'est plus recommandée depuis 1990 pour un usage général dans le cadre de programmes de lutte antipaludique, ni à titre prophylactique, ni à titre thérapeutique.

✓ *Atovaquone + Proguanil*

Cette combinaison a prouvé son efficacité contre les souches chloroquinorésistantes de *P. falciparum* à travers des études menées en Thaïlande avec des taux de guérison de 94 à 100% [49]. Cependant, son coût élevé et sa faible disponibilité limitent son accessibilité. Elle est utilisée en prophylaxie et en thérapie chez les sujets neufs. Cette association est réservée aux voyageurs des pays industrialisés. Son efficacité était >95% au cours des études faites en zone d'endémie ou chez les voyageurs, excepté au Kenya (93,1%) et au Viet-Nam (86%) [49].

✓ *Sulfalène/ Pyriméthamine + Amodiaquine*

Une étude réalisée au Mali en 2005 à Kambila et à Sotuba trouvait un taux de clairance parasitaire > 95% à J28 [33].

✓ *Quinine + Doxycycline ou Tétracycline*

Cette association est utilisée dans les zones où la quinine présente une baisse de sensibilité [50].

3-6-3-3- Stratégie thérapeutique au Mali

a-Paludisme simple

La politique nationale de lutte contre le paludisme, devant la multiplication des foyers de résistance à la chloroquine, a opté pour les combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine (CTA) concernant le paludisme simple. Les options thérapeutiques actuellement retenues sont :

- Artésunate + Amodiaquine (AS+AQ) CP 50mg et 153 mg ;
- Artéméther + Luméfantrine (AT + LU).

Posologie : l'amodiaquine est administrée à raison de 25 mg/kg sur trois jours et l'artésunate en prise quotidienne de 4 mg/kg pendant trois jours et per os.

- Artéméther-Luméfantrine : CP dosé 20 /120 mg
- 5-14 kg : 1cp matin et soir pendant 3 jours
- 15- 24 Kg : 2 CP matin et soir pendant 3 jours
- 25-34 Kg : 3 Cp matin et soir pendant 3 jours
- ≥ 35 kg: 4 CP matin et soir pendant 3 jours.

b-paludisme grave et compliqué

Pour le traitement des cas graves et compliqués, les sels de quinine sont recommandés.

La dose de charge est de 20mg/kg de sels de quinine dilués dans 10ml/kg d'un soluté hypertonique en perfusion pendant 4 heures (glucose à 10%). La dose d'entretien est de 10mg/kg de sels de quinine. L'intervalle entre les perfusions est de 8 heures.

Si l'administration en perfusion intraveineuse est impossible, la même dose

peut être effectuée en intramusculaire toutes les 8 heures. Le traitement sera continué jusqu'à ce que le malade soit capable de prendre le traitement par voie orale. Le traitement dure 7 jours.

NB : Tous cas de paludisme chez la femme enceinte doivent être considéré comme grave ou compliqué et doit être traité avec la quinine ou les CTA à partir du second trimestre. La quinine peut être administrée en perfusion intraveineuse ou per os.

c-Prévention chez la femme enceinte

L'option thérapeutique actuellement retenue pour la prévention médicamenteuse du paludisme chez la femme enceinte (TPI) est la sulfadoxine-pyriméthamine à la dose de 3 comprimés en prise unique au 2^e et au 3^e trimestre.

4-METHODOLOGIE

4-1- Contexte et justifications de l'étude

En Janvier 2010 l'Université de Bamako à travers son Centre de Recherche et de Formation sur le Paludisme (MRTC), l'université de Copenhague et l'ONG Danoise BORNEfonden ont établi une collaboration pour renforcer les actions de cette dernière dans le cadre de la survie de l'enfant à Selingué. Ainsi un projet a été élaboré pour évaluer le niveau des indicateurs sur le paludisme et la diarrhée. L'objectif était d'aider BORNEfonden à mieux peaufiner ses actions dans la zone afin que celles-ci soient plus explicites et puissent cibler les points faibles dans le cadre de la lutte contre les maladies dont les enfants sont les plus vulnérables au Mali en général.

Ce projet comportait un volet sociologique, un volet entomologique et un volet épidémiologique. Le dernier volet fut l'objet de quatre thèses en médecine dont une sur la prévalence des indicateurs parasito-cliniques chez les enfants, une sur la saisonnalité de l'incidence des maladies de l'enfant, une sur la malnutrition et l'anémie et enfin une sur les indicateurs de ménage sur le paludisme chez les moins de 10 ans que représente notre travail ici.

Ici nous voulons mesurer les connaissances, attitudes et pratiques des mères et tutrices d'enfant sur le paludisme ainsi que sa prévalence et celle de l'anémie dans une tranche d'âge spécifique : les moins de 10 ans.

4-2- Site d'étude

Notre étude s'est déroulée dans deux aires de santé que sont Binko et Carrière situées le long du Sankarani (un des affluents du fleuve Niger) : administrativement Binko appartient à la commune rurale de Taguandougou et Carrière à la commune rurale de Baya ; ces villages sont dans la sous-préfecture de Kangaré, cercle de Yanfolila, région de Sikasso 3ème région administrative du Mali. (Figure 4)

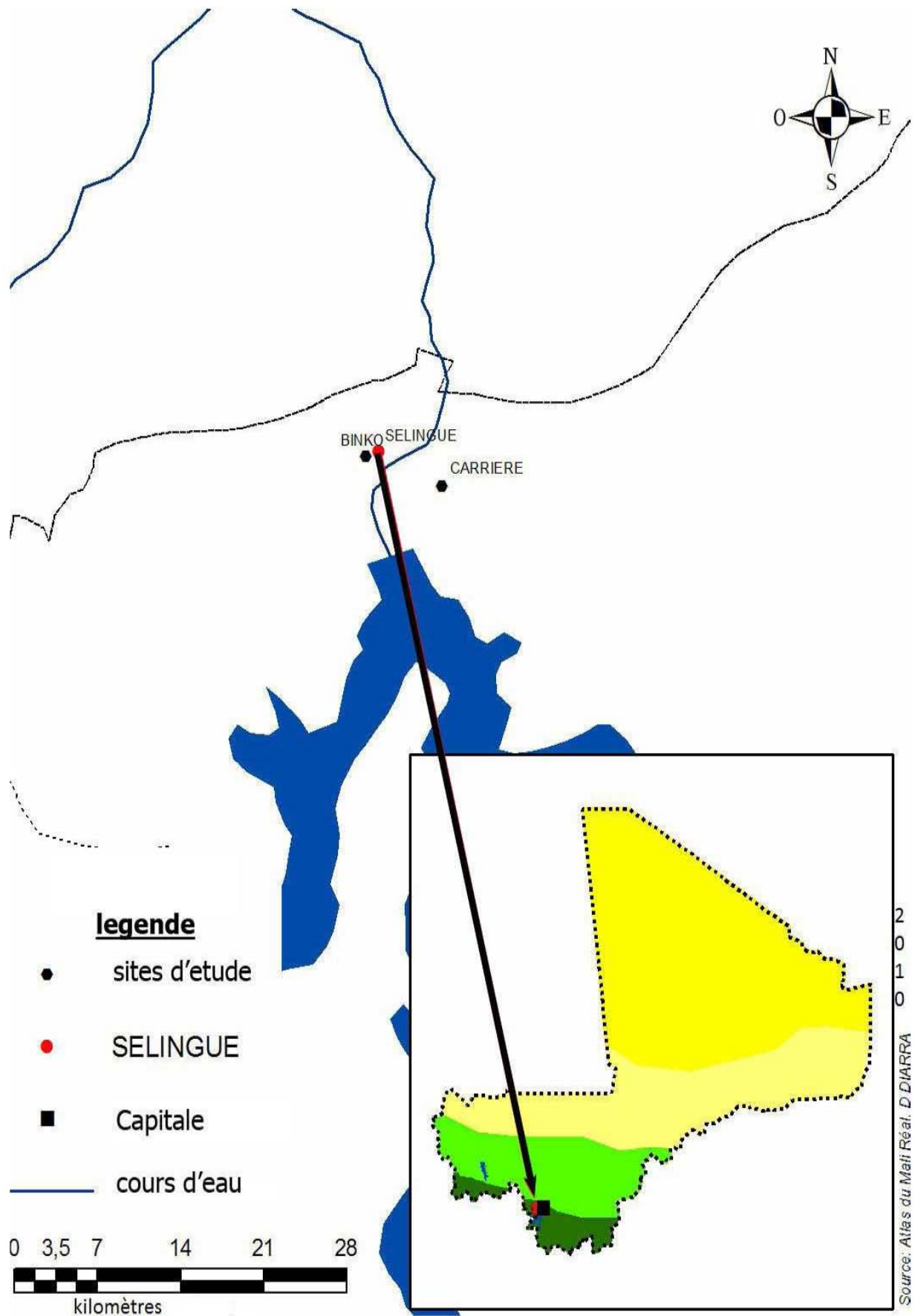


Figure 4 : Carte du Mali indiquant le site d'étude

4-2-1- Géographie

La région de Sikasso est située au sud du territoire national entre le 12° 30' Latitude nord et la frontière ivoirienne d'une part et 8°45' Longitude ouest et la frontière Burkinabé d'autre part. Elle est limitée au nord par la région de Ségou au sud par la République de Cote d'Ivoire, à l'ouest par la République de Guinée, à l'est par la République du Burkina Faso et au nord-ouest par la région de Koulikoro.

Du point de vue géographique, la zone de Sélingué est définie comme étant la superficie territoriale qui subit les influences directes du lac de retenue d'eau occasionné par le barrage hydroélectrique. Elle est traversée par trois grands cours d'eau à savoir : le Sankarani, le Baoulé et le Wassoulouballé.

Elle est liée à Bamako par une route bitumée d'environ 150 Km au Sud- ouest.

4-2-2- Climat :

Le climat est de type soudanéen humide. Il est caractérisé par une pluviométrie abondante avec une précipitation annuelle atteignant 1200 mm d'eau. On y distingue deux saisons :

- Une saison sèche qui se subdivise en une saison sèche fraîche allant de novembre en février et une saison sèche chaude de mars à mai.
- Une saison pluvieuse : de juin à octobre.

4-2-3- Végétation :

La végétation est dominée par une savane herbacée et arbustive parsemée de forêt galerie en bordure d'eau. On y trouve des arbres tels le Karité ; le Cailcedrat, le So, le Lenké, le Kele-zaba, le Tabacouba etc.

4-2-4- Relief :

Le relief est accidenté en quelques endroits avec la proximité de la zone guinéenne caractérisée par des massifs montagneux, des plateaux et des collines.

4-2-5- Flore :

Elle est caractérisée par les autres herbes, des forets classées de grand arbres tel que : karité, Néré, Cailcedrat, So, lenké, Kele+Zaba, Tabacouba, etc.

4-2-6- Hydrographie :

La ville de Sélingué est traversée par trois cours d'eau dont deux sont des affluents du fleuve Niger : le Sankarani et le Wassoulouballé, quand au troisième le Baoulé c'est un affluent du Bani. La construction du Barrage hydroélectrique de Sélingué qui produit annuellement 180 Mégawatts sur le Sankarani a suscité la création d'un lac de retenu d'eau d'une superficie de 4900 Ha qui constitue un grand potentiel de culture irrigué et de pêche.

4-2-7- Population

Différentes ethnies sont présentes à Sélingué mais Les Malinkés et les Bozos pratiquant respectivement l'agriculture et la pêche sont les ethnies dominantes. On y trouve aussi des bambaras, des peulhs et d'autres ethnies du Mali.

La religion dominante est l'Islam avec la présence d'au moins une mosquée dans chaque village de la commune ; quelques familles chrétiennes et animistes pratiquent leurs religions en dehors de l'Islam dans le respect mutuel.

4-2-8- Histoire et administration

➤ Binko :

Un chasseur du nom de Kandia Karounga TRAORE venu de Bransa, village situé à la frontière guinéenne fonda le village de Binko. Binko désigne point de rencontre de deux fleuves (bin=entente, rencontre ; ko=marigot). Son ancien site se trouve entre deux affluents du Sankarani, (Bambalako et Ngéniniko) lui-même affluent du Niger d'où le nom Binko.

Il fait parti des villages déplacés lors de la construction du barrage hydroélectrique de Sélingué.

Il est le chef lieu de commune de Taguandougou. Le village compte une mairie, une école communautaire de 9 classes, une école coranique de six classes

➤ **Carrière :**

Fondé en 1979 par la famille TIGAMBO venue de Sama dans la sous-préfecture de Dioro (Ségou). Cette famille s'installa sur l'ancienne carrière d'extraction des pierres ayant servi pour la construction du barrage hydro-électrique d'où le nom Carrière du village. L'activité pratiquée par cette famille était la pêche car le lieu était très favorable à cela. C'est vers les années 80 que le lieu a été peuplé par des habitants venus d'un peu partout du pays ; alors l'idée du village est venue dans l'esprit des habitants. Le premier chef de village choisi fut Baseydou TRAORE venu de Sama, l'actuel s'appelle Boubacar KEITA de Kayo. Il est situé à 3km au Sud de Kangaré (chef lieu de commune) et occupe quelques de kilomètres sur la rive droite du Sankarani en amont du barrage de Sélingué. Il est limité au nord par les villages de Bozola, Kangaré et Dalabala ; au sud et à l'ouest le Sankarani isolé les campements bozos (au nombre d'une vingtaine) et le village de Dalaba-Coro ; à l'est par le village de Dalabala.

4-2-9-Activités économiques :

La construction du barrage de Sélingué qui produit annuellement 180 millions de kilowatts sur le Sankarani à suscité la création d'un lac de retenu d'eau d'une superficie de 4 900 hectares qui constitue un grand potentiel de riziculture et pêche ; ainsi :

- Dans la zone de Binko, l'agriculture (les cultures destinées à l'alimentation telles le maïs, le riz, le mil, et celles destinées à la vente telles le coton, le tabac, l'arachide, et le niébé) est de loin la principale activité suivi de la pêche ; le petit commerce est une activité secondaire.
- A Carrière la pêche est la principale activité de revenue, le petit commerce et l'agriculture sont des activités secondaires

4-2-10- Infrastructures socio sanitaires

Les villages de Binko, Kondjiguila et Selinkegny sont situés dans l'aire de santé de Binko, ainsi Kondjiguila et Selinkegny sont situés à 1Km de par d'autres du CSCOM (Centre de Santé Communautaire) lui-même se trouvant dans le village de Binko. Carrière se trouve dans l'aire de santé dont il porte le nom

Il s'agit de deux aires de santé située de part et d'autres du Sankarani. Ces deux aires de santé comportent chacun un CSCOM dont le personnel se compose d'un infirmier d'état comme directeur technique, une infirmière obstétricienne payés par les fonds PPTE, deux matrones à la charge de la mairie et de l'ASACO (Association de Santé Communautaire), un aide-soignant, un gérant de dépôt de vente, un gardien et une fille de salle payés sur fonds propres par l'ASACO. Chaque CSCOM comporte comme infrastructure un bureau pour le directeur technique, une salle d'hospitalisation, un dépôt de vente, une salle de soins une maternité composée de trois salles (CPN : Consultation Prénatale, accouchement et observation), huit lits d'observation, deux bureaux, trois tables de consultation, onze chaises une chaîne de froid (réfrigérateur) pour la conservation des vaccins, une moto YAMAHA, un RAC pour la communication, deux armoires métalliques.

