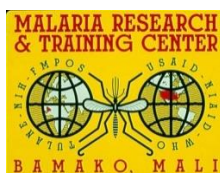


MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple - Un But - Une Foi

UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET DES  
TECHNOLOGIES DE BAMAKO



ANNEE UNIVERSITAIRE 2021-2022

N°.....

**THESE**

**Prévalence de l'infection palustre et signes associés dans l'aire  
du centre de santé communautaire de Torodo, Kati, 2020**

Présentée et soutenue publiquement le 04 /06 /2022 devant le jury de la faculté  
de médecine et d'odontostomatologie

**Par Mlle Djélika Diarra**

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

**Jury**

**Président du jury : Pr Boubacar TRAORE**

**Membre : Dr Nouhoum TELLY**

**Co-directrice : Dr Aïssata ONGOÏBA**

**Directeur de thèse : Pr Kassoum KAYENTAO**

# DEDICACE ET REMERCIEMENTS

## Dédicace

### *Je dédie ce modeste travail*

#### ❖ *A Dieu le tout puissant et le très miséricordieux*

En tout premier lieu, je **remercie** le bon **Dieu**, de m'avoir donné la force pour vivre, ainsi que l'audace pour surmonter toutes les difficultés, en me permettant de mener à bien ce travail. Au nom du **Dieu**, le clément et le miséricordieux, louange à ALLAH le **tout puissant**.

#### ❖ *A mon très cher père Mamoutou DIARRA*

Tu as toujours été pour moi un exemple du père respectueux, honnête, de la personne méticuleuse, je tiens à honorer l'homme que tu es.

Grâce à toi papa j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité. Je voudrais te remercier pour ton amour, ta générosité et ta compréhension... Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi. Ce modeste travail est le fruit de tous les sacrifices que tu as déployé pour mon éducation et ma formation. J'implore le tout-puissant pour qu'il t'accorde une bonne santé et une vie longue et heureuse.

#### ❖ *A ma très chère mère Maïmouna KONATE*

Aucune dédicace très chère maman, ne pourrait exprimer la profondeur des sentiments que j'éprouve pour toi, les sacrifices innombrables et ton dévouement firent pour moi un encouragement. Vous avez guetté mes pas, et m'avez couvé de tendresse ; tes prières et tes bénédictions m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Tu m'as aidé et soutenu pendant toutes ces années avec à chaque fois une attention renouvelée. Puisse Dieu, tout puissant vous donner la santé, le bonheur et vous procurer une longue vie.

## Remerciements

### *Mes remerciements s'adressent*

#### ❖ *A mon pays, le Mali*

Merci de ton enseignement gratuit, de ton soutien tout au long de mon parcours.

#### ❖ *Au corps professoral de la FMOS/FAPH*

Merci d'être si encourageant et de faire tout votre possible pour nous garder motivés et soutenus tout au long de notre cursus universitaire. Vos connaissances et votre leadership nous fournissent un modèle inestimable pour nos propres carrières.

❖ *A mes frères DIARRA*

**Daouda, Bourama, Mamadou et Tamba**

Je tiens à vous remercier pour vos soutiens et présences. Vous m'avez accompagné dans cette épreuve, comme vous l'avez fait à chaque étape de ma vie. C'est un peu fou à dire, mais après toutes ces années, je réalise ce que signifie d'avoir des frères. Vous aviez, vous êtes et vous serrez toujours cette lumière qui éclaire mon chemin et ma vie

Puissent nos liens fraternels se consolider et se pérenniser encore plus.

❖ *A ma douce petite sœur Assétou Kondio DIARRA*

Tu as toujours offert soutien et réconfort, j'exprime envers toi une profonde admiration, reconnaissance et attachement inconditionnels. T'avoir dans ma vie est une chance inouïe.

❖ *A ma très chère cousine et son mari*

**RAMATA SISSOKO, ADAMA CAMARA**

Merci à vous d'être les épaules sur lesquelles pleurer. Vous avez joué le rôle de tuteur, de père et de mère pour moi. Merci encore une fois pour les sacrifices consentis tout au long de ce modeste travail. Je veux que vous sachiez que vous avez eu un impact significatif sur ma vie.

❖ *A ma très chère amie et complice Larissa Hansoun DENOUE*

Honnêtement, je ne sais même pas si je pourrais trouver des mots capables d'exprimer ma gratitude. Je ne sais pas vraiment quoi dire qui soit à la mesure de ma reconnaissance. Mais je te remercie. Que notre amitié soit éternelle.

❖ *A mon cher Tonton Issa DOUMBIA « Mr le Maire »*

Merci d'être quelqu'un sur qui nous pouvons toujours compter. Mon cœur ne cessera de vous remercier. Tout simplement pour votre aide précieuse. Mes remerciements ne pourront jamais égaler ton grand cœur qui m'a apporté du soutien au moment où j'avais besoin d'aide. Merci infiniment.

❖ *A mes Tontons et Tantes*

COULIBALY Amadou « Prési », KONATE Fatoumata, KONATE Sitan, KONATE Amadou, Feu KONATE Ousmane, DIARRA Gaoussou, DIARRA Soumaïla, DIARRA Moctar, DIARRA Amadou, DIARRA Madou, DIARRA Moussa, DIARRA Abdou.

Merci pour vos soutiens moraux et matériels. Que dieu nous garde unis.

❖ *A tous mes ami(e)s et camarades :*

Cheick Cabral Camara, Sambaly Keïta, Kadidia Diarra, Kadia Doumbia, Oumou Keïta, Marie Noëlle Diawara, Sirantou Dembélé, Mariam Dembélé, Salif Sylla, Moumini Traoré, Abdoulaye Coulibaly, Issouf Bengaly, Badiallo Boré, Bintou Doumbia et à tous les aînés de l'ADERS. Merci pour vos encouragements.

❖ *A mon chef Dr Hamadi TRAORE*

Merci pour l'aide que vous m'aviez apporté pour le perfectionnement de ce travail : Que le Seigneur vous le récompense au centuple.

❖ *A mes aînés et collaborateurs*

Dr NIANGALY Moussa, Dr DJIGUIBA Adama, Dr KALOSSSI Issa, Dr KEITA Mohamed, Dr SOMBORO André Pascal, Dr SYLLA Mamadou, aux Biologistes DIAKITE Dramane, KONATE Mamoudou, aux internes COULIBALY Massan, SYLLA Alpha Hama et FOFANA Balla du DATA FAX. Vos encouragements, soutiens et conseils ont été déterminants au cours de l'élaboration de ce travail. Ainsi, le temps, l'attention, l'intérêt que vous avez bien voulu me témoigner n'ont pas été perdus. Ils m'ont donné envie de persévérer dans ce métier pour lequel vous m'avez donné le plus grand respect. Mes sincères remerciements.

❖ *Aux chauffeurs, aux gardiens et tous les collaborateurs du MRTC* dont les noms ne sont mentionnés ; Merci à vous.

❖ *A nos cuisinières : KASSOGUE Bintou et COULIBALY Kôtinè ;* Je vous remercie infiniment pour vos soutiens.

❖ *A la population de Torodo :* merci pour votre participation à l'étude

❖ *A nos guides de Torodo :* COULIBALY Sadio, KONARE Yacouba *et* KONARE Yaya.

❖ *A tous les personnels du CSCom de Torodo :* ma profonde gratitude et mes sincères remerciements

## **HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY**

**A notre maître et président du jury ;**

**Professeur Boubacar TRAORE**

- **Professeur Titulaire de Parasitologie-Mycologie**
- **Doyen de la faculté de pharmacie**
- **Directeur Scientifique ICER /Mali**
- **Enseignant-Chercheur**

**Cher Maître,**

C'est pour nous un immense honneur de vous avoir comme président et juge de ce travail malgré vos multiples responsabilités. Votre grande pédagogie, votre rigueur scientifique et vos qualités humaines font de vous un maître très distingué et respecté.

Recevez cher maître, l'expression de notre profonde gratitude et toutes nos considérations de haute estime

**A notre maître, membre du jury ;**

**Docteur Nouhoum TELLY**

- **Médecin, PhD en Epidémiologie,**
- **Maitre-Assistant en épidémiologie au Département d'Enseignement et de Recherche en Santé Publique à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie de Bamako**
- **Chef de Section surveillance épidémiologique à la Cellule Sectorielle de Lutte VIH/SIDA, la Tuberculose et les Hépatites Virales (CSLS-TB-H)**

**Cher maître,**

Nous sommes honorés de vous compter parmi les membres de ce jury malgré vos multiples occupations. Votre grande disponibilité, votre simplicité, votre abord facile, votre assiduité dans le travail font de vous un encadreur exemplaire.

Cher maître, permettez-nous de vous adresser nos sincères remerciements.

**A notre maître, co-directrice de thèse ;**

**Docteur Aïssata ONGOIBA**

- **MD, Msc**
- **Assistante en Parasitologie-Mycologie**
- **Médecin Chercheur au MRTC**

**Chère Maître,**

Nous avons apprécié la spontanéité avec laquelle vous avez accepté d'encadrer ce travail. Cela témoigne votre constante disponibilité, votre grande simplicité et de l'intérêt que vous portez à la formation de vos étudiants. Nous avons gardé de vous l'idée d'un maître aux qualités humaines inestimables.

Veillez considérer ce modeste travail comme un hommage, à votre haute personnalité.

Que le Tout Puissant vous donne la force d'aller encore plus loin. Amen !

**A notre maître et directeur de thèse ;**

**Professeur Kassoum KAYENTAO**

- **Maître de recherche en Biostatistique/Santé publique**
- **Responsable adjoint de l'unité Paludisme et grossesse**
- **Enseignant-Chercheur**

Cher maître,

C'est pour nous un grand honneur et un réel plaisir que vous nous avez fait en nous confiant ce travail malgré vos multiples occupations.

L'accueil que vous nous avez réservé ne nous a pas laissé indifférent.

Votre gentillesse, votre chaleur humaine, votre ardeur et votre rigueur scientifique font de vous un homme aux qualités indéniables.

Veillez trouver ici, cher maître l'expression de notre sincère reconnaissance. Qu'ALLAH vous prête longue vie.



## **LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

**ADN** : Adénosine Di Phosphate

**ASC** : Agent de Santé communautaire

**AQ** : Amodiaquine

**CEI** : Comité d'éthique Institutionnel

**CPS** : Chimio-prévention du Paludisme saisonnier

**CRF** : Case Report Form

**CSCom** : Centre de Santé Communautaire

**CTA** : Combinaison Thérapeutique à base d'Artémisinine

**DEAP** : Département d'épidémiologie et de l'affection Parasitaire

**EDS** : Enquête Démographique et de Santé

**ECOM** : Ecole Communautaire

**EIP** : Enquête sur les Indices du Paludisme

**FBH** : Fièvre Bilieuse hémoglobinurique

**FM** : Frottis Mince

**FMOS** : Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

**FAPH** : Faculté de Pharmacie

**GB** : Globules Blancs

**GE** : Goutte Epaisse

**Hb** : Hémoglobine

**HLA** : Human Leucocyte Antigène

**HRP-2** : Histidine Rich Proteine

**ID** : Identifiant

**IFN $\gamma$**  : Interféron gamma

**IgG** : Immunoglobuline G

**IgM** : Immunoglobuline M

**IP** : Indice Plasmodique

**IRB** : International Review board

**IS** : Indice Splénique

**LIG** : Laboratoire Immuno Génétique

**MII** : Moustiquaires Imprégnées d’Insecticides

**MRTC**: Malaria Research and Training Center

**NK**: Natural Killer

**NIAID/NIH**: National Institute of Allergy and Infectious Diseases/ National Institutes of Health

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**PIB** : Produit Intérieur Brut

*p* : probabilité

**PID** : Pulvérisation intra-domiciliaire

**PVE** : Paludisme Viscéral Evolutif

**PNLP** : Programme National de Lutte Contre le Paludisme

**PCR** : Polymerase Chain Reaction

*Pf* : *Plasmodium falciparum*

**QBC** : Quantitative Buffy Coat

**SLIS** : Système Local d’information Sanitaire

**SPH** : Splénomégalie Palustre Hyperactive

**St** : Indice de Stabilité

**SP** : Sulfadoxine + Pyriméthamine

**TDR** : Tests de Diagnostic Rapide

**TIE** : Taux d’Inoculation Entomologique

## Table des matières

<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>IX</b>
<b>I. INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJECTIFS .....</b>	<b>3</b>
<b>1. OBJECTIF GENERAL.....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJECTIFS SPECIFIQUES.....</b>	<b>3</b>
<b>III. GENERALITES.....</b>	<b>4</b>
<b>1. HISTOIRE DU PALUDISME .....</b>	<b>4</b>
<b>2. RAPPEL EPIDEMIOLOGIQUE.....</b>	<b>5</b>
<b>3. IMMUNITE ANTIPALUDIQUE.....</b>	<b>11</b>
<b>4. MANIFESTATIONS CLINIQUES.....</b>	<b>13</b>
<b>5. DIAGNOSTIC DU PALUDISME .....</b>	<b>18</b>
<b>6. TRAITEMENT .....</b>	<b>21</b>
<b>IV. METHODOLOGIE .....</b>	<b>26</b>
<b>1. CADRE D’ETUDE .....</b>	<b>26</b>
<b>2. TYPE ET PERIODE D’ETUDE .....</b>	<b>32</b>
<b>3. POPULATION D’ETUDE.....</b>	<b>32</b>
<b>4. PROCEDURES DE L’ETUDE.....</b>	<b>33</b>
<b>5. CONSIDERATIONS ETHIQUES .....</b>	<b>41</b>
<b>6. COLLECTE ET ANALYSE DES DONNEES.....</b>	<b>41</b>
<b>V. RESULTATS.....</b>	<b>43</b>
<b>1. RÉSULTATS DESCRIPTIFS .....</b>	<b>43</b>
<b>2. RÉSULTATS ANALYTIQUES .....</b>	<b>47</b>
<b>VI. DISCUSSION ET COMMENTAIRES .....</b>	<b>51</b>
<b>VII. CONCLUSION.....</b>	<b>56</b>
<b>VIII. RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>57</b>
<b>IX. REFERENCES.....</b>	<b>58</b>
<b>X. ANNEXES .....</b>	<b>I</b>

## Liste des Tableaux

<b>Tableau I</b> : Critères de gravité du paludisme .....	15
Tableau II : Schéma thérapeutique de l'artéméther-luméfantrine.....	22
Tableau III : Classification de HACKETT .....	35
Tableau IV: Répartition en fonction du sexe .....	43
Tableau V : Répartition des participants en fonction de l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide (MII) la nuit dernière .....	44
Tableau VI: Répartition des enfants de moins de 5 ans en fonction de la prise de CPS.....	44
Tableau VII : Répartition des participants en fonction de la réalisation de TDR .....	45
<b>Tableau VIII</b> : Répartition des participants en fonction de l'Indice plasmodique .....	45
Tableau IX : Répartition en fonction des symptômes digestifs .....	46
Tableau X : Répartition des participants en fonction de l'indice splénique.....	46
<b>Tableau XI</b> : Répartition des participants en fonction du taux d'hémoglobine.....	46
Tableau XII : Utilisation des MII de la nuit dernière en fonction des tranches d'âge .....	47
Tableau XIII : Indice plasmodique des participants en fonction des tranches d'âge.....	47
Tableau XIV: Indice plasmodique en fonction de la distance des villages du CSCom.....	48
Tableau XV: Signes généraux du paludisme en fonction de la tranche d'âge.....	48
<b>Tableau XVI</b> : Taux d'hémoglobine en fonction des tranches d'âge .....	49
Tableau XVII: Taux d'hémoglobine en fonction de l'indice plasmodique .....	49
<b>Tableau VIII</b> : Taux d'hémoglobine en fonction de la distance des villages du CSCom .....	50

## Liste des figures

Figure 1 : Répartition géographique du paludisme [23]. .....	8
Figure 2: Cycle biologique du paludisme chez l’homme et chez l’anophèle[29].....	11
Figure 3: La carte du village de Torodo. ....	26
Figure 4: Diagramme climatique de Torodo .....	31
Figure 5: Courbe de température de Torodo .....	31
<b>Figure 6:</b> Technique de la goutte épaisse. ....	37
Figure 7: Utilisation du tampon imbibé [38].....	38
<b>Figure 8 :</b> Utilisation de la lancette [38].....	38
Figure 9 : Utilisation de la pipette .....	39
Figure 10 : Utilisation du solvant.....	39
Figure 11 : Lecture du résultat .....	40
Figure 12 : Répartition des participants en fonction des tranches d’âge.....	43
Figure 13 : Répartition des participants par ethnie .....	44
<b>Figure 14:</b> Répartition de la fréquence des symptômes palustres .....	45

## **I. Introduction**

Le paludisme est une maladie parasitaire, une érythrocytopathie fébrile et hémolysante due au développement et à la multiplication chez l'homme d'hématozoaires du genre *Plasmodium*. Il est transmis à l'homme par la piqûre infectante d'un moustique, l'*anophèle femelle*. A ce jour, 6 espèces plasmodiales sont retrouvées chez l'homme, qui sont [1]

- *Plasmodium falciparum* ;
- *Plasmodium vivax* ;
- *Plasmodium malariae* ;
- *Plasmodium ovale* ;
- *Plasmodium knowlesi* ;
- *Plasmodium cynomolgi*.

Il existe plus de cinq cents (500) espèces différentes de moustique (*Anophèles*) dont une cinquantaine sont des vecteurs très importants du paludisme. En zone subtropicale, deux principaux vecteurs sont incriminés dans la transmission du paludisme et qui sont

- *Anophèles gambiae*
- *Anophèles funestus*

Parmi toutes les espèces inféodées à l'homme, *Plasmodium falciparum* est la plus répandue et la plus redoutable puisqu'elle est responsable de l'accès pernicieux potentiellement mortel [2]. Il est en effet, à l'origine de 97% des cas de paludisme dans le monde selon le Rapport 2020 de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) [3]. L'anophèle femelle est le vecteur exclusif de la maladie strictement interhumaine [1].

Selon le Rapport 2021 de l'OMS, il y a eu 241 millions de cas de paludisme en 2020 avec environ 627 000 décès dus à la maladie. Le groupe le plus exposé à la mortalité palustre était celui des enfants de moins de cinq ans, représentant ainsi 80% de l'ensemble des décès liés au paludisme [4].

L'Afrique subsaharienne paie un lourd tribut dû à cette maladie. En effet, en 2020, 95% des cas de paludisme et 96% des décès imputables à cette maladie sont survenus dans cette

Région [4] ; il y a été enregistré un décès d'enfant toutes les 30 secondes, dont un cinquième attribuable au paludisme [5].

Au Mali, le paludisme constitue un problème majeur de santé publique ; il est la première cause de morbidité dans la population générale, de mortalité chez les enfants de moins de cinq ans et d'anémie chez les femmes enceintes [6]. Selon l'Enquête Démographique et de la Santé au Mali (EDSM-VI) 2018 la prévalence du paludisme a régressé entre 2012, 2013 et 2018, soit respectivement 47%, 31% et 19% chez les enfants de moins de cinq ans [7]. Cependant cette maladie reste une des priorités de la politique nationale de santé au Mali.

Face à ce fléau mondial, des moyens de lutte ont été initiés par l'OMS à travers les programmes de lutte contre le paludisme en vue de l'élimination et de l'éradication de la maladie, ainsi qu'à la recherche d'un vaccin antipaludique.

De nos jours il existe plusieurs moyens de lutte curatifs contre le paludisme notamment les combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine (CTA) mais également l'adoption de programmes préventifs dont :

- L'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide (MII).
- La Chimio-prévention du paludisme saisonnier (CPS), recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé en 2012 chez les enfants de moins de 5 ans en zone de transmission saisonnière du paludisme en Afrique subsaharienne, et la TPI (sulfadoxine-pyriméthamine) chez la femme enceinte (TPI).
- La pulvérisation intra-domiciliaire (PID)

Malgré plusieurs décennies de lutte et la persistance de ce fléau, la recherche de vaccins et d'autres alternatives de prévention est plus que nécessaire pour atteindre les objectifs d'éradication et d'élimination du paludisme.

En prélude à un essai clinique portant sur l'administration d'un anticorps monoclonal pour la prévention de l'infection palustre à Kalifabougou, nous avons effectué une évaluation de la prévalence du paludisme à Torodo, dans le cercle de Kati, village qui allait nous servir de site additionnel.

## **II. Objectifs**

### **1. Objectif général**

Etudier les caractéristiques cliniques et biologiques du paludisme chez les sujets âgés de 2 ans à 40 ans en Novembre 2020 à Torodo.

### **2. Objectifs spécifiques**

- Déterminer la prévalence de l'infection palustre à Torodo.
- Déterminer la fréquence des signes associés à l'infection palustre dans la population d'étude.
- Déterminer la prévalence de l'anémie à Torodo.
- Déterminer la fréquence de l'utilisation des MII et la prise de CPS chez les enfants de moins de 5 ans.



### **III. Généralités**

#### **1. Histoire du paludisme**

Le paludisme (du latin palus = marais) également appelé malaria en anglais (« mauvais air » en Italien) est une parasitose causée par un hématozoaire du genre *Plasmodium* [8].

Le paludisme (malaria) a affecté les êtres humains depuis plus de 50 000 ans et aurait été un pathogène depuis le début de l'histoire de notre espèce. On trouve ainsi des parasites proches de celui de la malaria chez les chimpanzés, l'espèce la plus proche de l'humain. Il y a environ 10 000 ans, le paludisme commença à avoir un impact majeur sur la survie humaine. On trouve ainsi des références à des périodes de fièvre paludique dès 2700 avant J.-C. en Chine [7].

Le paludisme représente un facteur majeur de pauvreté par son impact négatif sur le développement économique et humain dans les zones endémiques. On estime que le paludisme provoque une perte de 1,3% du taux de croissance du produit intérieur brut (PIB) par an [8]. Environ 40% des dépenses de santé publique sont allouées à la lutte contre le paludisme en Afrique [8]. De 1820 jusqu'à 1940 environ, aucun progrès thérapeutique n'avait été réalisé mais peu avant la seconde guerre mondiale, la chloroquine, premier antipaludique de synthèse est découverte et ouvre la voie à toute une série de dérivés synthétiques [9]. Après la chloroquine d'autres antipaludéens ont été découverts et mis en pratique.

##### **1.1 Chimiorésistance du plasmodium**

###### **➤ Résistance à la chloroquine**

La résistance de *P. falciparum* à la chloroquine, l'ancien traitement recommandé contre le paludisme à *P. falciparum* est apparue pour la première fois à la fin des années 1950 en Asie du Sud-Est ; elle s'est ensuite propagée, ou a émergé, dans d'autres pays d'Asie, puis en Afrique au cours des trente années suivantes avec des conséquences catastrophiques. Bien que la résistance aux médicaments ait forcé la plupart des pays d'endémie palustre à abandonner la chloroquine contre le paludisme à *P. falciparum*, ce médicament reste le traitement antipaludique de première ligne contre *P. vivax*. Toutefois, il est menacé par l'émergence et la propagation de souches de *P. vivax* résistants à la chloroquine. Les premiers cas de *P. vivax* résistants à la chloroquine ont été documentés en 1989, près de 30 ans après la première preuve de l'émergence de souches de *P. falciparum* résistantes à la chloroquine [10].

➤ **Résistance à l'artémisinine**

Au cours des dernières années, le nombre de personnes infectées par le paludisme, ou qui en sont mortes, a diminué de manière significative. Ce succès est attribué à l'utilisation des thérapies combinées à base d'artémisinine qui se sont avérées très efficaces. Toutefois, ces gains récents en vies sauvées sont menacés par l'apparition de la résistance à l'artémisinine et sa propagation dans de nombreuses régions d'Asie du Sud-Est.

➤ **Résistance à la quinine**

Les premiers cas documentés de résistance à la quinine ont été rapportés dans les années 1960 au Brésil et en Asie du Sud-Est, puis deviennent moins rares depuis les années 1980 en Asie, en Amérique du sud et en Afrique [11].

➤ **Résistance à l'amodiaquine**

Des résistances croisées à la chloroquine et à l'amodiaquine ont été observées in vivo et in vitro [12].

## **2. Rappel épidémiologique**

### **2.1 Définitions**

Dans une population donnée, un certain nombre de paramètres paludologiques permettent de quantifier rapidement la situation épidémiologique du paludisme à savoir :

- L'indice plasmodique (IP) : correspond au nombre de personnes présentant des parasites dans le sang par rapport à 100 sujets examinés.
- L'indice splénique (IS) : correspond au nombre de grosses rates palpées chez 100 sujets examinés.
- L'indice sporozoïtique : c'est le pourcentage d'anophèles femelles présentant des sporozoïtes dans les glandes salivaires.
- L'indice d'anthropophilie : c'est le pourcentage d'anophèles femelles fraîchement gorgées du sang humain.
- Le taux d'inoculation entomologique (TIE) : c'est le nombre moyen de piqûres infectantes reçues par personne par unité de temps.

- L'indice gaméocytaire : correspond au nombre de personnes présentant des gaméocytes dans le sang par rapport à 100 sujets examinés.
- L'indice de stabilité (St) : c'est une estimation du nombre de piqûre sur homme effectuées par un moustique pendant toute sa vie.
- La prévalence : correspond à une mesure de l'état de santé d'une population sur un phénomène à un instant donné ou sur une période donnée.
- L'incidence : désigne le nombre de nouveaux cas de maladie ou d'infection qui se sont produits dans une population au cours d'une période déterminée.

## 2.2 Répartition géographique

La transmission du paludisme est élevée dans toute la zone intertropicale. Les espèces du genre *plasmodium* présentent une distribution géographique qui correspond à celle des anophèles capables d'en assurer la transmission, cette distribution varie d'un continent à un autre, d'une région à une autre, d'un pays à un autre et même d'un village à un autre.

### ➤ Europe

Le paludisme a été éradiqué en Europe y compris aux Açores, aux Canaries, à Chypre, dans les Etats de l'Europe de l'Est et dans la partie européenne de la Turquie. Ainsi en 2011, *P. vivax* est réapparu en Grèce (cas autochtones). A noter que l'on décrit parfois des cas de paludisme d'aéroport en lien avec l'importation de moustiques infestés dans les bagages ou les cabines des avions venant des zones d'endémie [13].

### ➤ Amérique

Aux Amériques, il y a eu une transmission accrue au Brésil, au Nicaragua et surtout au Venezuela, qui connaît une nette dégradation de la situation. Il y a une forte proportion d'infection à *P. vivax* (en Guyane : *Pl. falciparum* : 45 %, *Pl. vivax* : 55 %) [12].

### ➤ Asie [13] :

Toute l'Asie du Sud-Est (Myanmar, Chine du Sud, Thaïlande, Vietnam, Cambodge, Laos, Malaisie, Indonésie, Philippines) est endémique d'un Paludisme dû à : *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, et *Plasmodium knowlesi*. Les autres régions et la péninsule indienne sont atteintes par *P. vivax* et *P. falciparum* mais ne sont pas concernées par le phénomène de multi-résistance. La transmission en Asie se fait sous forme de foyers :

Disséminés en milieu rural dans les zones de collines boisées.

Toutes les grandes villes asiatiques sont indemnes (sauf les villes indiennes).

➤ **Océanie**

La transmission est hétérogène. Certaines îles telles que : Nouvelle Guinée, Iles Salomon, Vanuatu ; en revanche d'autres en sont totalement dépourvues : Polynésie Française, Nouvelle-Calédonie, Wallis et Futuna Fidji, Hawaï ...L'Australie et la Nouvelle Zélande sont indemnes [12].

➤ **Proche et Moyen Orient**

*Plasmodium falciparum* sévit sur la côte Ouest de la péninsule arabique et au Yémen. Toutes les villes sont indemnes ainsi que Bahreïn, Israël, Jordanie, Liban, Koweït, Qatar. Le risque est faible dans les autres états tels que : Syrie, sud-est de la Turquie, Emirats Arabes Unis et Oman [13].

➤ **Afrique**

En Afrique au sud du Sahara, les principaux vecteurs du paludisme appartiennent aux groupes *Anopheles gambiae* et *An. funestus*. Les espèces *An. nilis*, *An. moucheti* et *An. pharoensis* peuvent participer également à la transmission dans certaines zones. Les principaux vecteurs du paludisme au Mali sont : le complexe *Anopheles gambiae* et *Anopheles arabiensis* et *Anopheles funestus* [6].

Au Mali, il existe 5 faciès épidémiologiques de transmission du paludisme [6]

- La zone de transmission saisonnière longue de 4 à 6 mois (zone soudano-guinéenne) ;
- La zone de transmission saisonnière courte de 3 à 4 mois (zone sahélo-soudanienne) ;
- La zone de transmission sporadique voir épidémique (zone saharienne) correspondant aux régions du nord (Gao, Tombouctou et Kidal), certains districts des régions de Koulikoro (Nara) et de Kayes (Nioro, Yélimané, Diéma et Kayes) ;
- La zone de transmission bi ou plurimodale saisonnière du delta intérieur et des barrages (sélingué, Manantali et Markala) ;

- La zone peu propice à l'impaludation particulièrement le milieu urbain comme Bamako.

La transmission se fait essentiellement en saison de pluie. Cette transmission continue même en saison sèche pour les zones irriguées.

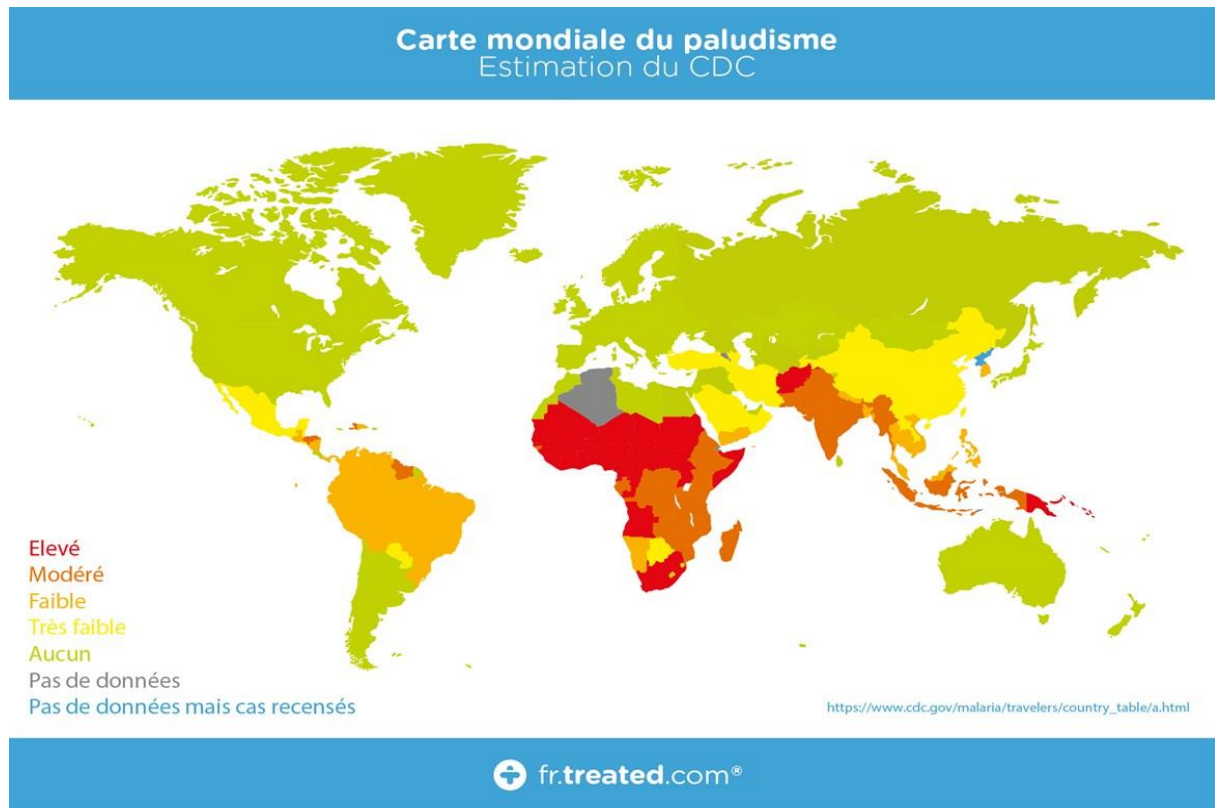


Figure 1 : Répartition géographique du paludisme [14].

### 2.3 Agent pathogène

Le genre *Plasmodium* est un protozoaire et fait partie du phylum des *Apicomplexa* (ou protozoaire) [15]. Les *Plasmodiums* présentent une multiplication sexuée chez l'anophèle femelle et une multiplication asexuée chez l'homme.

- ❖ ***Plasmodium falciparum*** : est la seule espèce plasmodiale à pouvoir évoluer vers un accès grave et être la cause directe de la mort par défaillance multi viscérale. Son incubation chez l'Homme est en moyenne de 12 jours [15]. Le plasmodium falciparum est responsable de la fièvre tierce maligne, de la fièvre bilieuse hémoglobinurique, et du paludisme viscéral évolutif [12].

- ❖ ***Plasmodium vivax***

Responsable de la fièvre tierce bénigne, sa période d'incubation minimale est de 11 à 15 jours. Il prédomine dans la Région d'Amérique (75 % des cas). Il n'est pas si anodin qu'on le dit : des formes graves, voire mortelles, ont été rapportées en Inde, en Amazonie [18].

❖ *Plasmodium malariae*

Responsable de la fièvre quarte bénigne, il se différencie des autres espèces par une incubation plus longue (15 à 21 jours) et, surtout, par sa capacité à entraîner, en l'absence de traitement initial, des recrudescences très tardives (jusqu'à 20 ans après le retour de la zone d'endémie) [24].

❖ *Plasmodium ovale*

Il sévit en Afrique intertropicale du centre et de l'Ouest (et dans certaines régions du Pacifique), il provoque des accès de fièvre bénigne et il peut être à l'origine d'une fièvre rythmée tierce. Son incubation est de 15 jours au minimum mais peut être beaucoup plus longue. L'évolution est bénigne mais on peut observer, comme avec *P. vivax*, des rechutes tardives (5 ans) [13].

❖ *Plasmodium knowlesi*

Il sévit en Asie du Sud-Est, en zone forestière, il se différencie des autres espèces par un cycle érythrocytaire de 24 heures responsable d'une fièvre quotidienne. Une sixième espèce, le *plasmodium cynomolgi*, une souche animale a été accidentellement décrite dans les infections humaines.

Au Mali, la formule parasitaire se caractérise par 80 à 85% de *P. falciparum*, 10 à 15% de *P. malariae*, 1% de *P. ovale*.

## 2.4 Vecteur

Le paludisme est transmis à l'Homme par la piqûre d'un moustique culicidé du genre *Anophèles* au moment de son repas sanguin. Seule la femelle, hématophage, transmet la maladie. Elle ne pique classiquement qu'à partir du coucher du soleil, avec un maximum d'activité entre 23h et 6h du matin [13]. Il existe environ 500 espèces d'anophèles, dont une cinquantaine sont capables de transmettre le paludisme à l'homme [16]. Le principal vecteur en cause étant *Anophèles gambiae* sur le continent africain, où il cohabite avec *Anophèles funestus* et *Anophèles arabiensi*. Au Mali, ce sont les membres du complexe *A. gambiae* et *A.*

*funestus* qui transmettent le paludisme entre 18 heures et 6 heures du matin. Leur durée de vie moyenne est d'un mois [17].