Les ONG œuvrant dans la zone sont entre autres : GRAAP ; SAVE THE CHILDREN ; ASDAP ; KENEYA CIWARA II ; *BARNFONDEN* et *BORNFONDEN*

4-3- Type d'étude :

Etude transversale à passage unique

4-4- Période d'étude :

D'Octobre à Novembre 2011

4-5- Population d'étude

❖ **Critères d'inclusion :** Pour participer à l'étude il fallait remplir les conditions suivantes :

- Résider dans un des villages d'étude
- Etre mère ou avoir en charge un enfant de 0 à 9 ans,
- Etre capable de répondre aux questions de l'enquête,
- Etre consentant pour l'étude de prévalence (parent et tuteur).

❖ **Critères de non inclusion :**

- Non résidant des villages sélectionnés,
- Non consentant pour participer à l'étude,
- Incapacité à comprendre et/ou répondre aux questions de l'enquête,
- N'ayant pas un enfant de moins de 10 ans sous sa charge.

4-6- Echantillonnage :

Il était exhaustif. Nous avons procédé d'abord à un recensement de tous les ménages. Les informations sur le ménage comme la taille, le nombre d'enfant par tranche d'âge et la situation géographique étaient récoltées au cours du recensement.

Pour l'enquête proprement dite, elle a concerné tous les ménages ayant au moins un enfant de moins de 10 ans. Les répondants étaient les mères des enfants de la tranche d'âge cible ou toute personne en charge d'un enfant de moins de 10 ans. Pendant 15 jours, une équipe de 10 enquêteurs accompagnés chacun d'un guide du village faisant du porte à porte pour remplir les questionnaires.

Après le consentement communautaire, l'enquête commençait uniquement après avoir demandé et obtenu le consentement du participant. Chaque soir l'équipe se retrouvait pour faire le bilan afin de s'assurer que tous les ménages ont été visités.

Une fois la mère ou la personne chargée des enfants était interrogée lors de l'enquête de ménage, elle était invitée à se présenter plus tard au centre de santé avec l'enfant pour le *screening* où une autre équipe récoltait les données biologiques et cliniques sur chaque enfant. Cependant il faut noter que les

deux équipes évoluaient presque séparément (l'enquête a domicile et le *screening* au centre de santé), nous avons donc des tailles d'échantillon différentes pour les deux activités.

4-7- Procédure de l'enquête de ménage

L'équipe évoluait village par village. Chaque matin le superviseur attribuait à chaque enquêteur une liste de ménages à visiter (un enquêteur faisait au maximum 15 ménages par jour soit 25 min par ménage pour 8 heures de travail). Une fois dans le ménage, l'enquêteur expliquait l'étude au chef de famille en répondant aux questions par rapport aux risques et aux bénéfices liés à leur participation. A la suite de cet entretien, il était appelé à signer une fiche de consentement. Son ou ses épouses était aussi invité à choisir l'endroit idéal pour répondre aux questions. A la fin de chaque journée de travail, un *débriefing* était organisé avec le superviseur. Il faut noter que l'équipe a obtenu l'aval des autorités sanitaires avant le début de l'enquête.

4-8- Procédure lors du screening : Évaluations clinique et tests biologiques

L'équipe était divisée en trois postes dont les rôles sont détaillés comme suit :

4-8-a- Consentement et Identification :

Le coordinateur de l'étude, le superviseur et un guide du village composaient cette équipe. Elle était chargée d'expliquer aux parents les concepts de l'étude, les avantages et les risques ; et les parents étaient donc libres de consentir ou pas. Une fois le consentement obtenu à ce poste, une carte portant les numéros d'étude (ID) ; et les filiations de l'enfant lui étaient établies. Il était ensuite conduit au poste 2.

4-8- b- Poste clinique :

Il était composé de trois médecins. Ils mesuraient la température, le poids, et la rate après un examen physique presque complet.

✓ **Température :**

Il s'agissait de la température axillaire et elle était mesurée à l'aide d'un thermomètre électronique. Toute température supérieure ou égale à 38°C était considérée comme fièvre.

✓ **Poids :**

Il était mesuré à l'aide d'un pese-personne ou balance.

✓ **Palpation de la rate :** (voir schéma annexe 1)

L'élargissement de la rate est un indicateur très important de l'infection chronique à *Plasmodium*, et à *Schistosoma*, même si d'autres étiologies peuvent en être la cause. La méthode de Hackett (1944) était utilisée pour la classification de la rate (voir figure) à la palpation ainsi que suit :

- **stade 0 :** la rate est non palpable même en inspiration profonde ; elle est classée normale,
- **stade 1 :** la rate est palpable lors de l'inspiration profonde ; ceci est considéré comme normale chez le nourrisson, mais pathologique chez l'adulte,
- **stade 2 :** la rate est palpable lors de la respiration normale, mais ne dépasse pas l'horizontale passant à égale distance entre le rebord costal et l'ombilic,
- **stade 3 :** la rate descend au dessous de cette ligne ci-dessus citée, mais ne dépasse pas l'horizontale passant par l'ombilic.
- **stade 4 :** la rate descend au dessous de l'ombilic, mais ne dépasse pas la ligne passant à égale distance entre l'ombilic et la symphyse pubienne,
- **stade 5 :** la rate descend au dessous de cette ligne suscitée et est palpable dans la fosse iliaque gauche.

L'enfant était ensuite dirigé vers le poste 3.

4-8-c- Biologie :

Ce poste était composé de deux pharmaciens, et d'un biologiste. Après identification, un prélèvement de sang capillaire à la pulpe du troisième ou du quatrième doigt à l'aide d'un vaccinostyle stérile à usage unique a été effectué pour confectionner une goutte épaisse, un confetti, le TDR, et le taux d'hémoglobine. Les confettis ainsi réalisés étaient associés aux gouttes épaisses, celles-ci étaient colorées après leur séchage à la température ambiante puis classées par ordre croissant dans les paquets et acheminés au département d'épidémiologie du MRTC/FMPOS pour la lecture.

✓ **Confection goutte épaisse**

Une goutte de sang était prélevée au bout d'un des doigts de la main gauche de chaque enfant inclus à l'aide d'un vaccinostyle à usage unique. Elle était déposée sur une lame porte objet portant la date et le numéro d'étude de l'enfant. Cette goutte de sang était alors étalée sur un diamètre de 1cm avec le bout d'une seconde lame-porte objet en effectuant des mouvements circulaires permettant la défibrination et la destruction des globules rouges pouvant contenir les parasites. La lame était mise dans une boîte pour séchage à l'abri des mouches et de la poussière. Les lames une fois séchées étaient colorées avec du Giemsa à 3% pendant 30 minutes. Ensuite elles étaient acheminées au MRTC/FMPOS pour la lecture.

✓ **Test de diagnostic rapide et détermination du taux d'hémoglobine :**

-Taux d'hémoglobine : elle était faite sur place, pour cela nous disposions d'un appareil électronique à Hémocue de type Hb 301 Analyser comportant un support de cuvettes et des microcuvettes Hémocue Hb 301.

***Technique :** après avoir allumé l'appareil Hémocue Hb 301 on attend à ce que l'analyseur effectue un autocontrôle de 10 secondes après lesquelles trois tirets clignotant apparaissent à l'écran, cela indique que l'appareil est prêt à l'emploi.

On nettoie le bout de l'annulaire ou du majeur de l'enfant avec un antiseptique que l'on pique avec un vaccinostyle à usage unique à la face latérale du doigt puis

on procède au prélèvement d'une goutte de sang (de préférence la troisième ou la quatrième goutte) assez grande sur laquelle on applique la micro cuvette que l'on laisse remplir d'un seul coup en évitant l'entrée des bulles d'air.

On place (dans les quarante secondes qui suivent le prélèvement) la micro cuvette remplie de sang dans le support de cuvette, puis on effleure le support qui se placera automatiquement en position.

Au bout de dix secondes le résultat du taux d'hémoglobine s'affiche sur l'écran de l'appareil.

4-9- Critères de classification des ménages :

Conformément au standard de la banque mondiale pour le Mali, les niveaux de vie des ménages étaient estimés à partir de la possession de certains biens comme la radio, le téléviseur, le téléphone, le véhicule, l'électricité, les sources d'eau et d'énergie du ménage, les motocyclettes et bicyclettes, les charrettes et les tracteurs. Ainsi selon que le ménage possédait ou pas un objet, des coefficients prédéfinis pour chaque élément étaient utilisés et la somme de ces coefficients permettaient de classer les ménages en trois groupes (élevés, moyens et faibles) selon Davidson R. G et col. 2007

Tableau I : Questionnaire déterminant le statut socioéconomique des populations pour le Mali, d'après Davidson R. G et col, socio-economic differences in health, nutrition, and population Mali, Avril 2007.

Questions	Scor si "oui"	Score si "non"
1. Ménage possède-t-il ?		
Electricité	0,39356	-0,04774
Radio	0,02727	-0,05671
Téléviseur	0,32874	-0,04849
Réfrigérateur	0,54804	-0,02946
Bicyclette	-0,02269	0,01836
Moto	0,09121	-0,02116
Véhicule	0,4417	-0,0189
Téléphone	0,6376	-0,01519
Champs du ménage	-0,08233	0,03124
Employé domestique	0,64585	-0,00758
Ane	-0,08381	0,06552
Cheval	-0,10564	0,01049
2. Principale source d'eau de boisson ?		
Robinet/Pompe privé	0,42921	-0,02412
Robinet/Pompe public	0,07237	-0,01639
Puits privé	0,00392	-0,00007
Puits public	-0,05873	0,00567
3. Principale source d'énergie de boisson ?		
Gaz butane	0,49208	-0,00241
Charbon	0,28371	-0,03135
Bois	-0,03759	0,1771
4. Principal matériel du toit des chambres ?		
Tôle	0,27254	-0,04541
branche de palmier ou rônier	0,67836	-0,00869
Plafond en bois et banco	0,08809	-0,00006
Paille	0,05856	-0,29978
5. Principal type de toilette des chambres ?		
Toilette privée	0,23422	-0,00975
Toilette publique	0,15938	-0,00407
Latrine moderne privée	-0,03299	0,01363
Latrine moderne publique	0,01562	-0,00619
Latrine à fosse privée	0,14296	-0,00583
Latrine à fosse publique	0,01484	-0,00884
Nature	-0,0844	0,02995

Tableau II : Classification des ménages selon le quintile selon Davidson R. G et col, 2007

ses Quintile	ses index	
	Limite inferieure	Limite supérieure
Faible	plus petit	-0,42951
Moyen	-0,42951	0,53873
Elevé	0,53873	plus élevé

4-10- Cartographie :

Nous avons utilisé le SG (Système Global) de géopositionnement pour réaliser les cartes des sites d'étude. Les appareils « *Garmin 76C* » étaient utilisés pour enregistrer les coordonnées géographiques des ménages. Ainsi l'enquêteur après avoir demandé et obtenu le consentement volontaire du chef de ménage se plaçait au milieu du ménage et enregistrait les coordonnées. Ces données étaient ensuite transférées sur un ordinateur portable grâce au logiciel *MapSource* puis traitées dans *MapInfo* pour produire les cartes descriptives des villages et les cartes thématiques de distribution spatiale des cas de paludisme et d'anémie.

4-11-Gestion et analyse des données

Les données récoltées sur les CRF (case report form : formulaire de report des cas) étaient saisies et analysées sur SPSS 14.0. Les tableaux et graphes ont été faits sur Excel 2000 pour présenter les résultats. Les données géographiques étaient téléchargées avec MAP Source et les cartes réalisées sur ArcGIS 9.0. Le test statistique le plus souvent utilisé dans nos analyses était le test de Khi-carré.

4-12- Considérations éthiques

Cette étude a été approuvée par le comité éthique de l'INRSP (Institut National de Recherche en Santé Publique). Après avoir pris connaissance de la procédure de l'enquête, des avantages et risques dans la langue locale, la participation était volontaire accompagnée de la signature par la mère ou gardienne de l'enfant sélectionné d'une fiche de consentement dont elle gardait une copie. Les enfants malades pendant le passage étaient traités gratuitement par l'équipe médicale et les parents ne recevaient aucune compensation pour leur participation.

5-RESULTATS

5.1- Caractéristiques sociodémographiques

Tableau III : Distribution des mères ou tutrices d'enfant de moins de 10 ans ayant participé à l'étude par tranche d'âge et par village

Tranche d'âge des mères	Binko		Carrière		Total	
	N	%	N	%	N	%
15-20 ans	34	11,1	17	10,2	51	10,65
21-30 ans	104	34	59	35,1	163	34,55
31-40 ans	79	25,8	53	31,5	132	28,55
40ans et +	89	29,1	39	23,2	128	26,15
Total	306	100	168	100	474	100

Au total 474 mères ou tutrices d'enfant de moins de 10 ans ont participé à notre étude. L'âge moyen était de 34,85 ans et la médiane de 33 ans. Parmi ces femmes, la tranche d'âge de 21-30 ans était la plus représentée à Binko avec 34% de même qu'à Carrière avec environ 35%. Les femmes âgées de 40 ans et plus représentaient 29% à Binko alors que celles âgées de 31-40 ans constituaient 31,5% de la population à Carrière. Les plus jeunes de 15- 20 ans étaient les moins fréquentes avec moins de 11% sur l'ensemble des deux CSCom.

Tableau IV : Distribution des mères ou tutrices d'enfant de moins de 10 ans ayant participé à l'étude selon le niveau d'instruction et selon le village

Niveau d'instruction des mères	Binko		Carrière		Total	
	N	%	N	%	N	%
Non alphabétisées	153	50	66	39,29	219	46,2
Primaire	58	19	15	8,93	73	15,4
Secondaire et +	29	9,43	8	4,78	37	7,81
Medersa	41	13,4	74	44,02	115	24,26
Alphabétisée en langue nationale	25	8,17	5	2,98	30	6,33
Total	306	100	168	100	474	100

Concernant le niveau d'instruction des mères ou tutrices interrogées, les femmes n'ayant jamais fréquenté l'école étaient les plus représentées à Binko soit 50%. A Carrière ce sont les femmes ayant fréquenté les medersas qui étaient majoritaires avec 44%, suivies des femmes n'ayant jamais fréquenté l'école avec plus de 39%. A Binko les femmes ayant fréquentés les medersas représentaient 13,4%. Les femmes ayant le niveau de l'école primaire représentaient environ 9% à Binko comme à Carrière. Cependant 6,3% avaient été alphabétisées en langue nationale sur l'ensemble des deux villages.