## **2.5 Cycles biologiques**

### **2.5.1 Cycle chez l'Anophèle**

Les gamétocytes, ingérés par le moustique lors d'un repas sanguin sur un sujet infecté, se transforment en gamètes mâle et femelles qui fusionnent en œuf libre, mobile appelé ookinète. Cet ookinète quitte la lumière du tube digestif, se fixe ensuite à la paroi externe de l'estomac et se transforme en oocyste. Les cellules parasitaires se multiplient à l'intérieur de cet oocyste, produisant des centaines de sporozoïtes qui migrent ensuite vers les glandes salivaires du moustique. Ces sporozoïtes sont les formes infectantes prêtes à être inoculées avec la salive du moustique, lors d'un repas sanguin sur un hôte vertébré. La durée du développement sporogonique des *Plasmodium* varie en fonction des conditions climatiques : entre 9 et 20 jours pour *P. falciparum* (respectivement à 30°C et 20°C), un peu plus rapide pour *P. vivax* à températures équivalentes, plus long pour *P. malariae* [13].

### **2.5.2 Cycle chez l'homme**

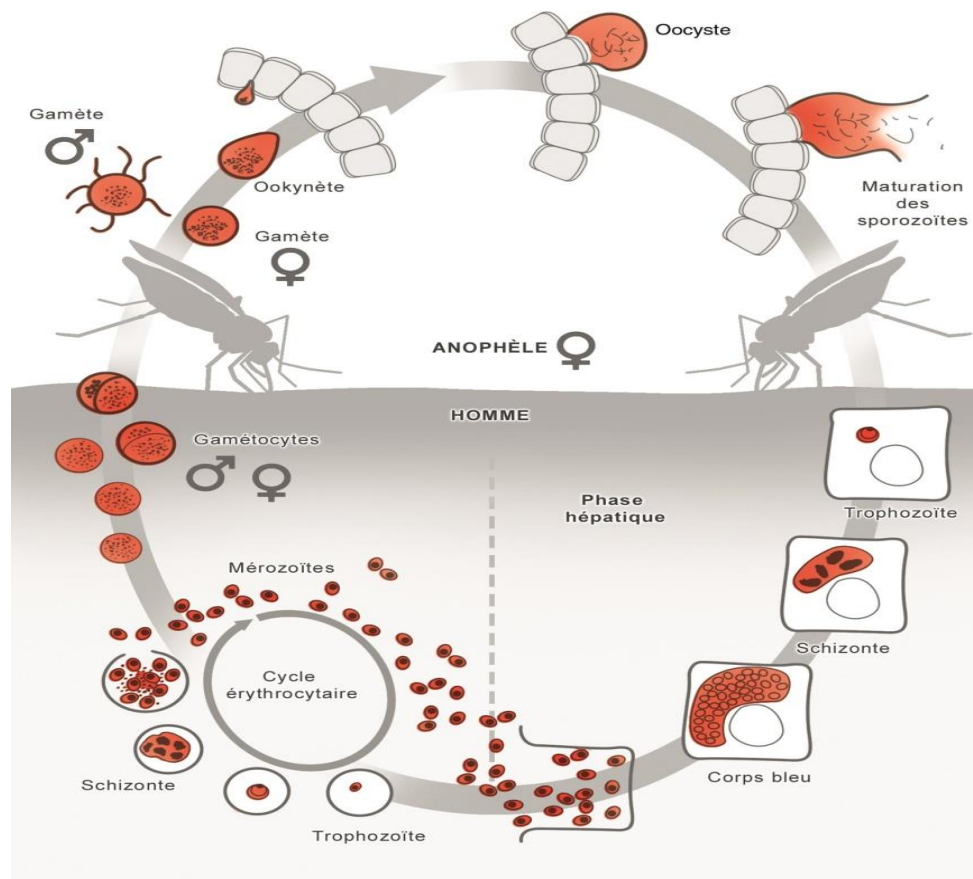
#### **➤ Schizogonie pré-érythrocytaire**

Les sporozoïtes inoculés par l'anophèle femelle lors de son repas sanguin restent pendant une trentaine de minutes maximum dans la peau, la lymphe et le sang. Beaucoup sont détruits par les macrophages mais certains parviennent à gagner les hépatocytes. Ils se transforment en schizontes pré-érythrocytaires ou « corps bleus » (formes multi nucléées) qui, après 7 à 15 jours de maturation, éclatent et libèrent des milliers de mérozoïtes dans le sang (10000 à 30000 mérozoïtes en fonction des espèces). La schizogonie hépatique est unique dans le cycle, la cellule hépatique ne pouvant être infectée que par des sporozoïtes.

#### **➤ Schizogonie érythrocytaire**

Très rapidement les mérozoïtes pénètrent dans les globules rouges. La pénétration du mérozoïte dans l'érythrocyte et sa maturation en trophozoïte puis en schizonte prend 24 à 72 heures (en fonction de l'espèce) et conduit à la destruction du globule rouge hôte et à la libération de 8 à 32 nouveaux mérozoïtes. Ces mérozoïtes pénètrent dans de nouveaux globules rouges et débutent un nouveau cycle de réplication. Cette partie du cycle correspond à la phase clinique : la Parasitémie s'élève, le sujet devient fébrile, c'est l'accès palustre. En l'absence de traitement, tous les parasites évoluent progressivement au même rythme (on dit

qu'ils deviennent synchrones), tous les schizontes érythrocytaires arrivent à maturation au même moment, entraînant la destruction d'un grand nombre de globules rouges de manière périodique, toutes les 24 heures (pour *P. knowlesi*), 48 heures (fièvre tierce de *P. falciparum*, *P. vivax* ou *P. ovale*) ou toutes les 72 heures (fièvre quarte de *P. malariae*). En pratique on observe que la fièvre tierce due à *P. falciparum* est rarement synchrones. Après un certain nombre de cycles érythrocytaires, certains mérozoïtes subissent une maturation d'une dizaine de jours accompagnée d'une différenciation sexuée : ils se transforment en gamétocytes à potentiel mâle ou femelle, qui vont rester en circulation dans le sang pendant 10 à 15 jours.



**Figure 2:** Cycle biologique du paludisme chez l'homme et chez l'anophèle [15].

### 3. Immunité antipaludique

#### 3.1 Immunité naturelle

La réponse non spécifique, qui constitue l'immunité innée, n'agit en ne tenant pas compte du type de maladie qu'elle combat. Elle constitue la première ligne de défense face à une



infection. L'immunité naturelle bien qu'encore imparfaitement connue, fait intervenir très probablement des facteurs génétiques conférant à certains sujets une immunité naturelle, au moins partielle ; on évoque [18] :

- Des facteurs érythrocytaires : trait drépanocytaire (sujet hétérozygote AS), groupe sanguin Duffy négatif,
- Des facteurs non érythrocytaires : groupe HLA, polymorphisme de la réponse immune.

La réponse immunitaire dirigée contre *Plasmodium falciparum* (Pf), agent responsable du paludisme chez l'homme, est le résultat de plusieurs milliers d'années de coévolution entre le parasite et son hôte. La production rapide d'interféron gamma (IFN $\gamma$ ) est importante pour le pronostic évolutif de la pathologie.

Des études récentes suggèrent que les cellules *natural killer* (NK) pourraient être l'une des sources de cette production précoce d'IFN $\gamma$ . Plus connues pour leur rôle dans l'immunité anti tumorale et antivirale, les cellules NK seraient également capables de reconnaître directement des hématies infectées par *Plasmodium falciparum* [18].

### **3.2 Immunité acquise**

Elle joue incontestablement un rôle essentiel dans le paludisme. Cette immunité s'acquiert progressivement en situation d'exposition continue, elle n'est pas stérilisante et ne permet pas de se débarrasser totalement du parasite. En revanche, elle empêche progressivement la survenue de formes cliniques graves. Cela explique qu'en zone de transmission intense, les jeunes enfants payent le plus lourd tribut à la maladie, à partir de l'âge de 4 à 6 mois lorsque la protection maternelle transmise s'amenuise et jusqu'à 4 à 6 ans. Progressivement le risque d'accès grave diminue lors que le sujet tolère des parasitémies de plus en plus importantes tout en restant cliniquement asymptomatique. En zone de transmission intense il est exceptionnel qu'un sujet adulte fasse un accès grave.

Cette immunité est donc « non stérilisante », fonction de l'espèce, et ne se développe qu'après une longue période d'exposition ininterrompue. En revanche elle n'est jamais totale et jamais définitive [18].

#### **4. Manifestations cliniques**

La période d'incubation est de 7 à 12 jours pour le *P. falciparum* et est totalement asymptomatique et la phase d'invasion est marquée par l'apparition d'une fièvre brutale, continue, souvent accompagnée d'un malaise général avec myalgies, céphalées, et parfois troubles digestifs tels que : anorexie, douleurs abdominales, nausées, vomissements et même parfois diarrhée. On parle « d'embarras gastrique fébrile ». L'examen clinique est à ce stade souvent normal, le foie et la rate ne sont pas palpables. Ultérieurement le foie peut augmenter de volume et devenir un peu douloureux, la rate devient palpable au bout de quelques jours, les urines sont rares, foncées et peuvent contenir des protéines. On observe parfois un bouquet d'herpès labial [13].

##### **4.1 Accès palustre à fièvre périodique**

Les signes cliniques peuvent survenir plusieurs mois ou plusieurs années après la primo-invasion. Ils évoluent de façon spécifique en 3 phases successives qui correspondent à l'accès palustre : « frissons, chaleur, sueurs ». L'accès est souvent précédé d'une phase prodromique, toujours identique chez un même patient, qui associe lassitude et troubles digestifs. Cette forme clinique correspond à la description de la triade classique de l'accès palustre : « frissons, chaleur, sueurs » survenant tous les 2 ou 3 jours. En pratique elle n'est observée de manière typique que dans les infestations à *P. vivax*, *P. ovale* et *P. malariae*, faisant suite à un accès de primo invasion non traitée, mais pouvant survenir longtemps après l'épisode fébrile initial. L'accès est souvent précédé d'une phase prodromique, toujours identique chez un même patient, qui associe lassitude et troubles digestifs. L'accès débute le soir et dure une dizaine d'heures, associant successivement [19].

- **Stade de frissons** : agité de frissons violents, le malade se blottit sous ses draps alors que sa température atteint 39°C. La rate augmente de volume, la tension artérielle diminue. Cette phase dure environ une heure.
- **Stade de chaleur** : la température peut dépasser 40°C, la peau est sèche et brûlante et le malade rejette ses draps. Cette phase s'accompagne de céphalées et de douleurs abdominales ; elle dure 3 à 4 heures.
- **Stade de sueurs** : ce sont des sueurs profuses qui baignent le malade. Le malade émet des urines, la température s'effondre brusquement, avec même parfois une phase

d'hypothermie. La tension artérielle remonte. Ce stade dure 2 à 4 heures et s'accompagne d'une sensation de bien-être, d'euphorie, concluant la crise.

Cette crise typique correspond à la schizogonie érythrocytaire. Le rythme des accès est donc fonction de l'espèce[15] :

- **Fièvre tierce** avec clocher thermique survenant à J1, J3, J5... Elle correspond à une schizogonie de 48 heures. Elle peut correspondre à une infection par *P. vivax* ou *P. ovale* (fièvre tierce bénigne) ou peut faire suite à un accès de primo-invasion à *P. falciparum* (fièvre tiercé maligne).
- **Fièvre quarte** avec clocher thermique survenant à J1, J4, J7... Elle correspond à une schizogonie de 72 heures et elle est donc observée exclusivement au cours des infections à *P. malariae*.
- **Fièvre quotidienne** avec clocher thermique survenant toutes les 24 heures pour les rares accès dus à *P. kowlesi* ou, parfois pour des infections par deux clones de *P. falciparum* décalés de 24heures.

#### 4.2 Le paludisme grave

Le paludisme à *P. falciparum* du sujet non immun (jeune enfant en zone d'endémie, femme enceinte, expatrié, voyageur) est potentiellement mortel. Il est absolument fondamental de connaître les critères de gravité du paludisme à *P. falciparum* pour identifier les patients qui justifient d'une hospitalisation en urgence, si nécessaire dans une unité de soins intensifs.

Un paludisme grave peut donc prendre différentes formes cliniques dont la plus importante est l'atteinte cérébrale.

- **Neuropaludisme** (accès pernicleux ou « cérébral malaria » chez les anglo-saxons) toutes les manifestations neurologiques au cours de l'accès palustre ont pour conséquence : trouble de la conscience, prostration et convulsions. Le début du neuropaludisme peut être progressif ou brutal.

Au cours de la phase d'état, la fièvre est le plus souvent très élevée et le tableau neurologique se complète pouvant associer :

- **Troubles de la conscience** : ils sont constants mais d'intensité variable, allant de la simple obnubilation au coma profond. Le coma est généralement calme, sans rigidité de la nuque (ou très discrète), sans photophobie, accompagné d'une abolition du réflexe cornéen.
- **Convulsions** : nettement plus fréquentes chez l'enfant que chez l'adulte ; elles peuvent parfois être inaugurales. Elles peuvent être généralisées ou localisées, espacées dans le temps ou au contraire réaliser un état de mal convulsif.
- **Trouble du tonus** : le malade est généralement hypotonique. La raideur et l'opisthotonos peuvent se voir dans les formes très évoluées et sont de mauvais pronostic. Les réflexes ostéo-tendineux sont variables, parfois très vifs, exceptionnellement abolis (de mauvais pronostic).
- **Autres signes cliniques associés** : les signes neurologiques peuvent dominer le tableau clinique ou être associés à d'autres manifestations viscérales. Pratiquement tous les organes peuvent être atteints, notamment les reins, les poumons (risque d'œdème pulmonaire), le foie. Parfois sans signe neurologique évident, on observe des formes graves avec anémie profonde (chez l'enfant) ou insuffisance rénale aiguë (chez l'adulte).

#### 4.3 Critères de gravité définis par l'OMS

L'OMS a défini des critères de gravité du paludisme en 2000. La présence d'un seul de ces critères, cliniques ou biologique, associé à la présence de *P. falciparum* dans le sang, fait porter le diagnostic d'accès palustre grave comme indiqué ci-dessous [12]

**Tableau I** : Critères de gravité du paludisme

Critères cliniques		Signes biologiques	
Signes	Valeurs	Signes	Valeurs
<b>Trouble de la Conscience</b>	Glasgow $\leq 9$ chez adulte Blantyre $\leq 2$ Chez petit enfant	<b>Hypoglycémie</b>	Glycémie $< 2,2$ mmol/l
<b>Prostration</b>	Clinique	<b>Acidose métabolique</b>	PH $< 7,35$ où Bicarbonate $< 15$ mmol/l

<b>Détresse respiratoire</b>	SPO2 < 90% à l'air Ambiant ou FR > 32 mn	<b>Hyperparasitémie</b>	Valeur > 4% chez un Sujet non immun
<b>Convulsions répétées</b>	Au moins 2/24heures	<b>Hyperlactatémie</b>	Lactates > 5 mmol/l
<b>Collapsus circulatoire</b>	PAS < 80 mmHg	<b>Anémie</b>	Adulte Hb < 7 g/dl Enfant Hb < 5 g/dl
<b>Ictère</b>	Clinique ou bilirubine > 50µmol/l	<b>Insuffisance rénale</b>	Diurèse < 400 ml où Créat > 265 µmol/l
<b>Œdème pulmonaire</b>	Radiologique		
<b>Hémoglobinurie Macroscopique</b>	Clinique : urine rouge Foncé ou noire		

#### 4.4 Formes cliniques

##### ➤ Paludisme chez l'enfant

Dans les pays développés, du fait de la multiplication des transports aériens, le nombre de cas de paludisme d'importation augmente régulièrement dans les services de pédiatrie, mais les formes graves sont rares chez l'enfant. Les critères de gravité de l'OMS n'ont pas été évalués chez l'enfant voyageur. En pratique les signes de gravité les plus importants sont neurologiques : convulsions et troubles de conscience. Toute convulsion fébrile chez un enfant au retour d'une zone d'endémie palustre doit faire évoquer un accès palustre grave. Il faut aussi se méfier des formes trompeuses particulièrement fréquentes chez l'enfant : inconsistance de la fièvre, troubles digestifs dominant le tableau clinique, tableau abdominal pseudo-chirurgical. En zone d'endémie les 2 formes cliniques les plus fréquemment observées en pédiatrie sont l'anémie grave et le neuropaludisme. La prévalence respective de ces 2 complications varie en fonction de l'intensité de transmission dans la région considérée. En zone de paludisme stable (transmission intense) on observe préférentiellement les anémies graves chez les plus jeunes enfants (< 2ans) et le neuropaludisme chez les plus grands (2-5ans) [21].

➤ **Paludisme chez la femme enceinte**

L'infection du placenta par le *P. falciparum* se traduit par un poids de naissance faible, tout particulièrement quand il s'agit d'un premier accouchement (primipare). Quand la quantité de parasites dans le sang est relativement peu importante (c'est le cas dans les zones de transmission stable), les femmes ne présentent pas de signes alors que les parasites qui envahissent les globules rouges de la circulation, et plus précisément de la petite circulation du placenta, sont présents. Dans les zones où la transmission est instable (on parle d'hypo ou de méso-endémie), les femmes enceintes présentent des infections sévères associées à des quantités élevées de parasites dans le sang avec une anémie, une hypoglycémie et des œdèmes des poumons. La grossesse est alors émaillée de problèmes à type de contractions prématurées, d'avortement spontané et de mortalité au moment de l'accouchement. La malaria congénitale touche environ 5 % des nouveau-nés de mères infectées et est en relation directe avec la quantité de parasites dans le placenta [20].

➤ **Paludisme transfusionnel et de transplantation**

Il survient 2 à 3 semaines après une transfusion. Dans les pays développés, le dépistage se fait chez les donneurs de sang ayant séjourné en zone d'endémie palustre depuis plus de 4 mois et jusqu'à la 3<sup>ème</sup> année après leur retour, un séjour remontant à moins de quatre mois en zone d'endémie est une contre-indication absolue à un don homologue [12]. De la même manière, des cas de paludisme transmis après transplantation d'organes ont été décrits [13]. Un dépistage systématique du paludisme est réalisé en cas de don d'organes. En cas de positivité, la greffe n'est pas exclue et le receveur sera traité.

➤ **Paludisme viscéral évolutif**

Il s'agit d'une manifestation chronique atteignant préférentiellement l'enfant vivant en zone d'endémie ou l'adulte non prémuni, soumis à des inoculations parasitaires répétées. Cliniquement le tableau associe : une anémie importante (avec pâleur, dyspnée, asthénie, souffle anorganique et œdème), une splénomégalie importante, une fébricule autour de 38° avec parfois des poussées thermiques plus importantes et, chez l'enfant, un retard staturo-pondéral.

## **5. Diagnostic du paludisme**

De nos jours, ils existent plusieurs matériels pour le diagnostic biologique du paludisme.

Le diagnostic est confirmé par la mise en évidence du *Plasmodium* dans le sang par un examen au microscope par les techniques de frottis sanguin et de la goutte épaisse (diagnostic parasitologique). Il existe des tests de diagnostic rapide fondés sur la recherche de protéines spécifiques ou un antigène du parasite [21].

Un autre examen, la PCR (Polymerase Chain Reaction), permet de détecter l'ADN du parasite en quelques heures avec une grande fiabilité. La PCR permet d'évoquer le diagnostic le plus tôt possible : en cas de fièvres survenant chez un patient au retour d'un séjour en zone d'endémie ou au moindre doute. Mais il est disponible uniquement dans certains laboratoires ; pour la plupart dans les pays riches.

### **5.1 Techniques de microscopie**

#### **o Goutte épaisse**

Cette technique très ancienne reste la méthode de référence. La goutte épaisse consiste à examiner 60 microlitres ( $\mu\text{l}$ ) de sang après hémolyse des globules rouges et coloration selon la méthode de Giemsa (la lame colorée selon la méthode de MAY-Grunwald). C'est une excellente technique mais de réalisation un peu délicate et qui nécessite une bonne expérience pour la lecture. Le diagnostic d'espèce n'est pas toujours possible. Le nombre de parasites pour 200, 500 ou 1000 leucocytes peut être compté. Le seuil de détection de la technique est de 10 à 20 parasites par microlitre de sang (environ 0,0002 à 0,0004%) [12].

Nous comptons le nombre de parasite asexués (PA) (trophozoïtes et schizontes) vis-à-vis de d'un nombre fixe de globules blancs (200 GB). Si on compte sur 200 GB moins de 100 PA, nous comptons jusque 500 GB. Si on compte 500 PA avant d'avoir compté 200 GB, on compte le nombre de PA et de GB de ce champ et on arrête le comptage.

Les formules suivantes permettent la quantification des parasites dans le sang [19] :

Formule si le nombre exact de GB du patient est connu :

Nombre de PA
----- x nombre de GB/ $\mu\text{l}$ du patient = Nombre de PA/ $\mu\text{l}$

Nombre de GB comptés

Formule si le nombre exact de GB du patient n'est pas connu :

Nombre de PA

----- x 8000 GB/ $\mu$ l = Nombre de PA/ $\mu$ l

Nombre de GB comptés

o **Frottis mince**

La lame est colorée selon la méthode de May-Grunwald- Giemsa ou par du Giemsa après fixation à l'alcool. Les parasites, colorés en rouge (noyau) et bleu (cytoplasme) sont retrouvés à l'intérieur des globules rouges (pas d'hémolyse dans cette technique).

Cependant la quantité de sang examinée est plus faible que sur une goutte épaisse et cette méthode peut être mise en défaut en cas de parasitémie faible (sensibilité théorique 20 à 30 fois moindre qu'avec la goutte épaisse). Le comptage s'effectue de la manière suivante : le comptage du nombre de PA vis-à-vis d'un nombre de globules rouge et calculer le nombre de PA/ $\mu$ l de préférence sur base d'un nombre exact de GR/ $\mu$ l du patient ou sinon sur base d'un nombre standard de  $5.10^6$  GR/ $\mu$ l. Une alternance est d'exprimer la Parasitémie comme pourcentage ou pour mille de GR infectés. Les formules suivantes permettent la quantification des parasites dans le sang [22].

Formule si le nombre exact de GR du patient est connu :

Nombre de GR infectés

----- x nombre de GR/ $\mu$ l du patient = Nombre de PA/ $\mu$ l

Nombre de GR comptés

Formule si le nombre exact de GR du patient n'est pas connu :



Nombre de GR infectés
----- x 5.106 GR/ $\mu$ l = Nombre de PA/ $\mu$ l
Nombre de GR comptés

#### ○ Tests de diagnostic rapide immunochromatographiques

Le principe de ces tests est la détection de protéines spécifiques de Plasmodium (antigènes HRP-2 ou enzymes pLDH, aldolase), en chromatographie sur un support solide. Certains de ces tests permettent maintenant d'affirmer un diagnostic positif (présence de *Plasmodium*) et d'orienter le diagnostic d'espèce : *P. falciparum* et /ou autre espèce. Ces tests rapides, très simples d'utilisation et conditionnés en emballages unitaires, sont très pratique et ont une bonne sensibilité (surtout pour *P. falciparum* s'ils détectent l'antigène HRP-2) mais ne permettent pas de mesurer la Parasitémie et restent positifs, pour certains, plusieurs jours après la disparition des plasmodies du sang.

L'utilisation de ces tests rapides dans les algorithmes de prise en charge du paludisme est recommandée lorsque l'examen microscopique n'est pas possible [23].

#### ○ QBC Malaria (Quantitative Buffy Coat)

Il s'agit d'une technique basée sur une centrifugation en tube capillaire et un marquage non spécifique des parasites par un fluorochrome (acridine orange).

Il s'agit aussi d'une technique de concentration, très facile à maîtriser, donnant une sensibilité équivalente à celle de la goutte épaisse (mais ne permettant pas un diagnostic d'espèce) [23].

#### ○ Place de la biologie moléculaire

Des techniques de biologie moléculaire ont été développées pour le diagnostic du paludisme.

Leur sensibilité est excellente et elles permettent un diagnostic d'espèce. Elles peuvent donc constituer une aide au diagnostic dans certains cas difficiles. Mais leur temps de réalisation et leur coût ne permettent pas, à l'heure actuelle, de les envisager en diagnostic de routine [12].

#### ○ Diagnostic biologique indirect

La sérologie n'est d'aucun apport pour le diagnostic d'urgence de l'accès palustre ; une sérologie positive signe uniquement un contact préalable avec le parasite. Les indicateurs de la sérologie sont :

- Le diagnostic rétrospectif d'un accès palustre (par exemple, patient traité en zone d'endémie sans argument biologique de certitude) ;
- Le diagnostic d'un paludisme viscéral évolutif ou d'une splénomégalie palustre hyper-réactive ;
- Le contrôle des donneurs de sang ou d'organes à risque ;
- Les enquêtes épidémiologiques [23].

## **6. Traitement**

Le traitement du paludisme se fait en deux volets

### **6.1 Traitement curatif**

#### **- Traitement du paludisme simple**

L'objectif du traitement du paludisme simple est de guérir l'infection, c'est-à-dire éliminer de l'organisme les parasites qui ont provoqué la maladie. Cela permet de prévenir la progression vers une forme grave de la maladie et d'éviter un surcroît de morbidité résultant d'un échec thérapeutique. Pour pouvoir atteindre cet objectif l'OMS recommande une combinaison d'antipaludiques pour le traitement du paludisme simple ; molécule issue d'une plante, *Artemisia annua*, de la pharmacopée traditionnelle chinoise, ayant une activité très rapide et sans résistance connue jusqu'à présent.

Ces combinaisons thérapeutiques consistent à administrer simultanément au moins deux schizontocides sanguins ayant des mécanismes d'action différents, c'est-à-dire agissant sur des cibles indépendantes dans le parasite.

#### **o Combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine (CTA)**

Les artémisinines entraînent une clairance parasitaire rapide et la prompte disparition des symptômes. Comme l'artémisinine et ses dérivés sont rapidement éliminés, un traitement de 7 jours est nécessaire lorsqu'ils sont administrés seuls ou en association avec des produits dont l'élimination est également rapide (tétracyclines, clindamycine). La durée de ce traitement peut être réduite si l'on associe les artémisinines à des antipaludiques à élimination lente. Les artémisinines ont des effets gamétocytocides sur *P. falciparum*, ce qui peut contribuer à

réduire la transmission. Plusieurs tests ont démontré que les combinaisons thérapeutiques sont plus efficaces que les monothérapies [23] :

-Artéméther +luméfantrine

-Artésunate + amodiaquine

-Artésunate +méfloquine

-Artésunate +sulfadoxine-pyriméthamine

-Artémisinine + pipéraquline + trimétoprime

#### ❖ Artéméther + luméfantrine

Ces produits sont actuellement disponibles en formulation fixe sous la forme de comprimés dispersibles ou ordinaires contenant 20mg d'artéméther et 120mg de luméfantrine. Le schéma posologique est basé sur le nombre de comprimés par dose calculé selon des tranches de poids.

**Tableau II : Schéma thérapeutique de l'artéméther-luméfantrine**

Poids /tranche d'âge	J1		J2		J3	
	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir
05-14kg(2mois-3ans)	1 Cp	1 Cp	1 Cp	1 Cp	1 Cp	1 Cp
15-24kg (4ans-6ans)	2 Cp	2 Cp	2 Cp	2 Cp	2 Cp	2 Cp
25-34kg (7ans-10ans)	3 Cp	3 Cp	3 Cp	3 Cp	3 Cp	3 Cp
>35kg et adultes	4 Cp	4 Cp	4 Cp	4 Cp	4 Cp	4 Cp

#### - Traitement du paludisme grave [23]

Les médicaments antipaludiques recommandés par l'OMS pour le traitement du paludisme grave :

- La posologie de l'Artésunate chez l'adulte et chez les enfants de plus de 20kg est de 2,4mg /kg de poids corporel et chez les moins de 20kg, elle est de

3mg/kg/dose en intraveineuse ou en intramusculaire, administré dès l'admission (temps zéro), puis au bout de 12 et 24heures en suite toutes les 24h pendant 7jours.

- L'artéméther et la quinine sont des options acceptables si l'on ne dispose pas d'artésunate parentérale :
- Artéméther à raison de 3,2mg/kg de poids corporel, en intramusculaire dès l'admission, puis de 1,6mg/kg de poids corporel par jour pendant 4jours ;
- Quinine : 20mg/kg de sels de quinine dès l'admission en perfusion intraveineuse lente ; (le débit de la perfusion ne doit pas dépasser 5mg de sels par kg de poids corporel et par heure).

Puis à raison de 10mg/kg toutes les 8 heures.

## **6.2 Traitement préventif**

### **- Prévention individuelle [24]**

A partir du coucher du soleil, c'est la première ligne de défense vis-à-vis du paludisme :

- À l'extérieur des habitations :
  - porter des vêtements longs le soir, si possible imprégnés d'insecticide ;
  - mettre des répulsifs sur les parties découvertes ;
- À l'intérieur des habitations :
  - utiliser des tortillons fumigènes ;
  - installer des moustiquaires aux portes et aux fenêtres et /ou dormir sous moustiquaire imprégnée d'insecticide ;

### **- Chimio prophylaxie médicamenteuse [13].**

Sauf cas particuliers (femmes enceintes), la chimio prophylaxie n'est plus utilisée actuellement pour les populations autochtones des zones d'endémie et y vivant en permanence. En revanche, elle doit être envisagée de manière systémique pour tout sujet non immun se rendant en zone impaludée. Le choix de la chimio prophylaxie doit être discuté et adapté à chaque voyageur. Il dépend de la zone visitée (intensité de transmission et niveau de résistance aux antipaludiques), de la saison et du sujet concerné (âge, femme enceint, mode de vie, antécédents médicaux ...). En France, les zones impaludées sont classées en trois groupes

en fonction des données épidémiologiques fournies par le Centre national de référence du paludisme permettant d'adapter la prophylaxie à la zone géographique.

**Groupe 1** : zone sans chloroquinorésistance. Ce groupe concerne essentiellement les pays d'Amérique centrale, Haïti et la République dominicaine.

**Groupe 2** : zone de chloroquinorésistance isolée. Inde en partie et Sri Lanka.

**Groupe 3** : zone de prévalence élevée de chloroquinorésistance et de multi-résistance. Le nombre de pays classés dans ce groupe augmente constamment. On y trouve maintenant tous les pays d'Afrique subsaharienne. Ce groupe comprend aussi tout le bassin amazonien et les zones dites de multi-résistance d'Asie du Sud-Est (en particulier les régions frontalières entre la Thaïlande, le Laos, le Cambodge, Le Myanmar et le Vietnam). On y trouve également désormais Madagascar.

- **Prévention collective** [13]

La prévention collective du paludisme est difficile et, jusqu'à présent, les programmes d'éradication du paludisme à l'échelle mondiale avaient échoué. Le rapport 2011 de l'OMS sur la situation du paludisme dans le monde laisse espérer un début de contrôle. La lutte antipaludique repose actuellement sur plusieurs axes :

- Une prévention de la transmission par l'utilisation généralisée de moustiquaires imprégnées dans toute la population, prioritairement chez les plus exposés (enfants et femmes enceintes) et par une prise en charge rapide et adaptée des accès palustres ;
- La CPS, qui consiste en l'administration de trois doses mensuelles de sulfadoxine-pyriméthamine (SP) plus amodiaquine (AQ), ou SP+AQ, est efficace là où la transmission du paludisme est fortement saisonnière et où la résistance à SP+AQ est faible, avec une grande opportunité d'impact dans la région du Sahel. La CPS est efficace et a le potentiel de prévenir 75 % des cas de paludisme simple [25].
- L'utilisation des vêtements imprégnés d'insecticides en cas de risques de transmission importants ;
- Se protéger contre les piqûres d'insectes (notamment avec des répulsifs cutanés sur les parties non couvertes) ;

- L'utilisation des vêtements légers et couvrants (manches longues, pantalons et chaussures fermés) ;
- Le développement de nouvelles molécules et surtout le développement de combinaisons thérapeutiques reposant sur l'association d'un dérivé de l'artémisinine avec une ou plusieurs autres molécules (artémisinine-based combination therapy, ou ACT).
- La poursuite de la lutte anti-vectorielle au niveau des pays : contrôle des gîtes à moustiques, pulvérisation intra-domiciliaire d'insecticide ;
- La recherche d'un vaccin.

La lutte contre le paludisme passe donc aussi par une lutte contre la pauvreté à l'échelle mondiale. Des progrès considérables sont en cours de réalisation. En effet, la vaccination antipaludique a donné lieu à plusieurs essais dont les résultats demeurent encore très préliminaires.

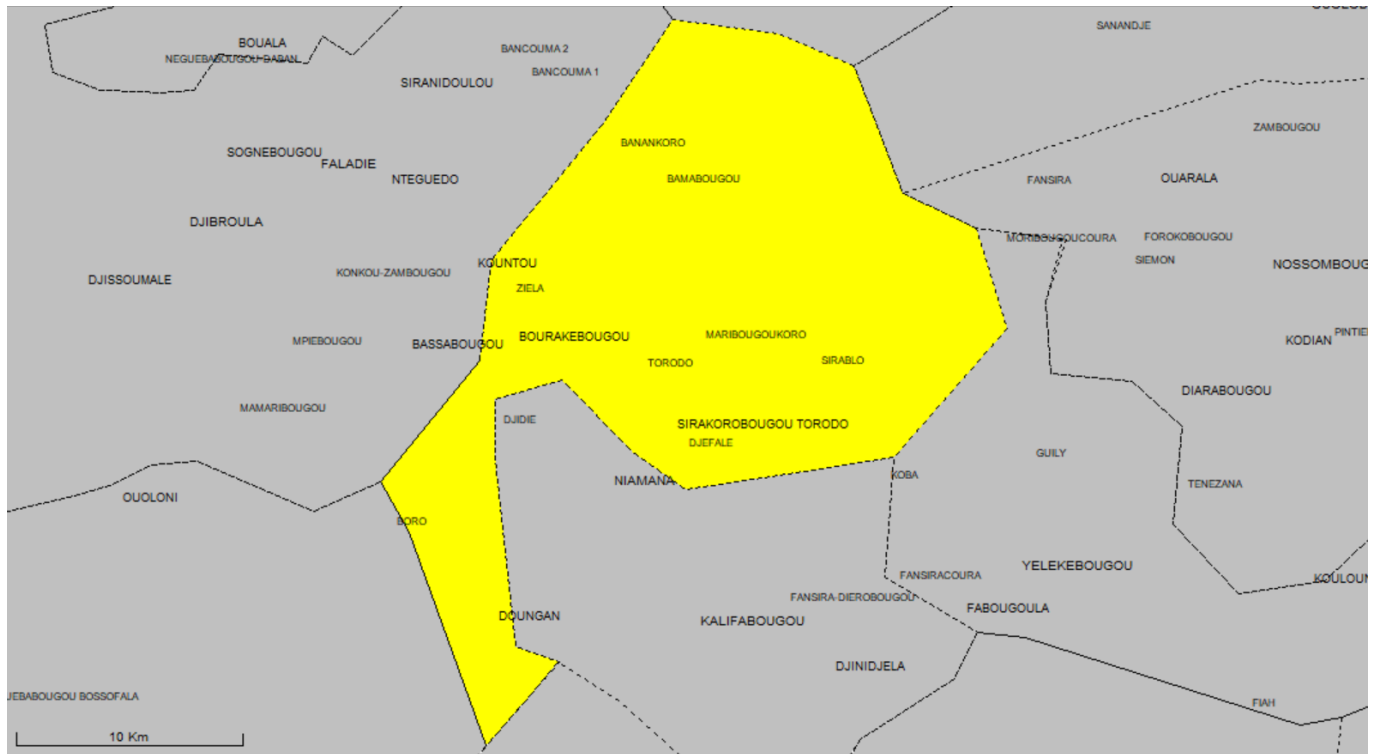
Ces prérequis et connaissances générales sur le paludisme vont nous permettre d'adopter la méthodologie appropriée.