Tableau V : Nombre moyen d'enfants dans le ménage par tranche d'âge et par village

Tranche d'âge des enfants	CSCom	N	Moyenne par ménage	Intervalle de confiance 95%	
				Limite inf.	Limite sup.
0-5 ans		492	1,31	1,2	1,42
	Binko				
		289	1,49	1,33	1,66
	Carrière				
	Total	781	1,37	1,28	1,47
5-9 ans		342	0,96	0,85	1,08
	Binko				
		203	1,06	0,9	1,23
	Carrière				
	Total	545	1	0,9	1,1

Dans notre échantillon d'étude les 0-5 ans avaient une moyenne d'environ 1,31 enfants par ménage à Binko et environ 1,50 enfants à Carrière. Pour un intervalle de confiance à 95% les limites inférieure et supérieure étaient de 1,20 enfants et 1,42 à Binko à Carrière elles étaient respectivement de 1,33 et 1,66. Concernant les tranches d'âge des 5-9 ans, la moyenne par ménage était de 1 enfant à Binko et à Carrière. Pour un intervalle de confiance à 95%, les limites inférieure et supérieure étaient de 0,85 et 1,08 à Binko ; à Carrière elles étaient respectivement de 0,90 et 1,1.

Par ailleurs le test de khi² nous montre ici qu'il existe une différence au niveau du nombre moyen d'enfants de 0 à 5 ans dans le ménage et celui des 5-9 de façon statistiquement significative sur l'ensemble des deux villages ($X^2=347,845$ et $p<0,001$).

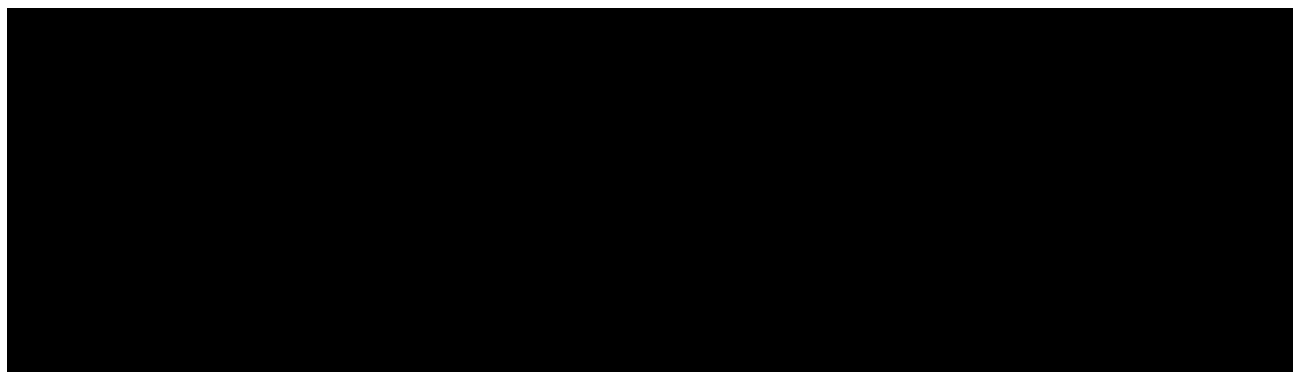
5-2- Couverture et utilisation des moustiquaires dans la communauté

Tableau VI Possessions de moustiquaires imprégnées par ménage et par village

Nombre de MII par ménage	Binko		Carrière		Total	
	N	%	n	%	N	%
0	4	1,31	2	1,19	6	1,27
1 -2	143	46,73	58	34,52	201	42,4
3-4	115	37,58	63	37,5	178	37,6
5-6	34	11,11	32	19,04	66	13,9
7-10	10	3,27	13	7,74	23	4,84
Total	306	100	168	100	474	100

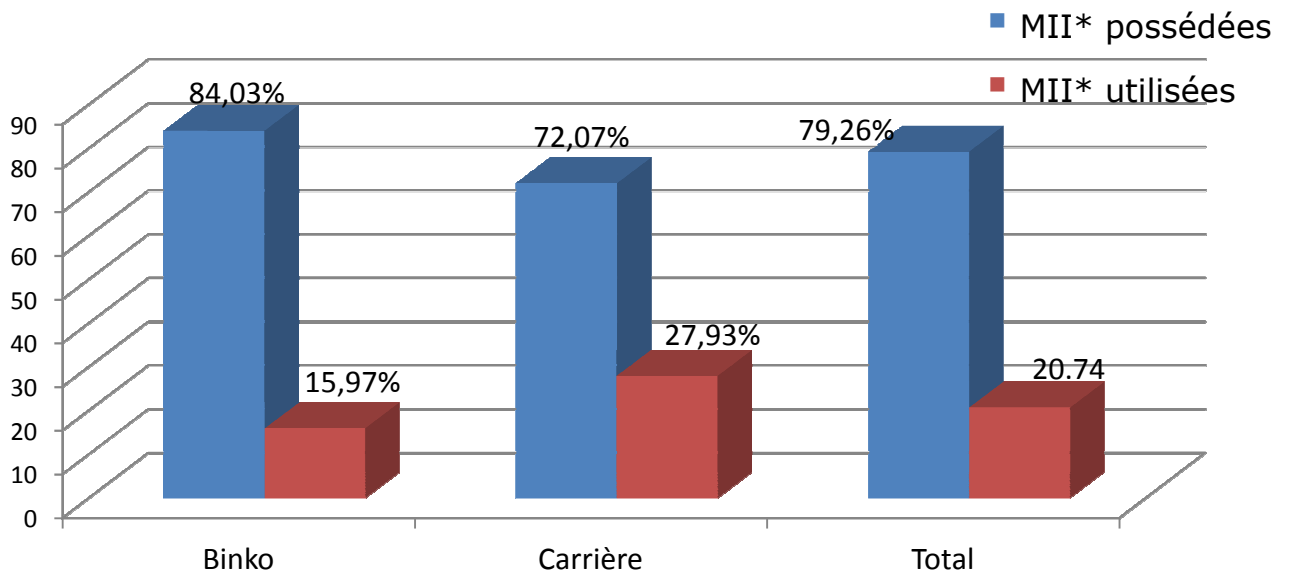
Au cours de notre étude, sur les 474 ménages interrogés, le nombre moyen de MII par ménage était de 3 MII. La quasi-totalité des ménages possédaient des MII, seulement 1,27% des ménages n’en possédaient pas sur l’ensemble des deux villages. Les ménages les plus représentés possédaient 1 à 2 MII et 3 à 4 MII avec respectivement 46,73% et 37,58% à Binko puis 34,52% et 37,50% à Carrière.

Tableau VII Distribution des moustiquaires imprégnées par villages en fonction de la qualité (nombre de trous)



La majorité des ménages enquêtés possédaient des MII en bon état. Ainsi à Binko près de 90% des ménages avaient des MII en bon état et à Carrière environ 85%. Les moustiquaires en mauvais état c’est-à-dire avec 3 trous et

plus étaient les moins représentées avec seulement 3,06% à Binko et 3,47% à Carrière.



*MII : Moustiquaires Imprégnées d’Insecticide

Figure 5 : Proportion de moustiquaires imprégnées ayant été utilisées la veille de l’enquête par village

Au total sur les 1519 MII que notre population d’étude possédait, 1204 étaient utilisées la veille de notre enquête soit 79,26%. Ainsi donc 84,03% des MII possédées étaient utilisées à Binko et 72,07% à Carrière.

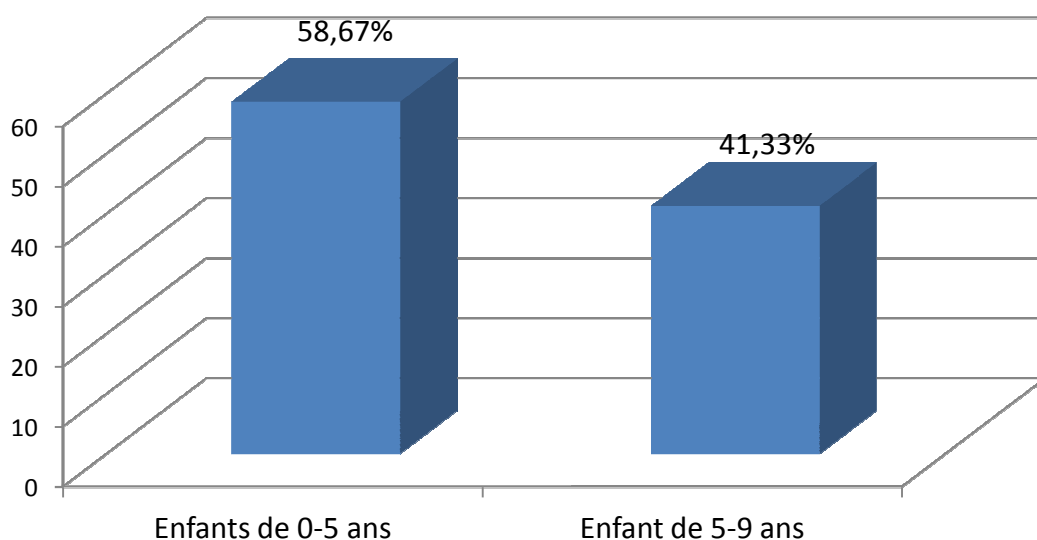


Figure 6 : Proportion par tranche d’âge des enfants ayant dormi sous moustiquaire en bon état la nuit précédant l’enquête

Dans l'échantillon étudié ; 58,67% des enfants de 0 à 5 ans avaient dormi sous MII la nuit précédant l'enquête contre 41,33% pour les 5-9 ans.

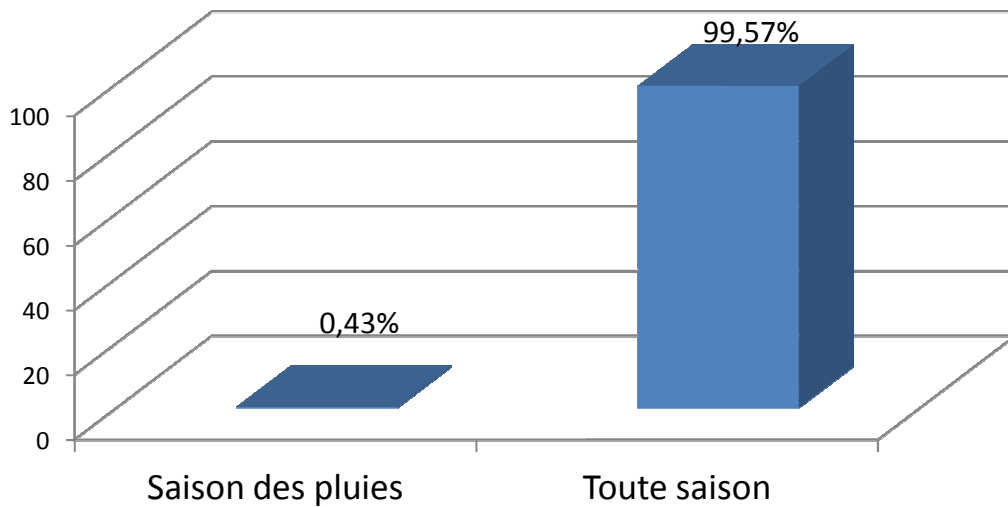


Figure 7 : Fréquence d'utilisation des moustiquaires imprégnées en fonction de la saison selon les mères

Au cours de notre enquête, environ 99,57% des ménages enquêtés utilisaient les moustiquaires pendant toutes les saisons de l'année. Seulement moins de 0,5% des ménages les utilisaient exclusivement en saison des pluies.

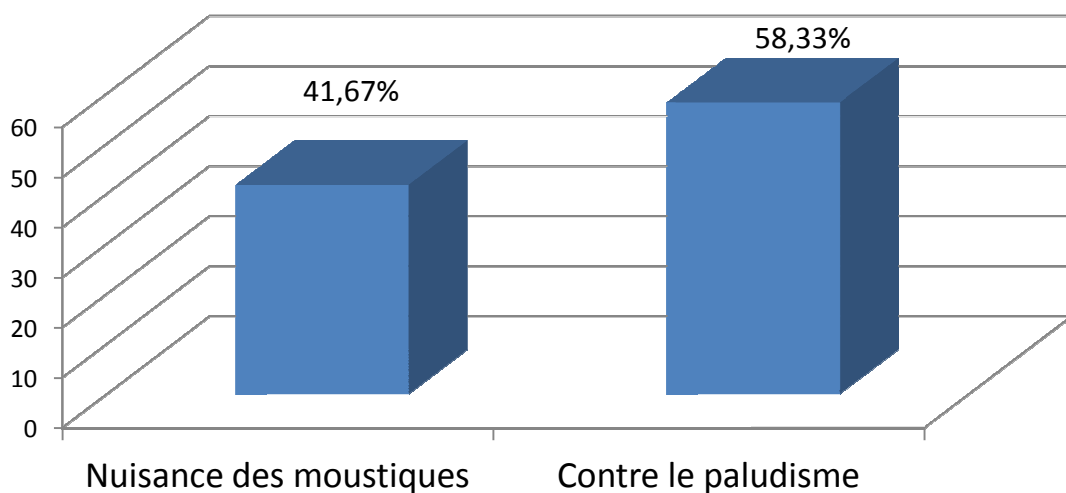


Figure 8 : Présentation des raisons avancées par la mère ou tutrice pour l'utilisation des moustiquaires

Dans notre étude, parmi les 469 ménages possédant au moins une moustiquaire imprégnée d'insecticide ; 57,6% des enquêtés avançaient la lutte

contre le paludisme comme raison d'utilisation des moustiquaires et 41,4% les utilisaient contre la nuisance des moustiques.

5-3- Attitudes et pratiques par rapport à la maladie chez les mères

Tableau VIII Proportion d'enfant par tranche d'âge et par village ayant fait un épisode de fièvre, diarrhée les deux semaines précédant l'enquête

CSCCom	Tranche			
	d'âge	Fièvre	Diarrhée	Total
Binko	0-5 ans	56 (11,38%)	74 (15,05%)	130 (100%)
	5-9 ans	17(4,97%)	4 (1,17%)	21 (100%)
Carrière	0-5 ans	47 (16,26%)	15 (5,19%)	51 (100%)
	5-9 ans	8 (3,94%)	1 (0,49%)	9 (100%)

Au cours des deux semaines ayant précédé notre étude, au total 128 enfants ont fait la fièvre et 94 ont fait la diarrhée. Concernant la fièvre 11,38% des enfants de 0 à 5 ans ont fait la fièvre à Binko contre environ 5% chez les 5 à 9 ans. A Carrière 16,26% des enfants de 0-5 ans ont fait la fièvre contre 3,97% pour les 5-9 ans. Sur l'ensemble des deux villages 13,19% des enfants de 0 à 5 ans avaient fait la fièvre contre seulement 4,59% chez les 5-9 ans. Le test de khi² montre en effet qu'il existe une différence, concernant les fréquences de la fièvre entre les deux groupes d'âge, de façon statistiquement significative dans notre échantillon d'étude ($X=118,65$ et $p<0,001$).

Concernant la diarrhée, environ 15% des enfants de 0 à 5 ans ont fait la diarrhée à Binko contre 1,17% parmi les 5 à 9 ans. A Carrière se sont environ 5% des 0-5 ans ont fait la fièvre contre moins de 1% pour les 5-9 ans. Sur l'ensemble des deux villages plus de 11% des enfants de 0 à 5 ans étaient malades contre seulement 0,92% chez les 5-9 ans. Le test de khi² réalisé ici nous indique qu'il n'existe pas de différence pour les fréquences de diarrhée de façon statistiquement significative pour les deux groupes d'âge dans notre échantillon d'étude ($X=10,14$ et $p=0,108$).

Tableau IX : Recours à un traitement en cas de fièvre chez l'enfant selon les mères par village

Recours des mères	Binko		Carrière		Total	
	n	%	n	%	N	%
CSCom	26	40,63	19	36,54	45	38,79
Marché	22	34,37	24	46,15	46	39,66
Tradithérapeutes	16	25	9	17,31	25	21,55
Total	64	100	52	100	116	100

Sur les 128 enfants ayant fait la fièvre dans les deux semaines précédant l'enquête, 116 ont cherché un traitement et la principale source de traitement était le CSCom à Binko avec un pourcentage de 40,63%. A Carrière, le CSCom représentait 36,54% et la source la plus représentée était le marché ou le vendeur ambulant avec 46,15%. A Binko les médicaments du marché représentaient 34,37%. Les tradithérapeutes eux représentaient 25% des sources de traitement à Binko et près de 17% à Carrière. Au total, l'automédication, représenté par les médicaments de la rue, des vendeurs ambulants et de la boutique, a été le recours le plus utilisé par les mères avec 39,66% ensuite venait le CSCom avec 38,79% puis le tradithérapeute avec 21,55%.

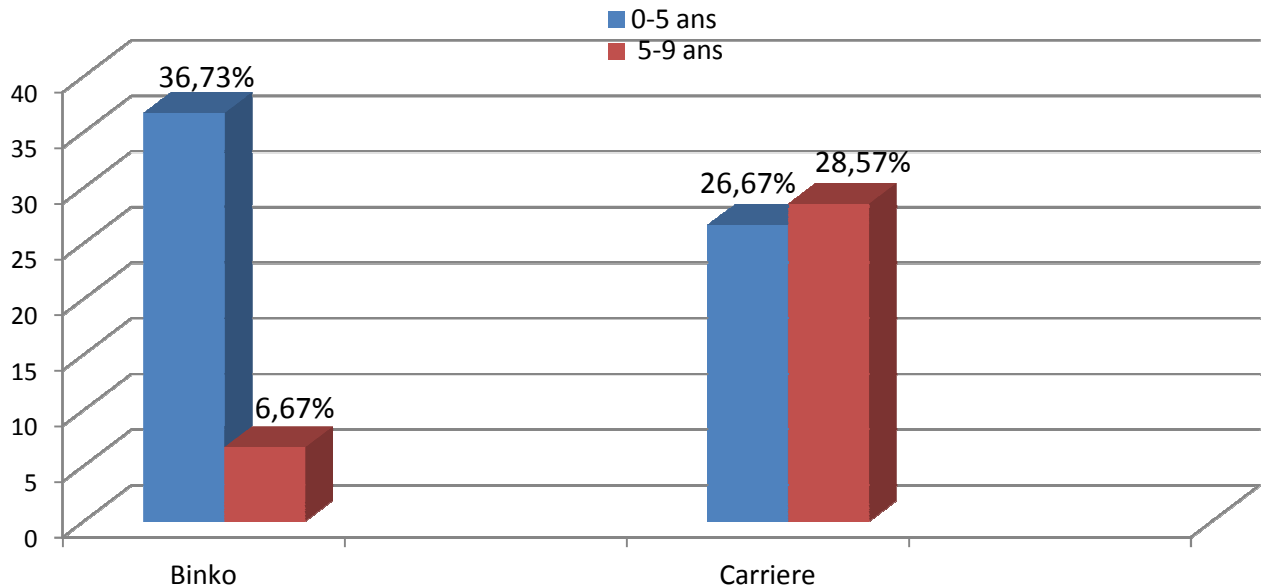


Figure 9 : Nombre d'enfants ayant reçu la CTA pendant le dernier épisode de fièvre, parmi les enfants ayant reçu un traitement

Pour un total de 116 enfants fébriles ayant reçu un traitement pendant leur épisode de fièvre 36,73% des enfants de moins de 5 ont reçu des Combinaison Thérapeutique à base d'Artésinine à Binko contre 6,67% pour les enfants de plus de 5 ans. A Carrière 26,67% des enfants de 0-5 ans ont reçu comme traitement des CTA et 28,57 % parmi ceux de 5 à 9 ans. Au total la tranche ayant le plus utilisé les CTA était celle des 0-5 ans avec 31,91% parmi les enfants fébriles ayant eu un traitement contre 13,64% pour les 5-9 ans.

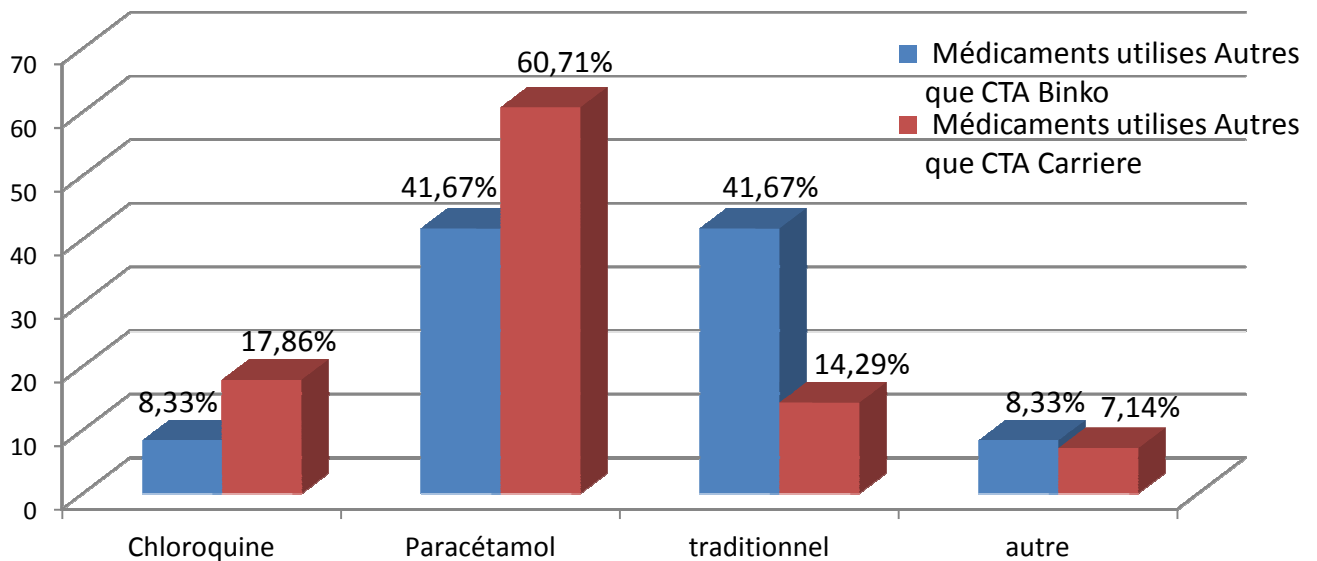


Figure 10 : Médicaments pris au cours des épisodes fébriles autres que le CTA par village selon les mères

Concernant les médicaments autres que les CTA utilisés comme traitement au cours de la fièvre, parmi les 116 enfants ayant cherché un traitement, le médicament le plus utilisé à Binko comme à Carrière était le paracétamol avec respectivement 41,67% et 60,71%. Ensuite à Binko venaient les médicaments traditionnels à 41,67% puis la chloroquine à 8,33%. En deuxième position à Carrière venait la chloroquine avec 17,86% puis enfin les médicaments traditionnels.

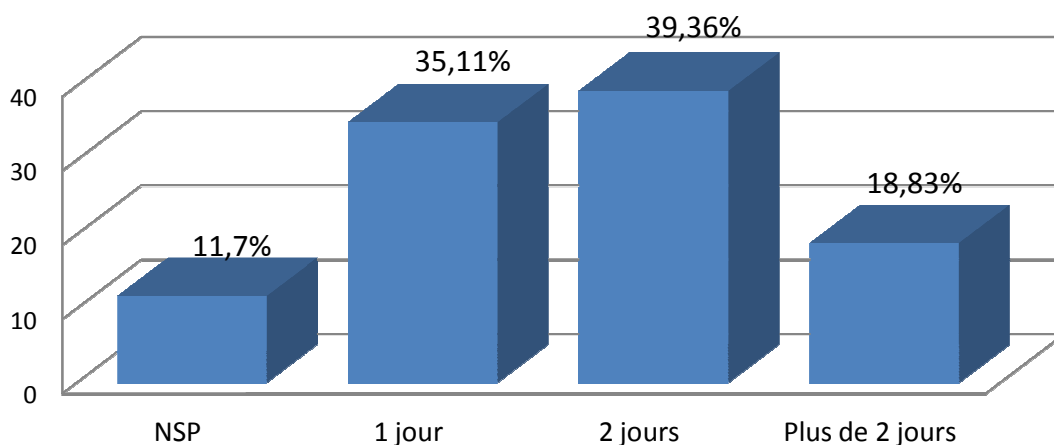


Figure 11 : Délai avant la recherche de traitement pour les 0-5ans ayant eu la fièvre

Concernant le temps mis avant le traitement, chez les 94 enfants de 0-5ans ayant cherché un traitement le délai de 2 jours était le plus représenté avec plus de 39% suivi de ceux qui ont attendu seulement 1jour avec environ 35%, puis ceux qui ont mis plus de 2 jours avant le traitement à 18,83%. Les moins représenté étaient ceux dont les parents ne savaient pas le délai mis avec 11,7%.

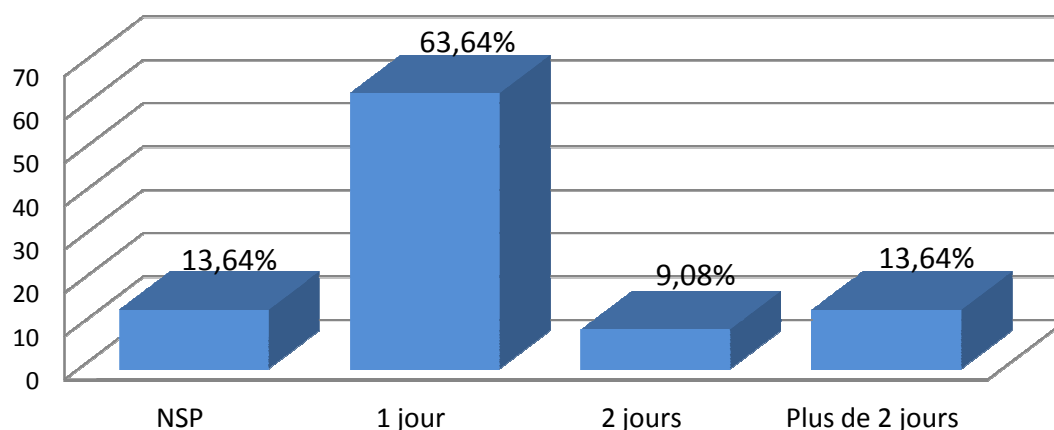


Figure 12 : Délai avant la recherche de traitement pour les 5-9ans ayant eu fièvre

Chez les 22 enfants de 5-9 ans ayant cherché un traitement le délai moyen était de 1,16 pour la recherche du traitement. Le délai de 1jour après le début de la fièvre était de loin le plus représenté avec plus de 64%, suivi du délai de plus de 2 jours ainsi que ceux qui ne savaient pas le délai avant le traitement avec 13,64% ; enfin venaient les enfants ayant eu le traitement 2 jours après le début de la fièvre avec environ 9%.

5-4- Caractéristiques socioéconomiques des ménages

Tableau X : Distribution des ménages en fonction du niveau socio-économique

Classe Socio économique	Effectifs	Pourcentage
Niveau faible	237	50,0
Niveau Moyen	187	39,5
Niveau élevé	50	10,5
Total	474	100,0

Selon le quintile de Davidson, la classification des ménages au plan socio-économique nous rapporte que sur les 474 ménages enquêtés, 50% des ménages appartenaient au niveau socio-économique faible ; près de 40% pour le niveau moyen et seulement 10,5% appartenaient a un niveau élevé.

Tableau XI Possession des MII en fonction du niveau socio-économique du ménage

Classe Socio économique	Possession de MII					
	Oui		Non		Total	
	n	%	n	%	N	%
Niveau faible	234	98,73	3	1,27	237	100
Niveau moyen	186	99,47	1	0,53	187	100
Niveau élevé	49	98	1	2	50	100
Total	469	98,95	5	1,05	474	100

Notre étude montre que la proportion des ménages possédant au moins une MII était relativement semblable pour l'ensemble des classes socioéconomique. Ainsi on a obtenu 98,73% des ménages de niveau socioéconomique faible

possédant au moins une MII ; 99,47% pour les ménages du niveau socioéconomique moyen, puis pour le niveau socioéconomique élevé 98%. Le test de khi² appliqué à notre échantillon nous révèle qu'il n'existe pas de différence, concernant les fréquences sur la possession de MII entre les différentes classes socio-économiques de façon, statistiquement significative ($X^2=1,014$; $p=0,602$ pour un seuil de signification à 5%)

Tableau XII Distribution des enfants fébriles en fonction du niveau socio-économique du ménage par village

Classe Socio économique	Episode de fièvre					
	Binko		Carrière		Total	
	n	%	N	%	N	%
Niveau faible	41	56,16	25	45,45	66	51,56
Niveau moyen	21	28,77	23	41,82	44	34,38
Niveau élevé	11	15,07	7	12,73	18	14,06
Total	73	100	55	100	128	100

Dans notre échantillon d'étude, parmi les enfants ayant fait la fièvre, les plus représentés appartenaient au niveau socioéconomique faible à Binko comme à Carrière avec respectivement 56,16% et 45,45%. Ensuite venait le niveau moyen avec 28,77% à Binko et 41,82% à Carrière, puis enfin le niveau socioéconomique élevé avec 15,07% à Binko et 12,73% à Carrière. Le test de Khi² montre que dans notre échantillon, il n'existe pas de différence, au niveau des fréquences de fièvre supposée palustre, entre les différents niveaux socioéconomiques, de façon statistiquement significative ($X^2=5,147$; $p=0,291$).

Tableau XIII : Distribution des enfants diarrhéiques en fonction du niveau socio-économique du ménage par village

Classe Socio économique	Episode de diarrhée					
	Binko		Carrière		Total	
	N	%	n	%	N	%
Niveau faible	46	58,97	10	62,5	56	59,57
Niveau moyen	26	33,33	5	31,25	31	32,98
Niveau élevé	6	7,70	1	6,25	7	7,45
Total	78	100	16	100	94	100

Au cours de notre enquête, parmi les enfants ayant fait la diarrhée, les plus représentés appartenaient au niveau socioéconomique faible à Binko comme à Carrière avec respectivement 58,97% et 62,5%. Ensuite venait le niveau moyen avec 33,33% à Binko et 31,25% à Carrière, puis enfin le niveau socioéconomique élevé avec 7,70% à Binko et 6,25% à Carrière.

5-5- Résultats du dépistage de la fièvre, la GE, l’anémie et la charge parasitaire.