- Le Traitement Préventif Intermittent (TPIp) à la sulfadoxine-pyriméthamine (SP) recommandé par l'OMS consiste à administrer une dose de trois comprimés de SP de façon mensuel à partir de la 13<sup>ème</sup> semaine d'aménorrhée [26] [27].

## IV. Méthodologie

### 1. Cadre d'étude

Notre étude s'est déroulée dans la commune rurale de Diédougou Torodo située dans le cercle de Kati (région de Koulikoro) à 58 km de Bamako. La population est d'environ 17 837 habitants selon la mairie de Torodo (2020) et est à majorité Bambara.



**Figure 3:** La carte de l'aire sanitaire de Torodo.

*Source : Mairie de Torodo (2018)*

#### 1.1. Le choix du site

Le village de Torodo, a été choisi comme site additionnel pour augmenter la base de recrutement de la population d'étude du protocole « Innocuité et Efficacité Protectrice d'un Anticorps Monoclonal Humain, VRC-MALMAB010000 AB (CIS43LS) contre le paludisme : essai clinique de phase 2, randomisé à double aveugle, au Mali » ; étude qui devait être réalisé à Kalifabougou. Le centre de santé de la commune de Torodo a été sélectionné comme site additionnel selon les critères suivants :

- Transmission saisonnière intense similaire à celle de Kalifabougou ;

- Caractéristique populationnelle similaire, majoritairement bambara ;
- Accessibilité et proximité géographique, 20 minutes du CSCom de Kalifabougou en toutes saisons ;
- Intérêt manifeste de la population pour l'adhésion à la recherche
- La stabilité relative de sa population ;
- L'existence d'un centre de santé communautaire disposant d'un dépôt de médicaments ;
- Absence d'études antérieures.

Dans le cadre des préparatifs de l'essai clinique sur l'anticorps monoclonal CIS43LS, nous avons mené une étude en novembre 2020 pour évaluer la prévalence du paludisme à *P. falciparum*. Au préalable, un recensement de toute la population des villages de l'aire sanitaire ainsi que la détermination des coordonnées géographiques de chaque résidence ont été réalisés.

### 1.1.1 Situation géographique

La commune rurale de Diédougou Torodo est une commune rurale du cercle de Kati (Région de Koulikoro). Son chef-lieu se trouve au village Torodo le centre de santé communautaire. Il est situé à 45km au Sud de Kati (Chef-lieu du cercle). Elle couvre une superficie de 374,1km<sup>2</sup>. La commune de Torodo est composée de seize villages. Ces autres limites sont :

- Au Nord, la commune rurale de N'tjiba-Faladjie ;
- Au Sud, celle de Kalifabougou ;
- A l'Ouest, la commune de Bossofala ;

A l'Est, la commune rurale de Yélékebougou

L'aire sanitaire de Torodo comprend seize villages distants du CSCom sis à Torodo village de Banankoro, Bamabougou, Boro, Bourakebougou, Djegnenny, Diefale, Kountou, Moribougou, Sirakorobougou-Torodo, Tiny, Zeala, Torodo, siège du CSCom.



## **1.2 Démographie / Population :**

La commune de Torodo comptait une population de 17 837 habitants en 2020 selon la Mairie de Torodo. C'est une population qui a une espérance de vie de 50ans pour un taux de natalité de plus de 500 enfants par an. La jeune population de la commune est affectée par une migration partielle vers les zones d'orpaillage.

## **1.3 Ressources naturelles**

La commune est riche en ressources naturelles.

- Du dihydrogène naturel à Bourakèbougou (Entreprise PETROMA) et une carrière semi-industrielle qui est en prospection.
- Le sable et le gravier : sont exclusivement exploités pour la satisfaction des besoins locaux. Les superficies cultivables deviennent de plus en plus rares à cause de la pauvreté des terres et l'explosion démographique.
- L'eau : la commune est traversée par plusieurs cours d'eaux qui se tarissent dès le mois d'avril pendant les années de mauvaise pluviométrie.
- La végétation : elle est de type savane arborée, ce qui favorise le développement des activités agricoles.

Comme produits de cueillette, on peut citer : la mangue, les noix de Karité et de Rônier, les fruits de Néré, de Tamarin, de Zaban (*Saba senegalensis*), de Ditax (*Tabacoumba*), de Jujube, de M'Pékou (*Lennea microcarpa*), de Baobab.

Cependant, la population commence à prendre conscience des effets des dégâts causés à la forêt. Par conséquent on constate un début de prise de dispositions par la création des brigades de protection de la nature pour la lutte contre les feux de brousse.

## **1.4 Activités socio-économiques et culturelles**

Leurs activités sont essentiellement basées sur :

- L'agriculture

La pluie étant l'élément fondamental de l'agriculture, la pluviométrie de la commune se situe entre 700 à 750 mm depuis 10ans (moyenne pluriannuelle).

Les denrées alimentaires les plus cultivées dans la commune sont : le sorgho, le maïs, le mil, le coton, l'arachide, le haricot, le sésame et le fonio.

- Le maraichage : par excellence, les spéculations exploitées par les maraichers sont : la tomate, l'oignon, les choux, le concombre, l'aubergine, l'aubergine africaine, le piment, la carotte.
- L'élevage : Dans la commune de Diédougou Torodo, l'élevage est extensif et concerne les : Bovins, Ovins, Caprins et la volaille (Pintades, Poulets, Pigeons, Canards).
- Hydraulique : Le problème d'eau potable se trouve être difficile du fait de l'état rocheux du sous-sol. Il faut cependant noter que la nappe phréatique se trouve à environ 20m du sous-sol. Les infrastructures hydrauliques existantes sont des puits à grand diamètre ; forages (Pompes à motricité Humaine) et plusieurs Puits traditionnels.

### **1.5 Infrastructures et équipements**

Comme infrastructures et équipements sanitaire la commune dispose de :

#### **- Sur le plan sanitaire**

- Un CSCom à Torodo
- Une maternité à Ouarala
- Une maternité à Tamani-Soba
- Une maternité à Dourako.

Le centre de santé communautaire de Torodo dispose de :

- Une salle de consultation générale,
- Une salle de consultation prénatale,
- Une salle d'accouchement
- Deux salles d'observations,
- Une salle de garde,

- Deux salles de soins,
- Une salle pour magasin,
- Une salle pour un dépôt de médicaments,
- Une salle de chaîne de froid pour les vaccins (un réfrigérateur)
- Un forage (château à eau)
- Trois toilettes.
- Deux boxes de consultation pour l'équipe de recherche du laboratoire Immuno-Génétique (LIG), installés sur la terrasse
- Une salle qui sert de Laboratoire pour l'équipe du LIG/MRTC

Le personnel du centre se compose de :

- Deux infirmiers d'état dont un fait office de Directeur Technique, responsable du centre ;
- Une infirmière obstétricienne ;
- Une sage-femme ;
- Deux matrones ;
- Un aide-soignant ;
- Une gérante du dépôt de médicaments ;
- Un gardien.

L'équipe de recherche du LIG/MRTC se compose de :

- Une coordinatrice clinique ;
- Des investigateurs cliniques (02) ;
- Des investigateurs de laboratoire (01) ;
- Deux 2 guides locaux.

## 1.6 Le climat

Torodo a un climat tropical avec une pluviométrie répartie entre deux saisons, la saison sèche et la saison pluvieuse qui dure chacune six mois. Mais la saison 2020-2021 a été une saison exceptionnelle. En août, la pluviométrie a été très intense avec une moyenne de 184.1 mm et nulle en janvier qui est le mois le plus sec avec une moyenne de 5.9 mm. La température moyenne à Torodo au mois d'avril, est de 37,3°C. Avril est, de ce fait le mois le plus chaud de l'année. Décembre est le mois le plus froid, la température moyenne est de 25.1°C à cette période. Les figures suivantes font état de la courbe de température de janvier à août ainsi que la pluviométrie de janvier à août à Torodo.

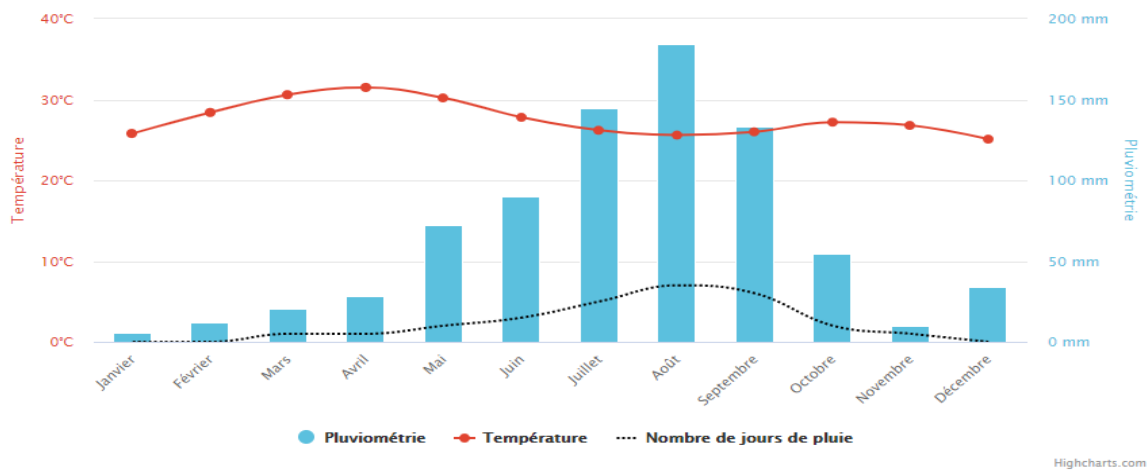


Figure 4 : Diagramme climatique de Torodo [28].

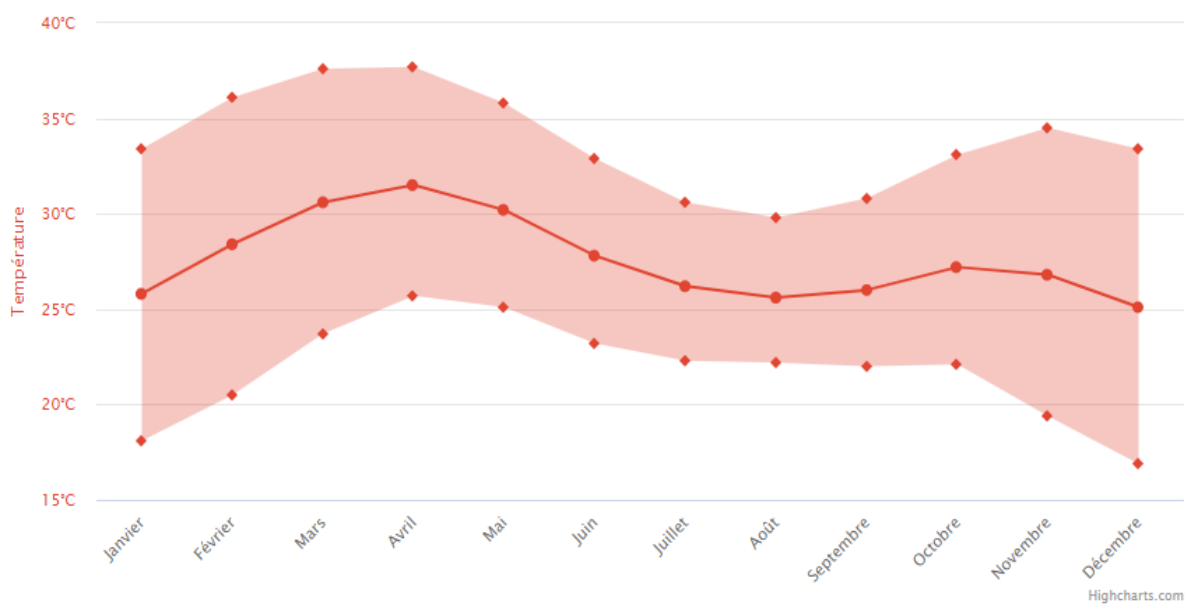


Figure 5 : Courbe de température de Torodo [28].

## **2. Type et période d'étude**

Nous avons mené une étude transversale prospective pour déterminer la prévalence du paludisme pendant le mois de novembre 2020 à Torodo.

## **3. Population d'étude**

Notre population d'étude était composée de participants masculins et féminins âgés de 2 ans à 40 ans recrutés sur la base d'une randomisation à travers un fichier de recensement du DEAP.

### **3.1 Critères d'inclusion**

Etaient éligibles pour notre étude les participants ayant

- Eté recensé et résidant à Torodo ou l'un des villages de l'aire de santé ;
- L'âge compris entre 2 ans et 40 ans ;
- Accepté de donner son consentement (18-40 ans) et l'assentiment pour les enfants de 7 à 17 ans ;
- Accepté que leurs échantillons de sang soient gardés pour des études futures.

### **3.2 Critères de non-inclusion**

N'étaient pas éligible à notre étude les personnes qui :

- Ne figuraient pas dans le fichier de recensement du MRTC/DEAP

### **3.3 Taille de l'échantillon**

Un recensement de tout le village de Torodo avec une géolocalisation de chaque résidence a été effectué en janvier 2020. La taille de l'échantillon du passage transversal pour déterminer la prévalence de *P. falciparum* a été calculée en tenant compte d'une marge d'erreur avec un intervalle de confiance de 95% pour une simple proportion. Cette enquête est réalisée pour estimer la prévalence de l'infection à *P. falciparum* à Torodo, villages/hameaux environnants avec une marge d'erreur de moins de 5% ( $\pm 2,5\%$ ). La prévalence de l'infection à *P. falciparum* est estimée autour de 21% dans une étude similaire réalisée à Kalifabougou en 2011. En utilisant la formule de Daniel SCHWARTZ ( $n = (Z_{\alpha})^2$ ); **n**: taille de l'échantillon; **i**: précision (2%); **Z<sub>α</sub>**: écart-type (1,96) correspondant au risque d'erreur  $\alpha = 5\%$  ; **p**: précision

**q** : probabilité complémentaire de **p** avec  $q=1-p$  un intervalle de confiance de 95% avec une marge d'erreur de 5%, la taille d'échantillon est estimée à 509,86 participants. Après ajustement de 10% pour les données non valides ou de gouttes épaisses non exploitables, nous obtenons une taille d'échantillon de 571 participants. Ces 571 participants stratifiés par âge ont été sélectionnés de façon aléatoire par pas de sondage à partir du registre de recensement du DEAP. Ces participants ont été invités à participer au passage transversal.

## **4. Procédures de l'étude**

### **4.1 Définitions techniques**

- **Le paludisme clinique** : la réponse d'un résultat positif du test de diagnostic rapide (TDR) associé à la présence d'au moins un symptôme palustre a été définie comme paludisme clinique au moment de l'enquête.
- **L'Anémie** : par un taux d'hémoglobine  $<11$  g/dl quel que soit l'âge ou le sexe.

### **4.2 Dépistage et enrôlement**

Cette phase s'est déroulée en trois étapes :

#### **- Processus de consentement et/ou assentiment**

Après le consentement communautaire obtenu auprès des responsables villageois et autorités locales le consentement individuel était administré au moment du dépistage ; cette étape était le premier contact des participants avec les investigateurs.

Ce travail consistait à identifier les participants sélectionnés par le processus de randomisation à travers le cahier de recensement de l'aire sanitaire. Avant d'entamer le processus de dépistage, l'investigateur expliquait l'objectif et les procédures de l'étude à chaque participant ou au parent/tuteur légal de chaque participant. Lorsque le participant ou le parent/tuteur légal du participant était consentant pour participer à l'étude, l'investigateur s'assurait que celui-ci apposait sa signature ou son empreinte digitale sur le formulaire de consentement. L'assentiment était obtenu chez les participants mineurs âgés de 7 à 17 ans. Une copie du consentement et/ ou assentiment était donnée à chaque participant ou au parent/ tuteur légal de chaque participant.

Après l'acquisition du consentement éclairé, le participant passe pour l'examen clinique puis biologique.

### - Evaluation clinique

L'évaluation clinique était basée sur un interrogatoire visant la recherche des symptômes palustres et l'histoire de la maladie, un examen physique était réalisé en fonction des symptômes avec l'évaluation systématique des signes vitaux (température, tension artérielle, fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, poids), ainsi que la recherche d'une splénomégalie selon la classification de HACKETT.

#### ➤ Matériels cliniques

Thermomètre électronique, tensiomètre électronique de marque (SPENGLER ®), stéthoscope, pèse-personne de marque SECA®, abaisse-langue, otoscope, gants, chronomètre, les dossiers individuels des participants.