Tableau XIV : Nombre d’enfants vus lors du dépistage par village et par tranche d’âge

Enfants vus Lors du screening	Binko		Carrière		Total	
	n	%	n	%	N	%
0-5 ans	284	59,92	135	68,88	419	62,54
5-9 ans	190	40,08	61	31,12	251	36,46
Total	474	100	196	100	670	100

Au cours du dépistage durant le screening qui a suivi l’enquête, nous avons eu au total 670 enfants dont plus de 62% avaient moins de 5 ans et environ 36% avaient 5 à 9 ans. A Binko, 474 enfants étaient présents contre 196 à Carrière. Le pourcentage des enfants de 0-5 ans était de 59,92% et 40,08% respectivement à Binko et à Carrière. Pour ceux de 5-9 ans on avait 40,08% et 31,12% respectivement à Binko et à Carrière.

Tableau XV : Présence de la fièvre, du paludisme et de l’anémie chez les enfants ayant participé au screening par tranche d’âge et par village.

CSCCom	Tranche d’âge	Présence	Présence	Présence Anémie*		
		Fièvre*	Paludisme*	Légère	Moyenne	Sévère
Binko	0-5 ans	12 (4,23%)	42 (14,79%)	209 (73,59%)	60 (21,13%)	15 (5,28%)
	5-9 ans	9 (4,74%)	71 (37,37%)	166 (87,37%)	20 (10,53%)	4 (2,11%)
	Total	21 (4,43)	113 (23,84)	375 (79,11%)	80 (16,88%)	19 (4%)
Carrière	0-5 ans	10 (7,41%)	15 (11,11%)	103 (76,30%)	28 (20,74%)	4 (2,96%)
	5-9 ans	4 (6,56%)	22 (36,07%)	54 (88,53%)	5 (8,20%)	2 (3,28%)
	Total	14 (7,14%)	37 (18,88%)	157 (80,10%)	33 (16,84%)	6 (3,06%)

*Fièvre : Température supérieure ou égale à 38°C

*Paludisme : GE positive= présence d’hématozoaire dans l’échantillon de sang examiné

*Anémie : Taux d’Hb inférieur à 11 g/dL de sang

Anémie légère= Taux d’Hb entre 10 et 10,99 g/dL de sang

Anémie modérée= Taux d’Hb entre 10 et 7g/dL de sang

Anémie sévère= Taux d’Hb inférieur à 7 g/dL de sang

Au cours du dépistage qui a suivi l’enquête, nous avons eu au total 670 enfants dont 419 de moins de 5 ans et 251 âgés de 5 à 9 ans. Concernant la fièvre, à Binko les pourcentages étaient semblables entre la tranche des 0-5 ans et celle des 5-9 ans avec respectivement 4,23% et 4,74% ($X=0,70$ et $p=0,79$). A Carrière aussi il n’y avait pas de grandes différence avec 7,41% pour les 0-5 ans et 6,56% pour les 5-9 ans ($X=0,46$ et $p=0,83$). Nous notons donc que les deux groupes d’âge sont comparables quant à la fréquence de la fièvre dans les deux villages.

Durant le screening, environ 15% des enfants de moins de 5 ans avaient une GE positive contre plus du double (37,37%) chez les plus de 5 ans à Binko. A Carrière environ 11% des moins de 5 ans avait une GE positive et 36% chez les plus de 5 ans. Le test de khi² nous montre aussi qu’il existe une différence statiquement significative entre les fréquences de paludisme chez les deux groupes d’âge ($X=49,67$ et $p<0,001$).

Au niveau de l'anémie, les chiffres étaient de 79,11%; 16,88% et 4% à Binko respectivement pour les anémies légère, moyenne et sévère ; à Carrière on avait 80% pour l'anémie légère 16,84% pour l'anémie moyenne et à 3,06% pour l'anémie sévère. Par ailleurs le test de khi² nous indique qu'il existe une différence entre les fréquences d'anémie chez les deux groupes d'âge de façon statistiquement significative (X=42,13 et p<0,001) dans notre échantillon.

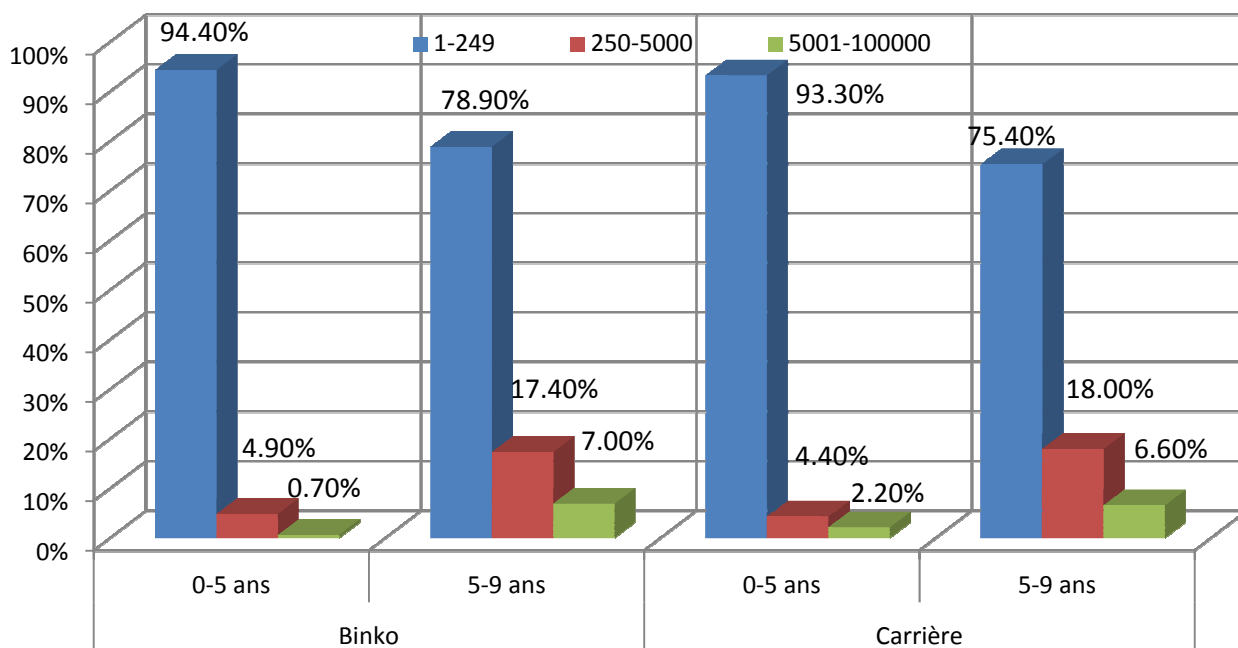


Figure 13 : Distribution des charges parasitaires chez les enfants ayants une GE positive en fonction de la tranche d'âge et du village en Octobre 2011

Au cours du screening, pour les enfants ayant une GE positive, la parasitémie étaient faible chez la majorité. La charge parasitaire était le plus souvent inférieure à 250 trophozoites/μl de sang avec 94,40% et 78,9% des cas à Binko respectivement pour les 0-5 ans et les 5-9 ans et 93,3% et 75,40% à Carrière. Ensuite venaient les enfants avec une charge parasitaire comprise entre 250 et 5000 trophozoites/μl de sang qui représentaient 9,92% à Binko et 8,67% à Carrière pour les deux groupes d'âge. Enfin venaient ceux ayant une charge parasitaire entre 5001 et 100000 trophozoites/μl de sang avec 1,90% et 3,57% pour le deux groupes respectivement à Binko et à Carrière.

5-6- Représentation cartographique des villages et des cas de paludisme et d'anémie

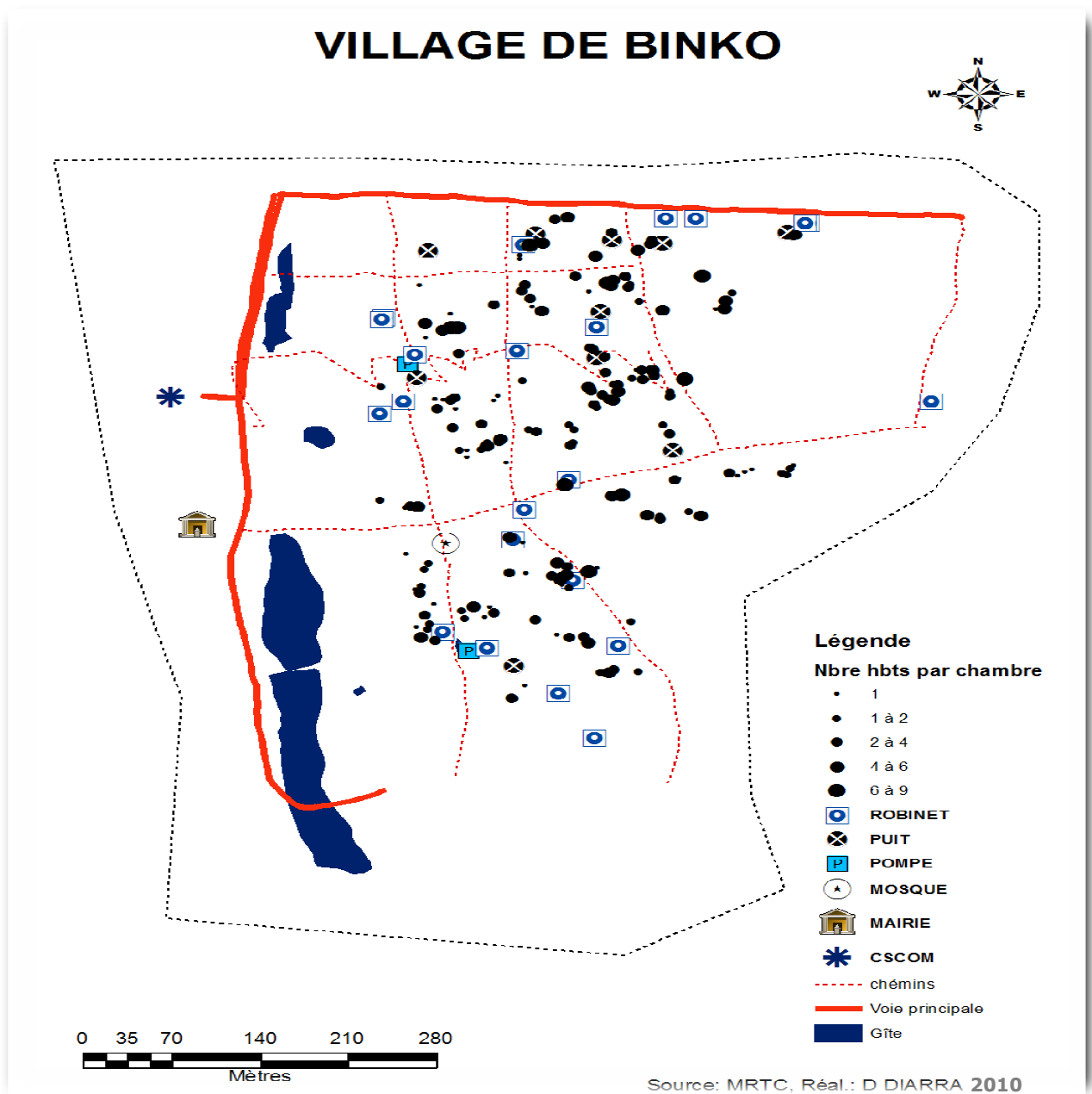


Figure 14 : Représentation cartographique des ménages à Binko

A Binko chef lieu du CSCom (Centre de Santé Communautaire) qui porte le même nom, nous avons la présence d'une dizaine de robinet et de deux pompes publiques qui ravitaillent les populations en eau potable. Le village est situé le long du fleuve et il est situé entre les villages de Selinkenye et de Kondjiguila. En plus du CSCom il faut noter la présence d'une mairie et d'une mosquée.

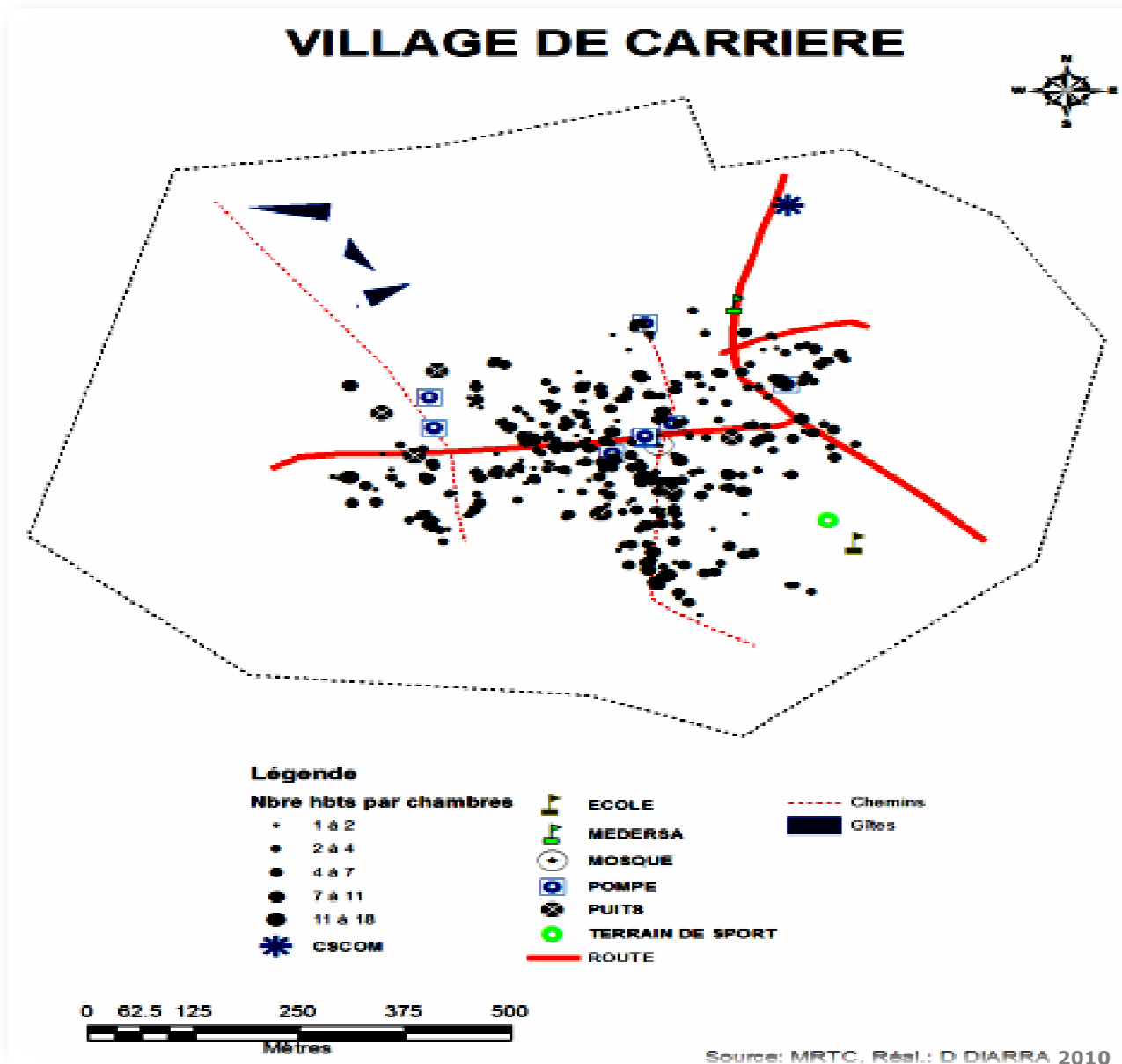
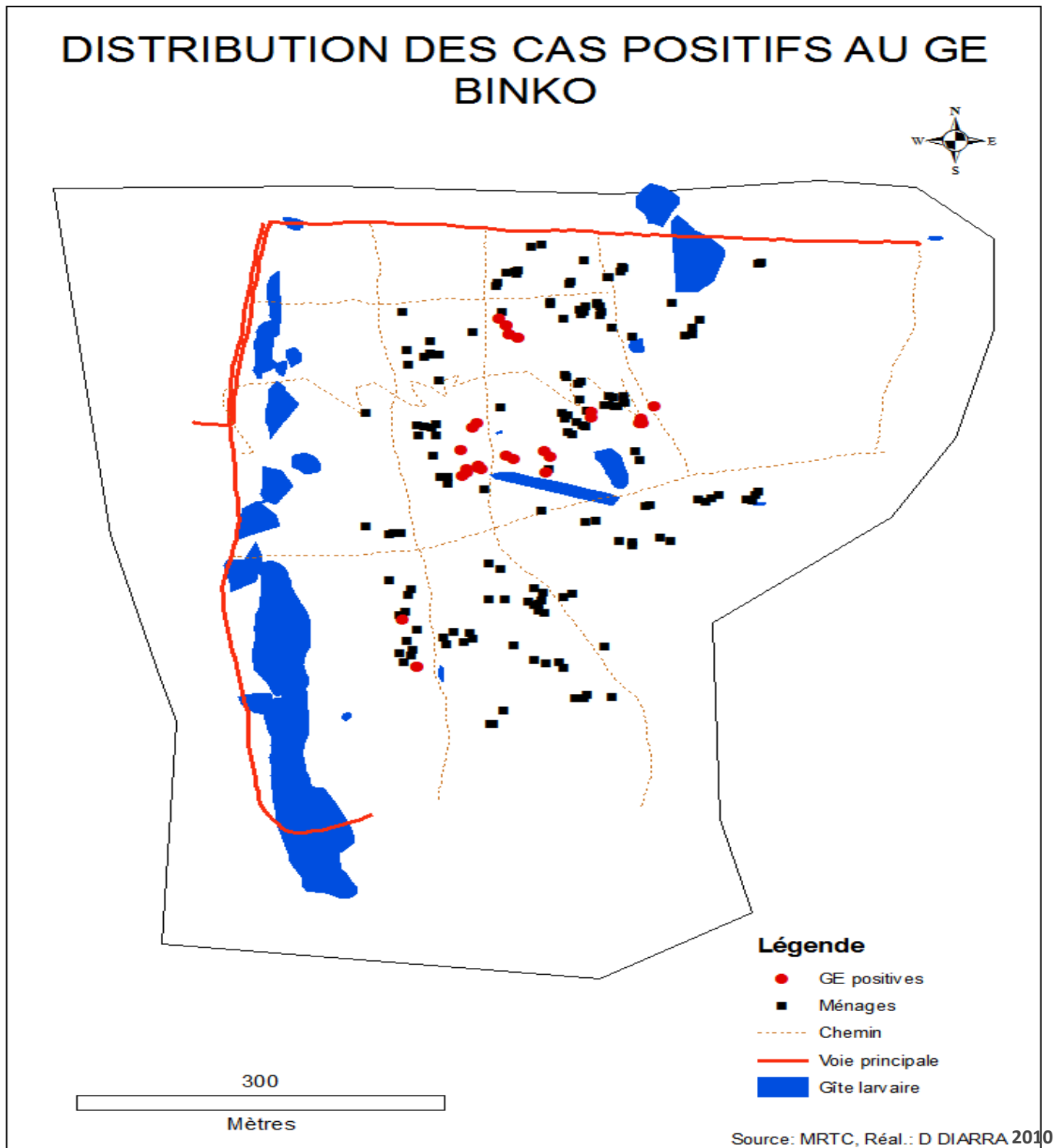


Figure 15 : Représentation cartographique des ménages à Carrière

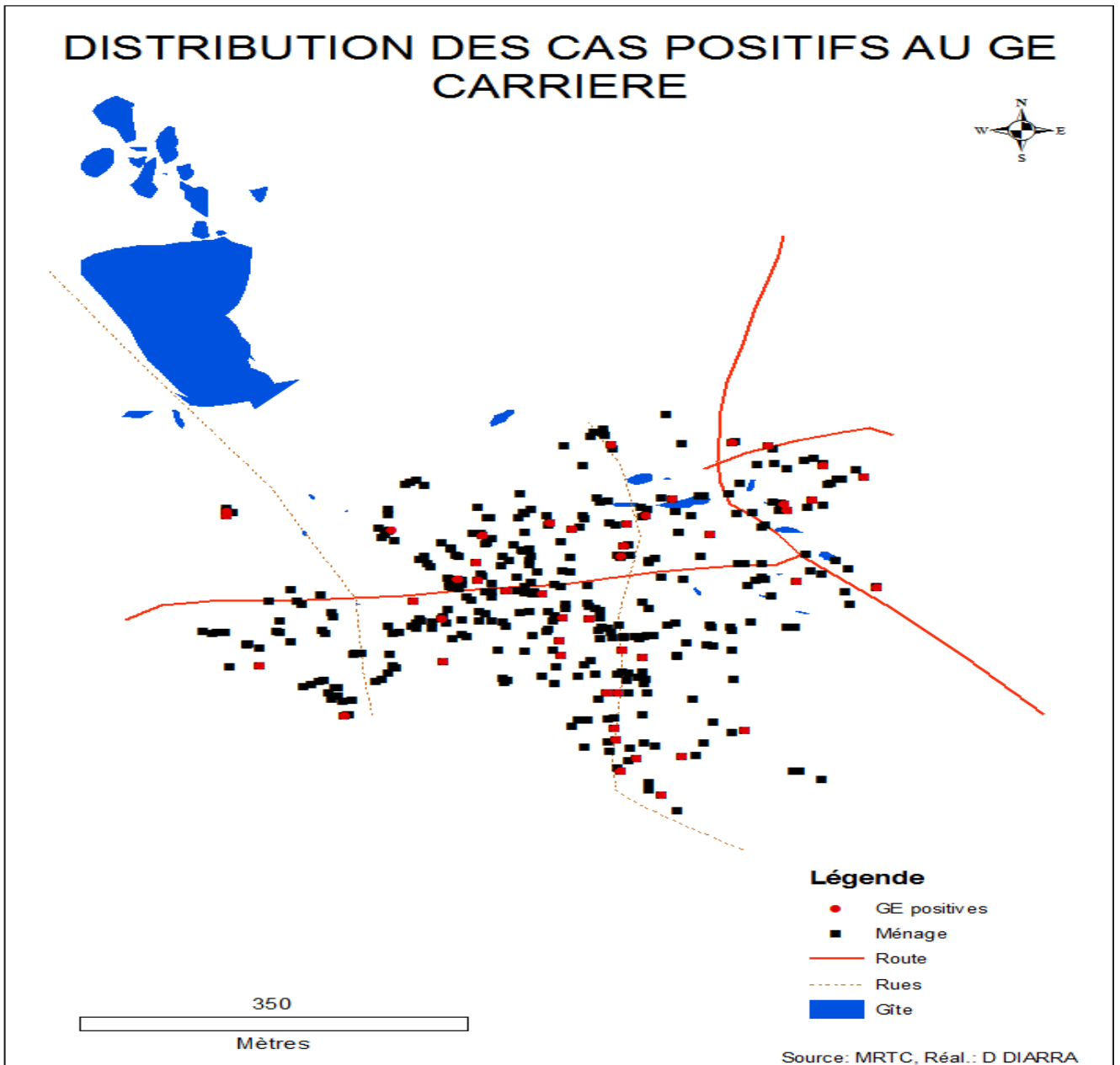
Le village de Carrière situé également le long du fleuve Niger n'avait pas encore au moment de cette étude les robinets individuels dans les ménages. Les populations étaient desservies en eau potable par environ 7 pompes publiques. Ici aussi on note la présence d'un CSCOM et d'une mosquée.



GE= Goutte épaisse

Figure 16 : Distribution spatiale des cas de paludisme à Binko

Sur la carte nous pouvons constater une distribution des cas de paludisme caractérisée dans le village de Binko par une présence importante de ces cas vers le centre et le nord du village où il ya aussi la majorité des gites larvaires.



GE : Goutte Epaisse

Figure 17 : Distribution spatiale des cas de paludisme à Carrière.

A Carrière la carte montre une distribution homogène des cas de paludisme dans tout le village ; ici les gites larvaires sont plus concentrés au nord –est.

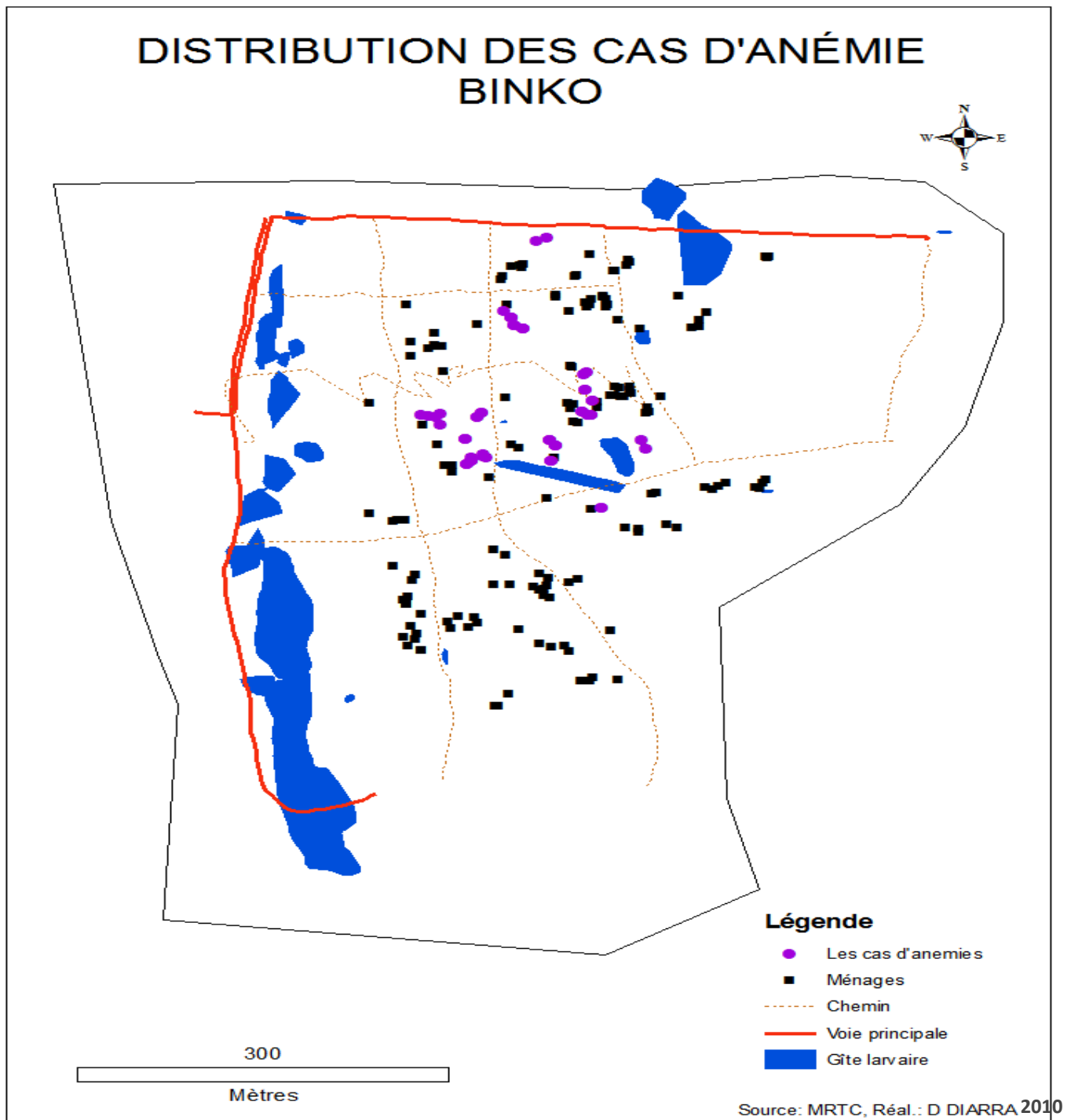


Figure 18 : Distribution spatiale des cas d’anémie à Binko

Sur cette carte nous pouvons constater que la distribution des cas d’anémie dans le village de Binko est similaire à celle des cas de paludisme. Ainsi donc Nous avons une présence importante de ces cas vers le centre où il y a aussi la majorité des gîtes larvaires.