#### ➤ Mode opératoire

Nous avons procédé à

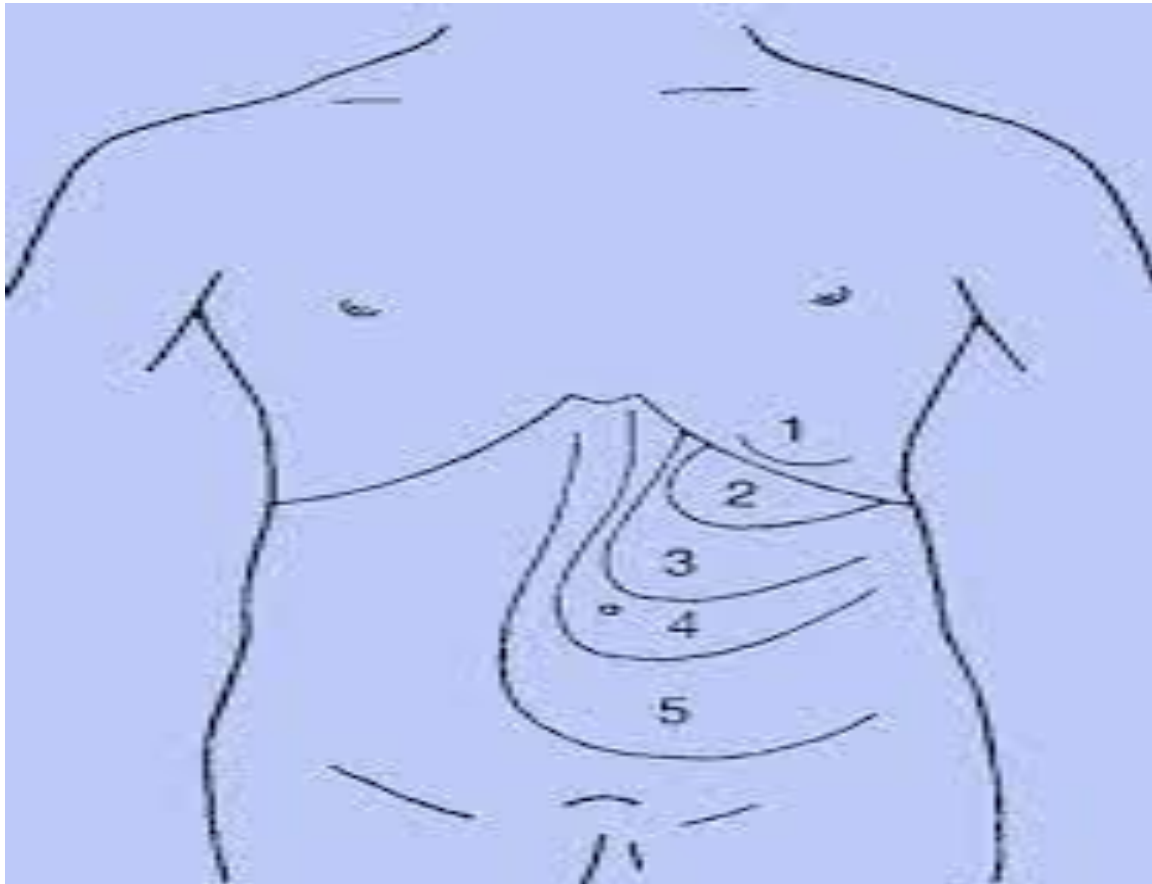
- **L'interrogatoire** : Il consistait à un interrogatoire orienté du participant sur l'histoire de potentielles plaintes que le participant pourrait avoir.
- **L'examen physique** : Orienté incluait la prise de la température axillaire, du poids, de la tension artérielle, de la fréquence cardiaque, de la fréquence respiratoire, de la splénomégalie selon HACKETT.
- **Température axillaire** : était évaluée à l'aide d'un thermomètre électronique placé dans le creux axillaire et exprimée en degré Celsius. Toute élévation de la température supérieure ou égale à 37,5 degrés Celsius non corrigée était considérée comme fièvre.
- **La fréquence cardiaque et tension artérielle** : Elles étaient prises à l'aide d'un tensiomètre électronique de marque SPENGLER®.
- **La fréquence respiratoire** : Elle était mesurée à l'aide d'un stéthoscope et d'un chronomètre.
- **Poids** : On utilisait un pèse-personne de marque SECA® pour la prise de poids des participants.

- **Splénomégalie** : Pour la palpation de la rate, le participant était couché en décubitus dorsal sur la table de consultation, les membres inférieurs en flexion. L'examineur se plaçait à droite du participant, tout en demandant au participant d'effectuer une inspiration profonde, il commence la palpation au niveau de la fausse iliaque gauche pour remonter, de sorte que ses doigts viennent buter la partie inférieure de la rate. En cas de splénomégalie, celle-ci était évaluée et classée selon la classification de HACKETT, 1944.

**Tableau III** : Classification de HACKETT

Caractéristiques de la rate	Classe
<b>Non palpable.</b>	<b>0</b>
<b>Palpable à l'inspiration profonde.</b>	<b>1</b>
<b>Ne dépasse pas une ligne horizontale passant à égale distance entre le rebord costal et l'ombilic.</b>	<b>2</b>
<b>Descend en dessous de cette ligne mais ne dépasse une horizontale passant par l'ombilic.</b>	<b>3</b>
<b>Descend au-dessous de l'ombilic sans dépasse une ligne passant à égale distance entre l'ombilic et la symphyse pubienne.</b>	<b>4</b>
<b>Descend au-delà de la limite précédente.</b>	<b>5</b>





**Figure 6 : Classification de HACKETT [29].**

**- Evaluation biologique**

C'est la phase qui suivait la partie clinique. Elle consistait à collecter quelques gouttes de sang sur l'annulaire ou le majeur à l'aide d'un vaccinostyle (à usage unique) pour réaliser :

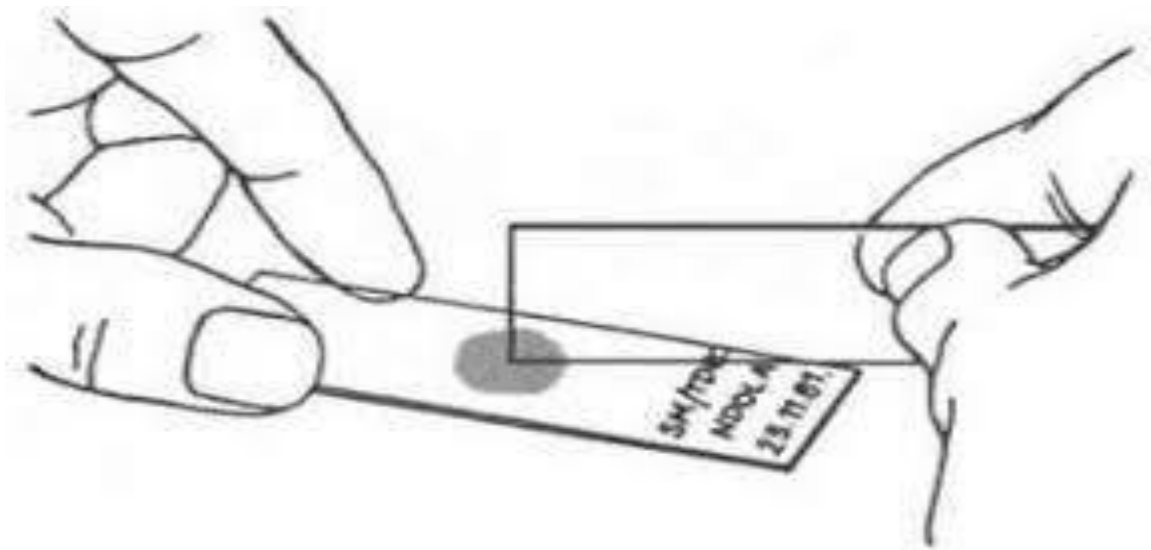
- Des confettis pour la détection des espèces de plasmodium par la PCR ;
- Des gouttes épaisses à la recherche des espèces plasmodiales par microscopie ;
- Un dosage du taux d'hémoglobine à l'aide d'un hémoglobinomètre portable (hemoCue® 301) ;
- Un TDR (OnSite® Rapid Test) si le participant évoquait et ou présentait un/des symptômes palustres à l'examen.

Les matériels de laboratoire étaient composés de lames porte-objets, vaccinostyles stériles, alcool à 90°, coton hydrophile, marqueurs indélébiles, boîtes de collection type OMS, appareil

hemoCue®, microcuvette à HemoCue®, râteliers, papiers-confettis, gants, stylo, règle, crayon de papier, fiche de paillasse, poubelles.

- **Technique de la goutte épaisse (GE)**

Une goutte de sang d'environ 6µl est déposée au centre d'une lame, puis à l'aide de l'extrémité d'une autre, on effectue des mouvements circulaires et centrifuges jusqu'à atteindre environ un centimètre de diamètre. La goutte est ensuite séchée puis colorée avec du



GIEMSA dilué à 10%.

**Figure 7 :** Technique de la goutte épaisse.

L'évaluation de la parasitémie se fait selon la formule :

$$P = (N \times 7500) / 300$$

P : parasitémie (nombre de parasites/microlitre de sang)

N : nombre de parasites

7500 : la moyenne leucocytaire au Mali

300 : nombre de leucocytes comptés

La lecture est faite ultérieurement

## Matériels du TDR

Regroupe toutes les fournitures de test d'un kit dont on a besoin de kit de test, non ouvert, sterile Alcohol Prep Pad, une lancette stérile, une Pipette, eau distillée, notice d'instruction.

## Technique du TDR

- Enfiler la nouvelle paire de gants d'examen
- Ouvrir le sachet du test et en sortir le contenu
- Ecrire l'ID (numéro d'identifiant) du participant sur la cassette
- Ouvrir le tampon imbibé d'alcool et nettoyez le majeur ou l'annulaire du participant, le plus souvent la main gauche.



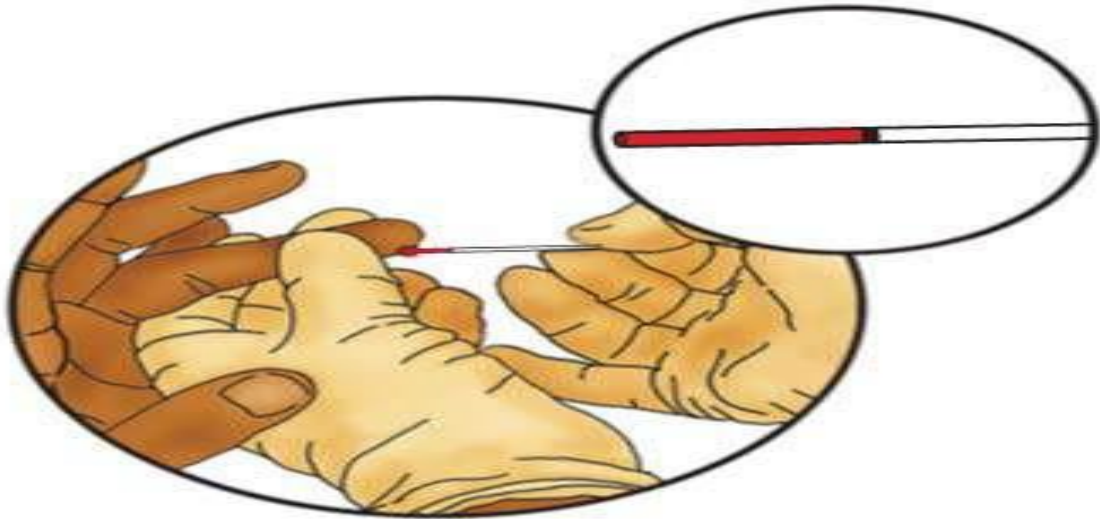
**Figure 6:** Utilisation du tampon imbibé [30].

- Une fois que le doigt du « participant » est sec, on ouvre le sachet de la lancette et piquer de préférence vers le côté de la pulpe du doigt.
- Ne pas oublier de nettoyer la première goutte de sang.



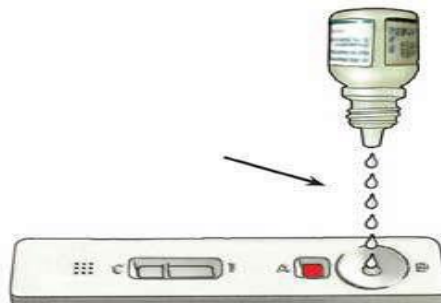
**Figure 7 :** Utilisation de la lancette [30].

- Prendre la pipette et prélever le sang sur le doigt, la main étant tournée paume vers le haut puis on aspire jusqu'à la marque (5 $\mu$ l).
- Ne pas soulever l'extrémité de la pipette pour éviter l'introduction de bulles d'air.
- Utiliser la pipette de prélèvement pour placer la goutte de sang dans l'alvéole destinée à la recevoir (alvéole carrée marquée de la lettre A).



**Figure 8 :** Utilisation de la pipette [30].

- Ensuite ajouter la solution tampon dans la cassette (alvéole ronde marquée de la lettre B) et compter le nombre de gouttes exact (60  $\mu$ l).

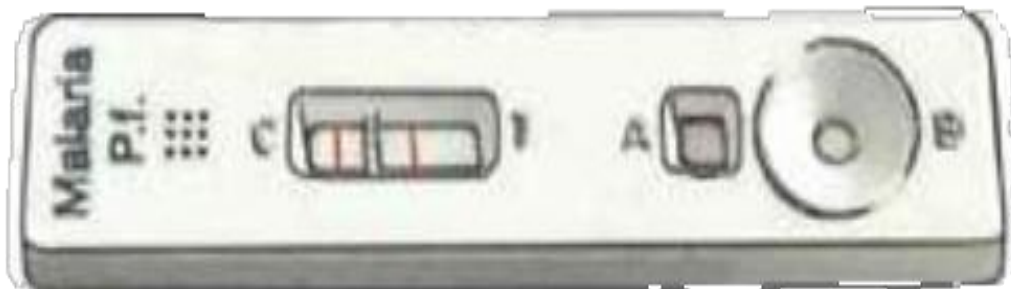


**Figure 9 :** Utilisation du solvant [30].

- Attendre le temps qu'il faut (15minutes) après avoir ajouté la solution avant de lire les résultats du test.
- L'alvéole rectangulaire séparée en deux parties est la fenêtre de lecture des résultats du test. La partie la plus grande portant la lettre « T » est l'endroit où nous déterminons le diagnostic :
  - Si un trait rouge apparait dans cette fenêtre, cela signifie que le patient a effectivement le paludisme.
  - Si aucun trait n'apparait dans cette fenêtre, cela signifie que le paludisme n'a pas été détecté chez le patient.

La partie la plus petite portant la lettre « C » nous permet de vérifier que le test fonctionne correctement. Un trait rouge doit apparaître dans cette alvéole pour que le test soit valable

- Si aucun trait n'apparait dans cette alvéole, le test ne fonctionne pas correctement et les résultats sont invalides.
- Si aucun trait n'apparait dans cette alvéole, nous devons jeter la cassette et tester le patient à nouveau en utilisant un nouveau sachet de test non encore ouvert.



**Figure 10** : Lecture du résultat [30].

### **Prise en charge des participants**

La prise en charge était aussi bien étiologique que symptomatique. Tous les cas de paludisme simple étaient traités par des antipaludiques notamment par l'association : Artéméther-luméfantrine (COARTEM ®) et les cas graves avec de l'Artéméther injectable selon les recommandations du Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP) du Mali.

## **5. Considérations éthiques**

### **- Comité d'éthique**

Avant de commencer l'étude, les documents appropriés incluant le protocole, le formulaire de consentement éclairé et le questionnaire ont été soumis aux comités IRB (Institutional Review board) du NIAID /NIH des Etats-Unis d'Amérique (Instituts Nationaux de Santé des Etats-Unis d'Amérique) sous le numéro 11-I-N126 ainsi qu'au comité d'éthique de la faculté de Médecine et d'Odontostomatologie, de la faculté-Pharmacie de l'Université de Bamako, Mali (suivant la lettre numéro 2011\_37 du 3 Mai 2011).

### **- Permission communautaire et considération des participants**

Au cours d'une rencontre en présence des autorités locales, des chefs de familles, des groupements féminins, la permission communautaire a été obtenue. Pendant cette rencontre, des explications succinctes ont été données à la population sur le protocole. La permission communautaire a été obtenue avant le début de l'étude. Au dépistage, le consentement éclairé individuel et l'assentiment étaient systématiquement administrés. Les participants et leurs parents ou les personnes en charge des participants étaient informés de la participation, des objectifs, de la procédure et des risques et bénéfices potentiels de l'étude. Chaque participant pouvait librement discuter, en présence du témoin, avec les investigateurs cliniques en charge d'administrer le consentement et avait la possibilité de poser des questions avant de signer le document de consentement.

L'anonymat et la confidentialité ont été garantis par l'attribution de numéro d'identification.

Les dossiers sont gardés dans des armoires à clé et seuls les investigateurs y ont accès.

### **- Risques et bénéfices**

Aussi minimes soient-ils des risques existaient. Il s'agissait en grande partie de la douleur au point de piqûre. Le risque d'infection du point de pique a été minimisé par le respect des mesures selon les règles de bonnes pratiques de laboratoire. Chaque participant bénéficiait de la gratuité des médicaments et des soins en fonction du diagnostic.

## **6. Collecte et analyse des données**

Les données ont été collectées dans les cahiers d'observations ou Case Report Form (CRF). Une série de monitoring interne et externe ont été instaurés pour assurer la qualité de données

collectées. Le logiciel Microsoft DATA FAX a été utilisé pour la saisie des données, l'analyse a été faite sur le logiciel SPSS 22.0. Le test statistique de chi carré de Pearson a été utiliser pour comparer les proportions. Le seuil de significativité  $\alpha$  a été fixé à 5%.