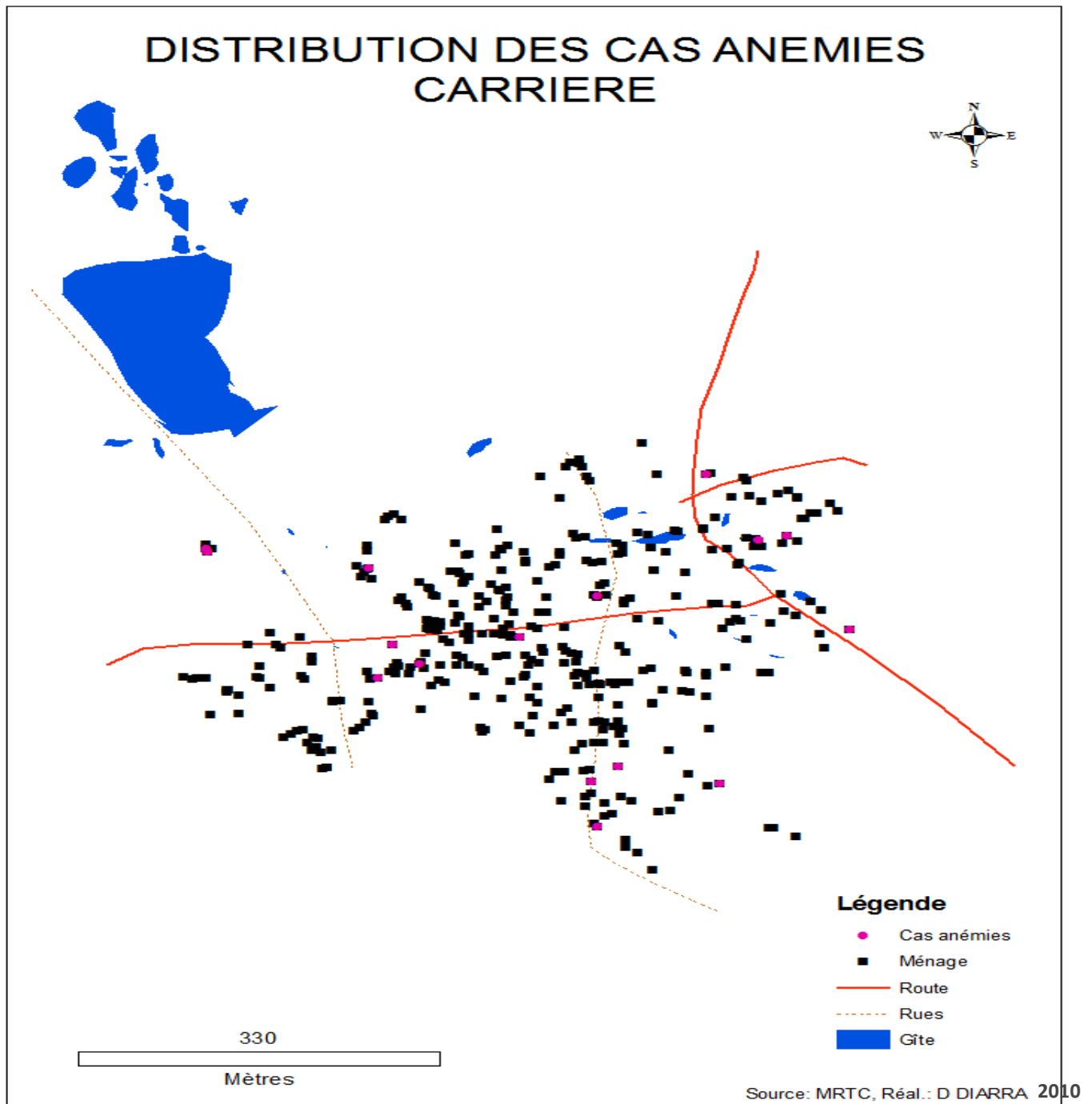


Figure 19 : Distribution spatiale des cas d’anémie par village

Comme à Binko, à Carrière aussi la distribution des cas d’anémie est semblable à celle des cas de paludisme dans le village, elle est tout aussi homogène même si les cas d’anémie sont un peu concentrés vers le nord-est du village, zone des principaux gîtes larvaires.

6- COMMENTAIRES ET DISCUSSION

Au total 1326 enfants de 0 à 9 ans ont été enquêtés durant notre étude. Les enfants de moins de 5 ans étaient les plus nombreux à 58 % contre 42% pour les enfants de plus de 5 ans. La moyenne par ménage des enfants de 0-5 ans était aussi supérieure à celle des 5-9 ans avec 1,3 contre environ 1.

La tranche d'âge la plus représentée parmi les mères interrogées était celle des 21-30 ans à environ 35%. Ce résultat concorde avec ceux rapportés par Mariko et al. lors de l'EDSM IV (Enquête Démographique et de Santé du Mali), qui trouvaient 36,4 % sur le plan national pour la tranche d'âge des 20-29 ans, confirmant un caractère propre à une population à forte fécondité. Les femmes n'ayant pas fréquenté l'école représentaient la majeure partie de notre échantillon avec plus de 76% des enquêtées. Ces résultats sont comparables à ceux du rapport 2009 du PNLP (Programme National de lutte contre le Paludisme) qui rapportait que le taux de femmes sans instruction au Mali est d'environ 73 % selon l'EDSM IV [4].

La quasi-totalité (99%) des ménages possédait au moins une moustiquaire imprégnée d'insecticide au moment de notre enquête. Nos résultats concordent avec ceux de l'enquête sur la prévalence de l'anémie et de la parasitémie palustre chez les enfants au Mali commandité par le PNLP en 2010 qui rapportait 86,2% pour la région de Sikasso, preuve que beaucoup d'effort sont faits dans ce domaine par le PNLP. La grande majorité de ces moustiquaires était en bon état à 87,95 %, ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que notre enquête était précédée d'une campagne de distribution gratuite de moustiquaires par le PNLP (Programme National de Lutte contre le Paludisme).

Dans notre échantillon, environ 99% des ménages enquêtés utilisaient les moustiquaires en toutes saisons de l'année. Par ailleurs 58,33% des mères interrogées avançaient la lutte contre le paludisme comme raison d'utilisation des moustiquaires. Ces résultats sont comparables à ceux de Seck I. qui trouvaient dans la zone rurale de Popoungine au Sénégal qu'environ 61,5% des femmes reconnaissaient que l'enfant doit dormir sous moustiquaire imprégnée d'insecticide (MII) pour être protégé du paludisme.

Notre enquête montre aussi qu'il n'existe pas de différence au niveau des fréquences sur la possession de moustiquaires entre les différents niveaux socio-économiques de façon statistiquement significative ($X^2=1,014$ $p=0,602$).

Ce phénomène pourrait trouver son explication dans le fait que les moustiquaires sont distribuées gratuitement aux populations par le PNLP et des ONG intervenant dans ce domaine donnant un accès des moustiquaires aux plus aisés comme aux plus pauvres.

Les résultats montrent que parmi les enfants enquêtés près de 10% (9,65%) avaient eu de la fièvre au cours des deux semaines ayant précédé l'enquête. Les seules variables différentielles discriminantes sont l'âge de l'enfant et la zone de résidence. Selon l'âge, on constate que c'est parmi les enfants de moins de 5 ans (7,77%) que la prévalence de la fièvre a été la plus élevée représentant plus du triple de celui des 5-9 ans (1,89%). En outre, le test de χ^2 montre qu'il existe une différence, concernant les fréquences de la fièvre entre les deux groupes d'âge, de façon statistiquement significative dans notre échantillon d'étude ($X=118,65$ et $p<0,001$). Selon l'Enquête sur la prévalence de l'anémie et de la parasitémie palustre chez les enfants (EA&P) au Mali 2010 (commanditée par le PNLP) on observe une diminution de la prévalence de la fièvre supposée palustre avec l'âge, la proportion d'enfants ayant eu la fièvre passant d'un maximum de 52% pour les moins de 12 mois à un minimum de 34% parmi ceux de 36-47 mois, avec un pourcentage décroissant avec l'âge. Cela confirme le fait que les plus grands enfants (5-10 ans) bénéficient d'une protection moindre face au paludisme du fait que de la gratuité des soins est plus importante pour les plus jeunes.

Mais nos résultats sont différents de ceux de Moctar K. qui trouvait 55% des enfants de moins de 5 ans ayant fait un épisode de fièvre en zone irriguée dans la région de Niono. La prévalence de la fièvre a été également plus forte à Carrière (9,76 %), qu'à Binko (8,03 %).

Parmi les enfants ayant eu de la fièvre, près de 1 /3 (34,78 %) a été traité avec des antipaludéens et dans environ 50 % des cas, le traitement a commencé de manière précoce, c'est-à-dire soit le jour même où la fièvre est apparue, soit le jour suivant. Ces résultats concordent avec ceux de l'EDS IV où on trouve 32% d'enfants traités avec des antipaludéens mais différents

concernant les cas ou le traitement a débuté de façon précoce avec seulement 15%. Cette différence peut s'expliquer d'abord par le fait que l'échantillon étudié dans l'EDS IV était exclusivement composé d'enfants de moins de 5 ans et ensuite par la présence particulière d'organisme œuvrant pour la prévention dans cette zone.

On note aussi que dans notre étude que c'est parmi ceux de plus de 5 ans que les proportions de ceux qui ont été traités rapidement sont les plus élevées (64%). Un traitement rapide contre la fièvre a été aussi administré plus fréquemment aux enfants de Carrière que ceux de Binko (20 % contre 14%).

La prévalence de l'anémie était de 20,6% en général avec 25,5% chez les 0-5 ans et 12,4% chez les 5-9 ans. L'anémie légère était la plus fréquente au cours de notre étude (79,4% des anémies) suivie de l'anémie modérée (16,87%) et de l'anémie sévère (3,73%). Cette prévalence est inférieure à celles de l'EA&P (Enquête sur la prévalence de l'anémie et de la parasitémie palustre chez les enfants au Mali) en 2010 [1] qui trouvait chez les enfants de 6-59 mois une prévalence de 91,7% dans la région de Sikasso. Cet écart pourrait être dû à la différence entre les méthodologies et à la taille de nos échantillons car notre étude a concerné seulement des enfants déjà malades et amenés en consultation alors que l'EA&P concernait tout le pays (les chiffres avancés ici sont ceux de la région de Sikasso, ayant abrité notre étude).

La prévalence du paludisme dans la population d'enfants ayant participé au *screening* est de 22,39% (résultats obtenus à partir des résultats positifs à la Goutte Epaisse). Ce chiffre se rapproche de celui de Bagayoko L. en 2008 en milieu hospitalier qui a trouvé que le paludisme est responsable de 25,7% d'hospitalisation, et de P. Loue et coll. au Cameroun qui a trouvé 32,5% mais nettement inférieure à celui de Bamba K. au CHU Gabriel TOURE qui a trouvé une prévalence de 49,6%.

L'équipe chargée de l'enquête de ménage évoluait séparément de celle du *screening* ou se sont déroulés les opérations de dépistage de l'anémie, de goutte épaisse et des autres résultats de laboratoire. Lors de la visite des ménages, les enquêteurs invitaient les parents à amener les enfants pour

participer au *screening*. Mais tous les enfants enquêtés n'étaient pas tous au rendez-vous et certains des enfants présents n'étaient pas ceux trouvés lors de l'enquête de ménage. C'est l'explication de la différence au niveau des effectifs des enfants entre les résultats issus de l'enquête de ménage et ceux concernant la fièvre, la goutte épaisse, l'anémie et la charge parasitaire car réalisés lors du *screening*.

Au cours de notre étude nous avons utilisé l'outil SIG (Systèmes d'information géographique) regroupant différentes méthodes et techniques informatiques, permettant de modéliser, de saisir sous forme numérique, de stocker, de gérer, de consulter, d'analyser, de représenter des objets ou collection d'objets géographiques, avec la particularité essentielle de prendre en compte les caractéristiques spatiales de ces objets au même titre que les attributs descriptifs qui s'y rattache. Ainsi nous avons réalisé les cartes des sites d'étude, les coordonnées géographiques des ménages étaient enregistrées pour produire les cartes descriptives des villages mais surtout les cartes thématiques de distribution spatiale des cas de paludisme et d'anémie.

Nous pouvons voir grâce à la représentation des gîtes larvaires sur les cartes que leur localisation est en relation avec la distribution spatiale des cas de paludismes dans le village. En effet lorsque ces gîtes sont repartis de façon homogène comme dans le village de Carrière, les cas de paludismes le sont aussi de façon homogène sur tout le village. En plus les zones où les gîtes sont plus denses présentent aussi une grande densité de cas de paludisme et d'anémie. C'est le cas aussi tout au Nord de Binko où il y a aussi une forte densité des cas d'anémie faisant de ce fait un lien possible entre le paludisme et l'anémie dans ces zones.

Nous voyons aussi que dans les deux villages d'étude, la classe socioéconomique influençait peu la transmission de la maladie, les plus aisés étant autant touchés que les ménages plus modestes. Ce phénomène peut aussi s'expliquer, grâce à l'outil SIG, par le fait que les gîtes étant également repartis dans le village, la transmission se fait sur toute l'étendue du village sans tenir compte des habitations aisées ou modestes. Cela est confirmé par le test de χ^2 qui montre que dans notre échantillon, il n'existe pas de différence, au niveau des fréquences de fièvre supposée palustre, entre les

différents niveaux socioéconomiques, de façon statistiquement significative ($X^2=5,147$; $p=0,291$). A l'instar de notre étude, plusieurs travaux ont mis en évidence l'utilisation des SIG dans l'épidémiologie du paludisme, (Beck et al. 1994 ; Kitron et al. 1994 ; Gunawardena et al.1996 ; Connor et al. 1996). Les travaux de Connor et al. (1996) en Gambie, notent une présence élevée de moustiques dans les régions occidentales et centrales. Cependant, les taux de sporozoïtes et l'index sanguin chez l'être humain sont plus élevés à l'Est où la transmission du paludisme est la moins intense. Les autres résultats de cette étude montrent que le type de sol et la proximité des villages de la rivière Gambie ne sont pas associés au niveau de prévalence, mais plutôt fortement associés à l'abondance du nombre de vecteurs. Ils ont permis aussi de confirmer l'hypothèse que la transmission du paludisme est plus fortement associée à la saison. Quant aux travaux de Beck et al. (1994), ils ont aussi intégré les SIG pour mettre en évidence l'abondance des agents vecteurs et pour faire le suivi spatial de la maladie et des zones à risque dans la région sud du Chiapas au Mexique.

7- CONCLUSION

A partir de cette étude transversale portant sur 1326 enfants lors de l'enquête de ménage et 670 pendant le screening nous avons analysé l'épidémiologie du paludisme dans le district sanitaire de Sélingué.

Cette étude a montré que dans la zone de Sélingué, les mères d'enfants de 0 à 9 ans avaient un âge médian égal à 33 ans. Les connaissances, les attitudes et les pratiques de cette population étaient acceptable vue la fréquence de certains comportement, mais des efforts restent à faire pour une meilleure protection des enfants contre la maladie. Le taux d'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticides était très élevé (90%). La grande partie des enfants anémiés étaient touchés par l'anémie légère (80%) et les enfants ayant eu une Goutte Epaisse positive avaient pour la majorité une charge parasitaire inférieure à 250 trophozoites/ μ l de sang.

8- RECOMMANDATIONS

- Renforcer le programme de sensibilisation afin d'amener davantage les populations à améliorer leurs connaissances en matière de paludisme et à changer de comportement,
- Mener une enquête qualitative pour compléter cette étude épidémiologique,
- Vulgariser l'utilisation des SIG qui devraient constituer un outil indispensable dans la lutte contre le paludisme et l'étude épidémiologique en général du fait de sa capacité à contrôler physiquement sur le terrain les facteurs de risque et avoir des données plus efficaces,
- Avoir un accès rapide à des données précises du terrain afin de pouvoir planifier et suivre au mieux les projets mis en œuvre dans des zones parfois reculées et difficiles d'accès à partir de l'outil SIG (Système d'Information Géographique), ce qui pourrait donner des renseignements très utiles et focaliser l'attention des décideurs et du public,

- Renforcer la lutte contre les vecteurs par la vulgarisation de l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticides,
- Evaluer la part des autres parasitoses, de la malnutrition et des causes carencielles dans la survenue de l'anémie dans le district sanitaire de Sélingué,
- Adopter des politiques agroalimentaires en vue de proposer en permanence à la population des sources alimentaires de fer bien assimilable, variées, disponibles en permanence et surtout accessibles aux plus pauvres en vue d'une diversification alimentaire réussite,
- Promouvoir l'enrichissement en fer des aliments et la supplémentation en fer soit à titre préventif, soit à titre thérapeutique pour prévenir et traiter les anémies par carence martiale surtout chez les groupes à risque (femmes enceintes, jeunes enfants) dont le déficit en fer demande à être corrigé rapidement,
- Adopter et mettre en route des mesures de santé publique visant à lutter contre les parasitoses intestinales qui repose sur le déparasitage répété par antihelminthiques et sur la mise en œuvre d'une série de mesures d'hygiène et d'éducation visant à éviter la réinfestation.

- 1.** Enquête sur la Prévalence de l'Anémie et de la Parasitémie Palustre chez les enfants (EA&P) au Mali 2010 (commandite par le PNLN).
- 2.** Politique nationale de Lutte contre le Paludisme au Mali, PNLN, Ministère de la santé.
- 3.** Direction Nationale de la Santé (DNS), Système Local d'Information Sanitaire (SLIS) 2007.
- 4.** Doumbo O. Epidémiologie du paludisme au Mali. Etude de la chloroquinorésistance essai de stratégie de contrôle basée sur l'utilisation de rideaux imprégnés de perméthrine associée au traitement systématique des accès fébriles. [Thèse de Doctorat]: Montpellier II; 1992.
- 5.** Enquête Démographique et de Santé (EDS IV) 2006
- 6.** Tékété M. Sensibilité de *Plasmodium falciparum* à la chloroquine dans deux villages de la savane malienne : Kollé et Bancoumana. [Thèse de Doctorat]. Bamako, Mali : Université de Bamako ; 2002.
- 7.** Luchavez J, Espino F, P C, Espina R BD, Chiodini P, Nolde D, et al. Human Infections with *Plasmodium knowlesi*, the Philippines. *Emerg Infect Dis.* 2008; 14(5):811-3.
- 8.** Singh B, Kim Sung L, Matuso A, Radhakrishnan A, Shamsul S. S, Cox-Singh J, et al. A large focus of naturally acquired *Plasmodium knowlesi* infections in human beings. *Lancet.* 2004; 363(9414):1017-24.
- 9.** Boyd M. *Malariaology*. Philadelphie: WB Saunders; 1949;1643p
- 10.** Wernsdorfer W, McGregor I. *Malaria principles and practice of malariaology*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1988.

- 11.** Pringle G. A quantitative study of naturally-acquired malaria infections in *Anopheles gambiae* and *Anopheles funestus* in a highly malarious area of East Africa. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1966;60(5):626-32
- 12.** Danis M, Mouchet J. Paludisme. Paris : Ellipses/AUPELF ; 1991 ; 240
- 13.** Kettle D. Medical and Veterinary entomology. CAB International, Wallingford, UK; 1995.
- 14.** Hamon J, Mouchet J. Secondary vectors of human malaria in Africa. *Med Trop* 1961 Mars , 21(Special):643-660
- 15.** Sautet J. Quelques détails sur l'anophélisme au Soudan Français. *Med Trop (Marseille)* 1942, 2:27-21.
- 16.** Gillies M, de Meillon B. The Anophelinae of Africa south of the Sahara. South Africa Institute for Medical Research 2nd ed. Johannesburg: 1968, 54-343p.
- 17.** Coluzzi M. Cytogenetic observations on species A and B of *Anopheles gambiae* species complex. *Parasitology* 1967, 9:Pp73-88.
- 18.** Coluzzi M, Sabatini A, Petrarca V, Di Deco M. Chromosomal differentiation and adaptation to human environments in the *Anopheles gambiae* complex. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1979; 73(5):483-497
- 19.** Hunt R. A cytological technique for the study of *Anopheles gambiae* complex. *Parasitologia* 1973, 15(1):137-139.
- 20.** Diakité M, Paludisme uptodate, seconde edition. Bamako, Mali : MRTC/FMPOS ; 2010 : 478p
- 21.** Terris M. Approches to an epidemiology of health. In : Indicateurs de Santé et "Sanométrie" - M. GOLDBERG et Coll. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*. n°1. 1979; 27.

- 22.** Chadwick E. Report on the sanitary condition of the laboring population of Great Britain, 280, Edinburgh University Press Edinburgh 1842, Reimpression 1965.
- 23.** Goldberg M. et al. Indicateurs de santé et "Sanométrie". Rev. Epidémiol. Santé Publ. n°1 et n°2. 1979.
- 24.** Rumeau-Rouquette C. et al. Méthodes en Epidémiologie. Paris : Flammarion ; 1981.p. 165-181.
- 25.** Afifi A. et al. Some terminology revisited. In: "Systems aspects of Health Planning". In N.T.J BAILEY and M. THOMPSON.Eds, North Holland Publ. 1974.p. 342.
- 26.** O.M.S. Groupe d'étude sur la mesure des niveaux de Santé. Document O.M.S. PHA/LEV, HLTH/I-17, O.M.S. Genève 1955.
- 27.** O.M.S Nouvelle conception en matière de statistiques sanitaires. Série des Rapports Techniques. 472, O.M.S. Genève, 1975.
- 28.** Sournia J.C. Ces malades qu'on fabrique. La Médecine gaspillée. Paris : Ed.du Seuil ; 1967. p. 11-12 et 193-194
- 29.** Levy E. et al. Economie du système de santé, Paris : Dunod ; 1975.
- 30.** Meda A. Indicateurs de santé et de risques pour individus et groupes humains en épidémiologie, cas particulier des indicateurs de Suchet. [Thèse de Doctorat] : Paris VI ; 1981
- 31.** Hackett L. Spleen measurements in Malaria. J Natl Mal Soc. 1944 ; 3:121.

- 32.** Dakouo F. Etude comparative du traitement du paludisme simple à domicile par Argemone Mexicana et les combinaisons thérapeutiques à base d'Artémisinine dans le village de Missidougou, région de Sikasso. [Thèse de Doctorat] : Université de Bamako ; 2008
- 33.** Ambroise-Thomas P. Treatment of malaria: prevention of resistance by combinations of antimalarial agents. *Med Trop.* 2000 Mars. 60(3): p. 219-22.
- 34.** White N J, Olliaro P. Artémisinine and derivatives in the treatment of uncomplicated malaria. *Med Trop.* 1998 Mars. 58(3 Suppl): p. 54-6.
- 35.** O.M.S. Mise a l'échelle nationale de la prise en charge à domicile du paludisme. Organisation Mondiale de la Sante.Genève.2005 [Consulté le 2/09/ 2010]. 109p. Consultable à l'URL : http://malaria.who.int/docs/ScalingupHMMresearchtoimplementation_fr.pdf
- 36.** Sirima S B, et al. Efficacy of Artésunate plus chloroquine for the treatment of uncomplicated malaria in children in Burkina Faso: a double-blind, randomized, controlled trial. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2003. 97(3): p. 345-9.
- 37.** Toure A, et al. In vitro susceptibility of *P. falciparum* isolates from Abidjan (Cote d'Ivoire) to quinine, Artésunate and chloroquine. *Santé.* 2008. 18(1): p. 43-7.
- 38.** Gil V S, et al. Efficacy of Artésunate plus chloroquine for uncomplicated malaria in children in Sao Tome and Principe: a double-blind, randomized, controlled trial. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2003. 97(6): p. 703-6.

- 39.** Fofana M. Efficacité comparée de la chloroquine et des combinaisons thérapeutiques Artésunate+chloroquine, amodiaquine+Artésunate et Artésunate+sulfadoxine-pyriméthamine dans le traitement du paludisme simple en zone d'endémie au Mali. [Thèse de Doctorat] : Université de Bamako ; 2005.

- 40.** Oyakhirome S, et al. Artésunate-amodiaquine combination therapy for falciparum malaria in young Gabonese children. 2007. 6: p. 29.

- 41.** Adjuik M, et al. Amodiaquine-Artésunate versus amodiaquine for uncomplicated Plasmodium falciparum malaria in African children: a randomized, multicentre trial. Lancet. 2002. 359(9315): p. 1365-72.

- 42.** Djimde A, et al. Efficacy, safety, and selection of molecular markers of drug resistance by two ACTs in Mali. Am J Trop Med Hyg.2008. 78(3): p. 455-61.

- 43.** Traore A. Evaluation de l'efficacité de deux combinaisons à base d'Artémisinine dans le traitement du Paludisme simple : Co-arinate vs Coartem dans une zone périurbaine (sotuba). [Thèse de Doctorat]. Université de Bamako ; 2005.

- 44.** Bojang K, et al. A trial of Fansidar plus chloroquine or Fansidar alone for the treatment of uncomplicated malaria in Gambian children. Trans R Soc Trop Med Hyg. 1998. 92(1): p. 73-6.

- 45.** Marfurt J, Müller I, Sie A, Maku P, Goroti M Reeder JC et al. Low efficacy of amodiaquine or chloroquine plus sulfadoxine-pyriméthamine against Plasmodium falciparum and P. vivax malaria in Papua New Guinea. Am J Trop Med Hyg.2007. 77(5): p. 947-54.

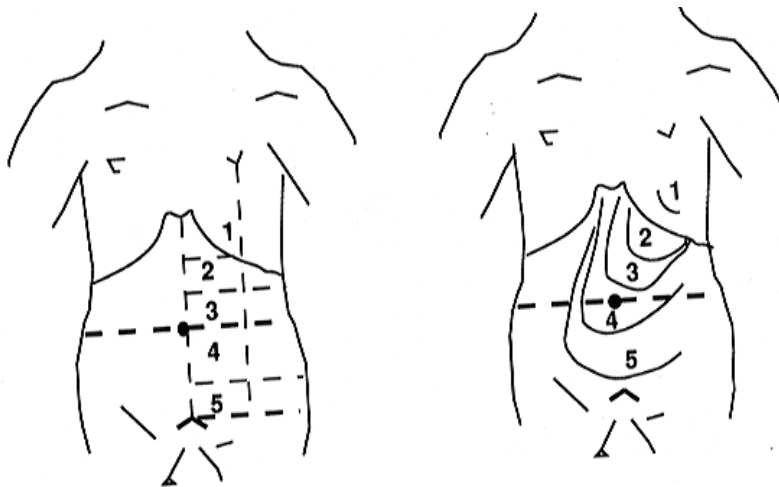
- 46.** Brasseur P. et al. Amodiaquine remains effective for treating uncomplicated malaria in west and central Africa. Trans R Soc Trop Med Hyg.1999. 93(6): p. 645-50.

- 47.** Guindo D. Comparaison de deux schémas de traitement à base d'Artémisinine : Artéméther+Luméfantrine et Artésunate+Amodiaquine dans la prise en charge du Paludisme simple chez l'enfant à Faladié (cercle de Kati). 2008, Université de Bamako, Bamako, Mali : Thèse Médecine
- 48.** Ndong-sdong C. Place de la sulfadoxine dans la politique de lutte contre le paludisme au Gabon et Mali. [Thèse de Doctorat] : Université de Bamako ; 2005.
- 49.** Looareesuwan S,, Chulay JD, Canfield CJ, Hutchinson DB.. Malarone (atovaquone and proguanil hydrochloride): a review of its clinical development for treatment of malaria. Malarone Clinical Trials Study Group. Am J Trop Med Hyg, 1999. 60(4): p. 533-41.
- 50.** Deressa W, Ali A, and Enqusellassie F. Self-treatment of malaria in rural communities, Butajira, southern Ethiopia. Bull World Health Organ, 2003. 81(4): p. 261-8.

Annexe 1 : Schéma de la palpation de la rate selon la méthode de Hackett

Droite

Haut



Signe de projection topographique pour les cinq catégories de rate hypertrophiée. Signe de projection à la surface de l'abdomen des cinq catégories de rate hypertrophiée.

FICHE SIGNALITIQUE

Nom : Vakou

Prénom : Saïba Zokro Franck Oumar

Titre : Etude des indicateurs du paludisme dans la zone irriguée de Sélingué

Année académique : 2011-2012

Ville de soutenance : Bamako

Pays : Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la faculté de médecine et d'odontostomatologie de Bamako (FMOS)

Centre d'intérêt : Santé publique, Paludisme

Email : franckvak@yahoo.fr

Résumé

Notre travail portait sur l'étude de quelques indicateurs du paludisme dans la zone irriguée de Sélingué, dans les communes rurales de Binko et de Carrière. Elle avait pour objectifs d'étudier les comportements des mères d'enfant de 0 à 9 ans face au paludisme ainsi que la prévalence du paludisme et de l'anémie chez ces enfants dans ces deux villages. Nous avons réalisé une étude transversale à passage unique d'Octobre à Novembre 2011 sur une population de 1326 enfants. A la suite de l'enquête de ménage nous avons organisé un screening qui nous a permis le dépistage des enfants porteurs de plasmodium et les enfants anémiés.

Nos résultats montrent que la population d'étude avait un âge médian égal à 33 ans. Leurs connaissances, attitudes et pratiques concernant le paludisme étaient passables. La couverture en Moustiquaires Imprégnées d'Insecticide était importante et une majorité des mères reconnaissaient les MII comme moyen efficace de lutte contre le paludisme. La prévalence de la fièvre était plus importante chez les enfants de moins de 5 ans et le traitement était plus tourné vers l'automédication et les médicaments de la rue. La grande partie des enfants anémiés étaient touchés par l'anémie légère (80%) et les enfants ayant eu une Goutte Epaisse positive avaient pour la majorité une charge parasitaire inférieurs à 250 trophozoites/ μ l de sang. Notre étude souligne aussi l'appui du SIG dans la stratégie de lutte contre le paludisme en particulier et l'étude épidémiologique en général par son rôle de modélisation des phénomènes de santé, donnant une représentation concrète des différents éléments sur le terrain pour une action plus efficace.

Mots clés : connaissances, pratiques, moustiquaires imprégnées, paludisme, anémie, Système d'Information Géographique (SIG).

DESCRIPTIVE CARD

Name: Vakou

First Name: Saïba Zokro Franck Oumar

Title: Study of the indicators of paludism in the irrigated zone of Sélingué

Year of defense: 2013

City of defense: Bamako

Country of defense: Mali

Place of deposit: Library of the Faculty of Medicine and Dentistry (FMOS)

Sector of interest: Public health, Malaria

Email : franckvak@yahoo.fr

Abstract:

Our work was about the survey of some indicators of the malaria in the zone irrigated of Sélingué, in the farming townships of Binko and Carrière. It had objectives to study the behaviors of the mothers of child of 0 to 9 years facing the malaria as well as the prevalence of the malaria and anemia at these children in these two villages. We achieved a transverse survey to unique passage of October to November 2011 on a population of 1326 children. To the continuation of the household investigation, we organized a screening that allowed us the tracking of the plasmodium children carriers and the anemic children.

Our results show that the population of survey had a median age equal to 33 years. Their knowledge, attitudes and convenient concerning the malaria were tolerable. The cover in soaked mosquito net was important and a majority of the mothers recognized the soaked mosquito net as means efficient of struggle against the malaria. The prevalence of the fever was more important at the children of less than 5 years and the treatment was turned more toward the self-medication and the medicines of the street. Was the big part of the anemic children touched by the light anemia (80%) and doing the children have had a positive Thick Drop had for the majority a parasitic load lower to 250 trophozoits / μ l of blood. Our survey also underlines in particular the support of the geographical information system (GIS) in the strategy of struggle against the malaria and the epidemiological survey in general by its role of modeling of the health phenomena, giving a concrete representation of the different elements on the land for a more efficient action.

Key words: knowledge, convenient, soaked mosquito net, malaria, anemia, geographical information system (GIS).

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes Condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail,

Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois humaines.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je donnerai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses !

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

Je le jure