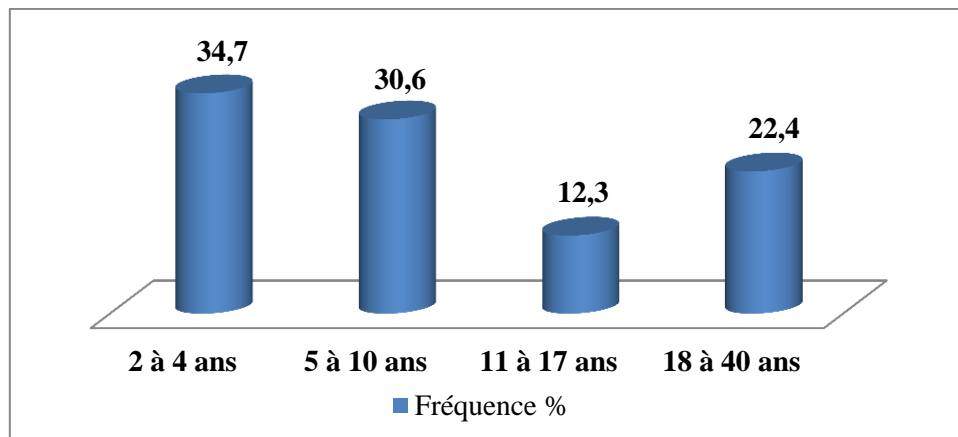
## V. Résultats

### 1. Résultats descriptifs

**Tableau IV** : Répartition en fonction du sexe

Sexe	Effectif	Fréquence %
Masculin	291	51,0
Féminin	280	49,0
Total	571	100,0

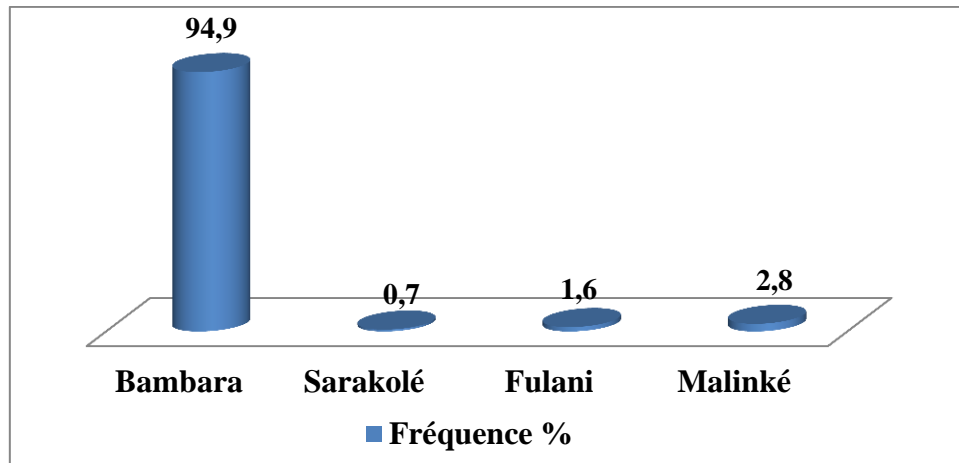
Le sexe ratio était de 1,03 en faveur des hommes, soit 51,0 %.



**Figure 11** : Répartition des participants en fonction des tranches d'âge

La tranche d'âge de 2-4 ans était majoritaire avec 34,7 % de notre population d'étude.





**Figure 12 :** Répartition des participants par ethnie

Dans notre étude, 94,9 % des participants étaient bambara.

**Tableau V :** Répartition des participants en fonction de l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide (MII) la nuit dernière

Utilisation MII	Effectif	Fréquence %
Oui	505	88,4
Non	66	11,6
<b>Total</b>	<b>571</b>	<b>100,0</b>

L'utilisation des MII était très remarquable avec 88,4 % selon les participants.

**Tableau VI :** Répartition des enfants de moins de 5 ans en fonction de la prise de CPS

CPS	Effectif	Fréquence %
Oui	175	89,3
Non	21	10,7
<b>Total</b>	<b>196</b>	<b>100</b>

Chez les enfants de moins de 5 ans, le taux de prise de CPS était élevé 89,3 %

**Tableau VII : Répartition des participants en fonction de la réalisation de TDR**

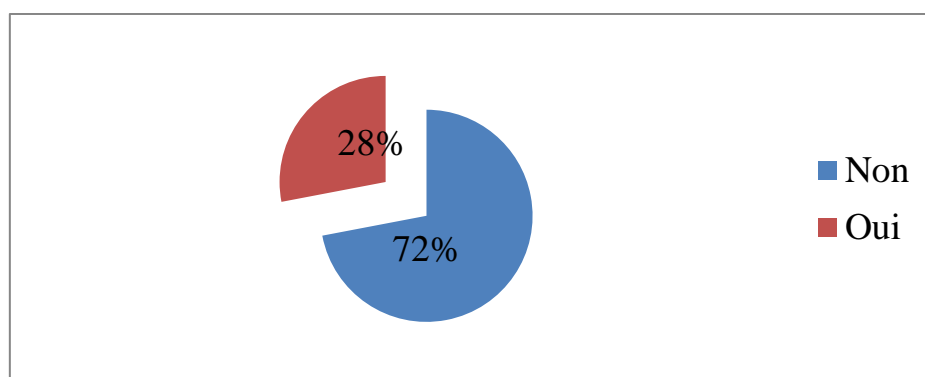
TDR	Effective	Fréquence %
Oui	215	37,7
Non	356	62,3
Total	571	100,0

Le TDR était réalisé chez 215 participants, soit respectivement 37,7 %.

**Tableau VIII : Répartition des participants en fonction de l'Indice plasmodique**

Goutte épaisse	Effectif	Fréquence %
Positive	204	35,7
Négative	367	64,3
Total	571	100,0

Ce tableau montre une prévalence du paludisme de 35,7 %.



**Figure 13: Répartition de la fréquence des symptômes palustres**

Seulement 28 % de nos participants présentaient de la fièvre, des céphalées, des courbatures et des frissons.

**Tableau IX : Répartition en fonction des symptômes digestifs**

<b>Gastro-Hépto-Splénique</b>	<b>Effective</b>	<b>Fréquence %</b>
<b>Non</b>	517	90.5
<b>Oui</b>	54	9.59,
<b>Total</b>	571	100.0

Les symptômes digestifs (douleurs abdominales, vomissements) étaient retrouvés chez uniquement 9,5 % des participants.

**Tableau 1 : Répartition des participants en fonction de l'indice splénique**

<b>Indice splénique</b>	<b>Effectif</b>	<b>Fréquence %</b>
<b>Non</b>	536	93,9
<b>Oui</b>	35	6,1
<b>Total</b>	571	100,0

La splénomégalie était retrouvée chez seulement 6.1% des participants.

**Tableau XI : Répartition des participants en fonction du taux d'hémoglobine**

<b>Taux d'hémoglobine</b>	<b>Effectif</b>	<b>Fréquence %</b>
<b>Hb<math>\geq</math>11g /dl</b>	397	69,5
<b>Hb&lt;11g/dl</b>	174	30,5
<b>Total</b>	571	100,0

L'anémie (Hb<11 g/dl) a été observée chez 30,5 % de la population d'étude, soit 174 participants.

## 2. Résultats analytiques

**Tableau XII : Utilisation des MII de la nuit dernière en fonction des tranches d'âge**

Tranche d'âge	Utilisation de la MII la nuit dernière		Total
	Oui n (%)	Non n (%)	
2-4 ans	185(93,4)	13 (06,6)	198 (100)
5-10 ans	156 (89,1)	19 (10,9)	175 (100)
11-17 ans	50 (71,4)	20 (28,6)	70 (100)
18-40 ans	114 (89,1)	14 (10,9)	128 (100)
<b>Total</b>	505 (88,4)	66 (11,6)	571 (100)

3.  $\chi^2 = 24,780$

ddl= 3

p=  $1,71.10^{-5}$

L'utilisation des MII était statistiquement plus observée chez la tranche d'âge 2-4ans avec un P <0,001.

**Tableau XIII : Indice plasmodique des participants en fonction des tranches d'âge**

Tranche d'âge	Indice plasmodique		Total
	Oui	Non	
2-4 ans	66 (33,3)	132 (66,7)	198 (100)
5-10 ans	67 (38,3)	108 (61,7)	175 (100)
11-17 ans	33 (47,1)	37 (52,9)	70 (100)
18 – 40 ans	38 (29,7)	90 (70,3)	128 (100)
<b>Total</b>	204 (35,7)	367 (64,3)	571 (100)

4.  $\chi^2 = 6,998$

ddl= 3

p= 0,071

L'indice plasmodique était relativement plus élevé chez les 11-17ans, sans différence sur le plan statistique (p=0,071).

**Tableau XIV : Indice plasmodique en fonction de la distance des villages du CSCom**

Villages distants de 5km	Paludisme		Total
	Oui	Non	
Moins de 5km n (%)	90 (30)	211 (70)	301(100)
5km et plus n (%)	114 (42,2)	156 (57,8)	270 (100)
<b>Total</b>	204 (35,7)	367 (64,3)	571 (100)

$\chi^2 = 9,410$                       ddl= 1                      p=0,002

Plus les participants étaient distants du CSCom, plus l'indice plasmodique était élevée avec une différence statistiquement significative p=0,002

**Tableau XV : Signes généraux du paludisme en fonction de la tranche d'âge**

Tranche d'âge	Signes généraux du paludisme		Total
	Oui n (%)	Non n (%)	
2-4 ans	70 (35,4)	128 (64,6)	198 (100)
5-10 ans	39 (22,3)	136 (77,7)	175 (100)
11-17 ans	11 (15,7)	59 (84,3)	70 (100)
18-40 ans	40 (31,3)	88 (68,7)	128 (100)
<b>Total</b>	160 (28)	411 (72)	571 (100)

Pearson Chi-Square = 14.050                      ddl=3                      p=0,003

La fréquence des signes généraux était significativement plus élevée chez la tranche d'âge 2-4ans (p=0,003).

**Tableau XVI : Taux d'hémoglobine en fonction des tranches d'âge**

Tranche d'âge	Taux d'Hb		Total
	Hb ≥ 11 g/dl (%)	Hb < 11 g/dl (%)	
2-4	92 (46,5)	106 (53,5)	198 (100)
5-10	121 (69,1)	54 (30,9)	175 (100)
11-17	66 (94,3)	4 (05,7)	70 (100)
18 et plus	118 (91,6)	10 (08,4)	128 (100)
<b>Total</b>	397 (69,5)	174 (30,5)	571 (100)

$\chi^2 = 100,993$

ddl= 3

$p=10^{-3}$

La prévalence de l'anémie était statistiquement plus élevée chez la tranche d'âge de 2-4ans ( $p=10^{-3}$ ).

**Tableau XVII : Taux d'hémoglobine en fonction de l'indice plasmodique**

Paludisme	Taux d'Hb		Total
	Hb ≥ 11g/dl	Hb < 11g/dl	
Oui	125(61,3)	79 (38,7)	204 (100)
Non	272 (74,1)	95 (25,9)	367 (100)
<b>Total</b>	397(69,5)	174 (30,5)	571 (100)

$\chi^2 = 10,202$

ddl= 1

$p=0,001$

La survenue de l'anémie était significativement liée à l'indice plasmodique ( $p=0,001$ ).

**Tableau XVIII :** Taux d'hémoglobine en fonction de la distance des villages du CSCOM

Village distants 5km	Taux d'Hb		Total
	Hb ≥ 11g/dl	Hb < 11g/dl	
Moins de 5km <i>n</i> (%)	78 (25,9)	223 (74,1)	301 (100)
5km et plus <i>n</i> (%)	96 (35,6)	174 (64,4)	270 (100)
<b>Total N (%)</b>	174 (30,5)	397 (69,5)	571 (100)

$\chi^2 = 6,245$

ddl= 1

p= 0,012

La fréquence de l'anémie chez les participants résidant à plus de 5km du CSCOM était significativement moins élevée que celle observée chez les participants qui résidaient à plus de 5km du centre.

## **VI. Discussion et Commentaires**

Il s'agissait d'une étude transversale qui s'est déroulée en novembre 2020 au CSCCom de Torodo dans le cercle de Kati, au Mali. Le but de cette étude était d'évaluer la prévalence du paludisme sur une population de 571 participants, âgés de 2 ans à 40 ans. Cette présente étude s'inscrit dans le cadre de la préparation du site à un essai d'anticorps monoclonal pour la prévention du paludisme en zone de transmission saisonnière intense. En effet, le site de Torodo qui est situé à seulement 12 km au nord-ouest de Kalifabougou, site principal de ce futur essai a été choisi comme site additionnel ; ce choix a été conforté par les résultats obtenus par A. OUREIBA en 2020 [31] où 13,3 % des cas de paludismes recensés au niveau du CSCCom de Kalifabougou venaient de Torodo.

### **1. Données Descriptives**

Au cours de l'étude, le sexe ratio de 1,03 était en faveur des hommes. Notre résultat était similaire à ceux de D. TOGOLA en 2013 à Kalifabougou [32], A. OUREIBA en 2021 à Kalifabougou [31] et M. COULIBALY en 2021 à Bamako [33] qui avaient trouvé respectivement 1,04 ; 1,02 et 1,05 en faveur des hommes. Notre résultat était légèrement inférieur à celui de A. TRAORE [34] en 2020 à Kalifabougou qui avait trouvé une prédominance masculine de 1,24 en faveur des hommes. Il était également inférieur à celui de F. SAMASSA en 2010 à Bamako qui avait montré que le sexe masculin prédominait avec 52 % contre 48 % de sujets de sexe féminin [35].

Les 571 participants étaient repartis en quatre tranches d'âge. Chez les enfants de 2 à 10 ans, en milieu de transmission endémique du paludisme où l'exposition est permanente, l'immunité anti palustre s'acquiert au fil des années selon Crompton et *al* [36]. Aussi, vu que la CPS est administrée au moins de 5 ans, nous avons donc reparti les 2-10 ans en deux tranches d'âge. Les sujets de tranche d'âge 11 ans -17 ans, les adultes et les sujets immunisés (18-40 ans) en sont moins vulnérables.

Au cours de notre étude, 88,4 % de nos participants ont affirmé avoir dormi sous MII la nuit précédant l'enquête. Ce taux pourrait possiblement s'expliquer par l'impact de la sensibilisation et de la distribution en masse des MII dans le district sanitaire de Kati. En effet, la dernière campagne de distribution des MII avait été réalisée seulement le 02 juin 2021 quelques mois avant notre enquête. Ce résultat est nettement supérieur à ceux obtenus par l'EDSM-VI en 2018 [7], Enquête sur les Indicateurs du Paludisme (EIPM) en 2015 [42] et C. NDO et *al* en septembre 2011 au Cameroun [43] qui ont trouvé respectivement 73 %, 64 %



et 69 %. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que notre étude était réalisée dans une zone rurale où la transmission du paludisme est intense tandis que les enquêtes réalisées par l'EDSM-VI et l'EIP englobaient les deux zones : rurales et urbaines. Notre résultat reste inférieur à celui de D. DIARRA en 2017 à Kalifabougou [44] qui avait obtenu un taux de 97,59 %.

La prévalence de l'infection palustre diagnostiquée par la GE était de 35,7 %. Ce résultat était supérieur à celui de NIARE. S et *al* à Kalifabougou en 2011 [45] qui avait observé une prévalence de 22,1 %. De même A. BANGOURA en 2013 à Kalifabougou [2] avait trouvé une prévalence de 21 %. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que notre étude effectuée en novembre 2020 qui constitue une période de fin de pic de transmission, comparativement aux travaux de NIARE. S. et *al* qui avaient été effectuée en dehors de la saison en mai. Contrairement à la GE, les TDR n'étaient réalisés que lorsque le participant présentait des symptômes en faveur du paludisme. Ainsi la prévalence du paludisme diagnostiqué par TDR était de 17,9 % au cours de notre étude. Ce résultat est inférieur à celui observé par S. PEPRAH et *al* en 2019 en Tanzanie [46] qui avaient trouvé une prévalence de 39,5 % avec TDR. Cet écart peut être expliqué par une variabilité du climat géographique des différentes zones d'études, être dus également à une différence de méthodologie utilisée.

Les participants ayant présenté des symptômes palustres typiques (de la fièvre, des céphalées, des courbatures et des frissons) au cours de notre étude étaient seulement de 28 %. Ceci pourrait être dû au fait que notre étude s'est déroulée en fin de pic saisonnier (novembre). Les symptômes digestifs (douleurs abdominales, nausées, vomissements, diarrhées) du paludisme étaient retrouvés chez 9,5 % des participants. Ce résultat est nettement inférieur à ceux de D. TOGOLA à Kalifabougou en 2013 [32] et Y. DABO [47] en 2011 à Bamako qui avaient trouvé au cours de leurs études respectives 52,3 % et 96 % des signes digestifs. Cette différence, d'une part pourrait s'expliquer par le fait que leurs études ont été réalisées en période de transmission (de juillet à novembre 2011) tandis que la nôtre s'est déroulée en fin de pic de transmission (novembre). D'autre part, la population d'étude de Y. DABO [47] était constituée uniquement des adultes qui, en pratique courante, se plaignent beaucoup de troubles digestifs (manque d'appétit, nausées...).

La splénomégalie a été retrouvée chez 6,1 % des participants. En 2013, A. BANGOURA [2] en avait observé une fréquence de 14,6 % à Kalifabougou. Cette faible proportion de splénomégalie témoin du portage chronique de *P. falciparum* était corrélée parfaitement avec

la baisse progressive de la prévalence du paludisme enregistré par le PNLP dû à l'accentuation des paquets de prévention. Notre résultat était supérieur à ceux observés par A. BALAM [48] 2010 à Donéguébougou et A. TRAORE à Kalifabougou [34] en 2020 qui avaient trouvé 5,1 % et 2 % de splénomégalie. Notre indice splénique était inférieur à celle de SY SANOGO en 2012 à Bamako [41] qui avait observé 17,0 %.

## **2. Données analytiques**

### **➤ Utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticides**

Dans notre échantillon 88,4% des volontaires avaient utilisées une moustiquaire imprégnée d'insecticide la nuit précédant leur examen. Notre résultat, est supérieur à celui de l'EDS VI qui, sur l'utilisation des MII au Mali avait trouvé 79% [7]. Notre résultat est inférieur à ceux observés par D. DIARRA en 2017 à Kalifabougou [44] ; Phillipe *et al* en 2015 en République Démocratique du Congo [49] ; et qui ont respectivement trouvé 97,59 % ; 80,2 %. ORDINIOHA en 2012 au Nigeria [50] avait trouvé un taux inférieur au nôtre, soit 71,8 %. Le taux d'utilisation des MII était significativement plus élevé chez la tranche d'âge de 2-4ans (93,4 %) comparativement aux taux observés chez les autres tranches d'âge. Ce résultat est nettement supérieur à celui observé par Phillipe *et al* en 2015 [49] en RDC qui, à l'issue de leur étude avait rapporté un taux d'utilisation de MILD 13,1 % chez les enfants de moins de 5 ans. Ces résultats pourraient s'expliquer en partie par une meilleure adhésion de la population de l'intérêt d'utiliser ces MII ; mais aussi par les efforts sans cesse grandissants du PNLP et de ses partenaires dans la mise à disposition de la population des moyens de prévention de l'infection palustre. Nos résultats sont largement supérieurs à celui observé par S. SANOGO [41] en 2012 au centre de sante de référence en commune IV du District de Bamako qui trouvait 54 % comme taux d'utilisation de MII. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les moustiquaires sont moins utilisées en milieu urbain qu'en milieu rural (zones urbaines disposent d'autres moyens préventifs que les zones rurales n'en disposent pas tels que des climatiseurs, des insecticides, des répulsifs...). Cette tendance élevée de l'utilisation des MII est retrouvée ailleurs en Afrique notamment au Kenya en 2020 par ZHOU *et al* [51] qui avaient observé un taux d'utilisation des MII de 87 % à Kombewa.

### **Couvertures de la CPS**

La Chimio-prévention saisonnière du paludisme (CPS) est une stratégie recommandée par l'OMS en 2012 pour les zones de haute transmission saisonnière comme le Sahel. Nous avons observé un taux de couverture de 89,3 % de cette Chimio-prévention à Torodo à

l'interrogatoire quand bien même les statistiques nationales du district de Kati rapportent un taux de 75,6 %. Ce qui pourrait justifier la faible prévalence du paludisme dans la tranche d'âge de 2-4ans dans notre population d'étude. Ce résultat est comparable à ceux de M. DENA en 2019 à Bafoulabe [52] ; I. SALISOU et *al* [50] à Magaria (Niger) en 2017 et TBT KOUAKOU [53] en 2013 à Dangassa qui avaient observé respectivement 98 % ; 97,5 % et 72,7 %. En 2008 au Mali, Issiaka et *al* [54] ont observé un taux de couverture de la CPS de 93%. Notre résultat était supérieur à ceux observés par DIAWARA et *al* [55] au Mali en 2017 et l'ACCES-SMC (projet d'expansion catalytique de la CPS) en 2015 et 2016 [56], soit respectivement 54 % ; 54,5 % et 53,0 %. Cela nous permet de prédire l'adhésion de plus en plus croissante des populations à la CPS.

#### ➤ **L'indice plasmodique**

Au cours de notre étude la prévalence était de 35,7 %, inférieur à celui observé par F DOUCOURE en 2018 à Niore du Sahel [57] était similaire à la nôtre (46,6 %). La prévalence du paludisme diagnostiqué par la microscopie était relativement plus élevée (47,1 %) dans la tranche d'âge de 11-17ans. Ce résultat est différent de celui observé par A. BANGOURA en 2013 à Kalifabougou [2] qui avait trouvé une prévalence élevée dans la tranche d'âge de 7-10 ans, soit 28,5 %. Selon le rapport du Système Local d'information Sanitaire (SLIS) 2012 la prévalence nationale du paludisme était de 52 % [58]. Les résultats obtenus par D. TOGOLA en 2013 à Kalifabougou [32], A. OUREIBA en 2021 à Kalifabougou [31] et M. HAMANI en 2021 à Kalifabougou [37] étaient supérieur au nôtre, soient respectivement 64,06 % ; 54,6 % et 50,39 %. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les deux études étaient réalisées dans deux zones de facies géographiques quasi identiques situées elles-mêmes dans le cercle de Kati.

Au cours de notre étude, l'indice plasmodique était significativement plus élevé chez les participants résidant dans les villages distants de plus 5km (42,2 %) comparativement à ceux résidant dans les villages moins de 5km (P=0,002). Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les participants qui sont plus proches du CSCom ont plus facilement accès aux soins.

La tranche d'âge de 2-4ans présentait plus de signes généraux que les autres tranches d'âges (p=0,003). Notre résultat est différent de celui de M. HAMANI [37] en 2021 qui avait observé 34,84 % de fièvre chez les 6-10ans.

#### ➤ **Anémie**

La prévalence de l'anémie dans notre échantillon d'étude était de 30,5 %. Cette prévalence était significativement plus élevée chez les enfants de moins de 5ans. Notre résultat était inférieur à ceux observés dans l'EDSM-VI 2018 [7] dans la région de Kidal (48 %), dans la région de Kayes (73 %). Ces différences pourraient s'expliquer par le fait que les études ont été réalisées dans des zones géographiquement différentes où l'état nutritionnel et l'endémie palustre diffèrent. En outre notre résultat était largement inférieur à celui obtenu par I KALOSSSI [1] en 2019 à Kalifabougou qui avait trouvé 69,7 %. Il semblerait que les participants résidant à plus de 5km étaient plus exposés à l'anémie que ceux résidant à moins de 5km.

La prévalence de l'anémie était significativement plus élevée chez les participants qui avaient une GE positive (38,7 %) comparée à celle observée chez les participants ayant une GE négative (25,9 %). Ces prévalences sont supérieures à celles de M. Berthe [59] à Sikasso en 2012 qui avait trouvé 28,1 % et 18,2 % respectivement pour la GE positive et GE négative. Cependant notre résultat diffère de celui de A. Bangoura [2] en 2013 à Kalifabougou qui avait trouvé que la prévalence d'anémie était plus élevée chez les participants ayant une GE négative.

## **VII. CONCLUSION**

Notre étude nous a permis d'évaluer la prévalence du paludisme chez des sujets âgés de 2 ans à 40 ans à Torodo en novembre 2020. La prévalence du paludisme était plus élevée chez les adolescents et n'était pas associée à l'anémie. Plus de trois quarts des participants ont affirmé avoir dormi sous MII la nuit précédant l'enquête. La couverture de CPS était élevée chez les enfants de moins de 5 ans.

## **VIII. RECOMMANDATIONS**

Nous formulons les recommandations suivantes

- **Aux autorités sanitaires et administratives**
  - Continuer à promouvoir la distribution en masse et l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide.
  - **Maintenir la sensibilisation de la couverture de CPS chez les enfants de moins de 5 ans.**
  - Si possible étendre la CPS aux enfants d'âge scolaire âgés de plus de 5 ans
  - Accentuer les moyens de lutte contre l'anémie chez les enfants de moins de 5ans en zone rurale.
- **Aux populations de Torodo**
  - Respecter les mesures de prévention antipaludique aussi bien collective qu'individuelle.
- **Aux chercheurs**
  - Evaluer régulièrement l'impact des mesures de lutte contre le paludisme.

## **IX. REFERENCES**

1. Kalossi I. Incidence du paludisme au sein d'une cohorte dans un contexte de chimioprevention du paludisme saisonnier (cps) a kalifabougou (kati) [These de medecine]. 2019. 19M148
2. Bangoura A. Epidémiologie du paludisme en saison sèche à Kalifabougou, cercle de Kati, Mali [These]. [Bamako]: USTTB; 2013. 13M97
3. L'OMS. appelle à relancer la lutte contre le paludisme [Internet]. 2022 [cité 13 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news/item/30-11-2020-who-calls-for-reinvigorated-action-to-fight-malaria>
4. OMS. Paludisme [Internet]. 2022 [cité 13 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/malaria>
5. UNICEF. Paludisme, [Internet]. UNICEF France. 2005 [cité 11 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.unicef.fr/article/paludisme-lunicef-en-action>
6. OMS. Malaria treatment in Mali. [Internet]. [cité 13 févr 2022]. Disponible sur: [https://www.who.int/evidence/resources/policy\\_briefs/Policybriefmaliatreatmentmali.pdf](https://www.who.int/evidence/resources/policy_briefs/Policybriefmaliatreatmentmali.pdf)
7. Ministère de la Santé et de l'hygiène publique. EDS VI, rapport de synthèse [Internet]. [cité 11 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.dhsprogram.com/pubs/pdf/SR261/SR261.pdf>
8. Wikipédia. Paludisme. In : 2022 [cité 13 févr 2022]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Paludisme&oldid=190662336>
9. Nassur ES. Les schémas prophylactiques du paludisme aux pays subsahariens [these pharm] Rabbat. [cité 13 févr 2022]. Disponible sur: <http://ao.um5s.ac.ma/jspui/bitstream/123456789/14305/1/P0372008.pdf>
10. **Worldwide Antimalarial**. Résistance aux médicaments antipaludiques : Vue d'ensemble [Internet]. WorldWide Antimalarial Resistance Network. 2015 [cité 13 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.wwarn.org/fr/propos-de-nous/resistance-aux-medicaments-antipaludiques-vue-densemble>
11. Manuel Patarroyo. La lutte contre le paludisme un vaccin prometteur. 2022 [cité 13 févr 2022]. Disponible sur: [https://www.lemonde.fr/archives/article/1994/10/29/la-lutte-contre-le-paludisme-un-vaccin-prometteur-manuel-patarroyo-disciple-de-pasteur\\_3541541\\_1819218.html](https://www.lemonde.fr/archives/article/1994/10/29/la-lutte-contre-le-paludisme-un-vaccin-prometteur-manuel-patarroyo-disciple-de-pasteur_3541541_1819218.html)
12. Pierre Aubry, Bernard-Alex Gaüzère. Paludisme.pdf [Internet]. [cité 13 févr 2022]. Disponible sur: <http://medecinetropicale.free.fr/cours/paludisme.pdf>
13. ANOFEL. Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie. Le paludisme [Internet]. [cité 12 févr 2022]. Disponible sur: <http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/paludisme/site/html/cours.pdf>
14. CDC Atlanta. Carte mondiale du paludisme [Internet]. Treated.com. 2022 [cité 10 févr 2022]. Disponible sur: <https://fr.treated.com/blog/notre-carte-mondiale-du-paludisme>

15. ANOFEL. Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie. Le paludisme [Internet]. 2022 [cité 13 févr 2022]. Disponible sur: <http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/paludisme/site/html/1.html>
16. Pagès F, Orlandi-Pradines E, Corbel V. Vecteurs du paludisme : biologie, diversité, contrôle et protection individuelle. 1 janv 2007;
17. Carnevale P, Robert V, éditeurs. Les anophèles : Biologie, transmission du Plasmodium et lutte antivectorielle [Internet]. IRD Éditions ; 2009 [cité 13 févr 2022]. Disponible sur: <http://books.openedition.org/irdeditions/10374>
18. Roetync S, Baratin M, Vivier É, Ugolini S. Cellules *natural killer* et immunité innée contre le paludisme. Médecine/sciences [Internet]. août 2006 [cité 9 févr 2022];22(8-9):739-44. Disponible sur: <http://www.medecinesciences.org/10.1051/medsci/20062289739>
19. Natassia Neveu. UNE COMPLICATION MAJEURE DU PALUDISME [Internet] : LE NEUROPALUDISME. :106. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01557440>
20. Techno-Science.net. Paludisme - Les différents types de paludisme [Internet]. Techno-Science.net. 2022 [cité 13 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Paludisme-page-4.html>
21. Figaro santé. Paludisme - Comment faire le diagnostic ? [Internet]. Figaro Santé. 2022 [cité 10 févr 2022]. Disponible sur: <https://sante.lefigaro.fr/sante/maladie/paludisme/comment-faire-diagnostic>
22. World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean. List of basic sources in English for a medical faculty library. 2010 [cité 17 févr 2022]; Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/119927>
23. Organisation mondiale de la Santé. Module de formation à la lutte antipaludique : prise en charge du paludisme [Internet]. Genève: Organisation mondiale de la Santé; 2014 [cité 14 févr 2022]. Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/112845>
24. Vidal. Recommandations Paludisme : prophylaxie [Internet]. VIDAL. 2022 [cité 12 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/recommandations/paludisme-prophylaxie-1470.html>
25. Malaria Consortium. ACCESS-SMC Project Brochure\_French.pdf [Internet]. [cité 10 févr 2022]. Disponible sur: [https://www.malariaconsortium.org/media-downloads/499/ACCESS-SMC%20Project%20Brochure\\_French](https://www.malariaconsortium.org/media-downloads/499/ACCESS-SMC%20Project%20Brochure_French)
26. WHO. world-malaria-report-2017.pdf [Internet]. [cité 8 juin 2022]. Disponible sur: [https://www.who.int/docs/default-source/documents/world-malaria-report-2017.pdf?sfvrsn=8b7b573a\\_0](https://www.who.int/docs/default-source/documents/world-malaria-report-2017.pdf?sfvrsn=8b7b573a_0)
27. OMS. Traitement préventif intermittent pour le paludisme lors de la grossesse a la sulfamide pyriméthamine – TPIp-SP [Internet]. [cité 8 juin 2022]. Disponible sur : <https://www.afro.who.int/sites/default/files/2017-06/iptp-sp-updated-policy-brief-24jan2014-fr.pdf>



28. Météo et climat : Torodo (Mali) - Quand partir à Torodo ? [Internet]. 2022 [cité 10 févr 2022]. Disponible sur: [https://planificateur.a-contresens.net/afrique/mali/koulikoro\\_region/torodo/2448815.html](https://planificateur.a-contresens.net/afrique/mali/koulikoro_region/torodo/2448815.html)
29. Fig. 1 Hackett ' s grading system for palpable splenomegaly [Internet]. ResearchGate. 2022 [cité 10 févr 2022]. Disponible sur: [https://www.researchgate.net/figure/Hackett-s-grading-system-for-palpable-splenomegaly\\_fig1\\_277419884](https://www.researchgate.net/figure/Hackett-s-grading-system-for-palpable-splenomegaly_fig1_277419884)
30. OMS. Generic-pf-rdt-training-manual-FR-compr.pdf [Internet]. [cité 14 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.finddx.org/wp-content/uploads/2020/02/generic-pf-rdt-training-manual-FR-compr.pdf>
31. Oureiba A. Évaluation du paludisme chez les enfants de 0 à 5 ans au CSCom de Kalifabougou (kati) Mali. [Bamako]: USTTB; 2021.
32. Togola D. Evaluation des signes cliniques dans le diagnostic du paludisme dans une zone à transmission stable, Kalifabougou, cercle de Kati. [Bamako]: USTTB; 2013.
33. Coulibaly PMM. Epidémiologie du neuropaludisme à l'hôpital Gabriel Touré avant et après l'introduction de la chimio- prévention du paludisme saisonnier à Bamako. 2021;89.
34. Traore A. Etude épidémiologique du paludisme en 2019 dans une cohorte de volontaires à Kalifabougou [These de medecine]. [Bamako]: USTTB; 2020.
35. Samassa F. Etude de la saisonnalité du paludisme à Plasmodium falciparum en milieu urbain de Bamako [These de medecine]. [Bamako]: USTTB; 2010.
36. Crompton PD, Traore B, Kayentao K, Doumbo S, Ongoiba A, Diakite SAS et al. Sickle Cell Trait is Associated with a Delayed Onset of Malaria: Implications for Time-to-Event Analysis in Clinical Studies of Malaria. J Infect Dis [Internet]. 1 nov 2008 [cité 14 févr 2022];198(9):1265-75.
37. Hamani M. Fréquence des affections a la consultation curative au CSCom de kalifabougou de 2013-2015 [These de medecine]. [Bamako]: USTTB; 2021.
38. Dia S. Epidémiologie du paludisme chez les scolaires de Doneguebougou durant l'année scolaire 2007-2008 [These]. [Bamako]: USTTB; 2011.
39. Traore DS. Connaissances pratiques et utilisation des Moustiquaires impregnes d'insecticides par la population de l'aire de sante du CSCom de Kouloube en CIII du district de Bamako. These de médecine; USTTB, Bamako; 2013, 13M89.
40. Kaloga MA. Etude épidémio-clinique du paludisme grave dans le service de réanimation adulte de l'hopital Gabriel Toure [These]. [Bamako] : USTTB ; 2008.
41. Yacouba SS. Place du paludisme dans les etiologies des affections febriles observees au csref de la CIV du District de Bamako. These de medecine; 2012 .USTTB, Bamako.12M265
42. Programme National de Lutte contre le Paludisme ministère de la Santé Publique et de l'Hygiène Publique Bamako, Mali. Enquête sur les Indicateurs du Paludisme (EIPM) 2015 [Internet]. [cité 10 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.dhsprogram.com/pubs/pdf/MIS24/MIS24.pdf>

43. Ndo C, Menze-Djantio B, Antonio-Nkondjio C. Awareness, attitudes and prevention of malaria in the cities of Douala and Yaoundé (Cameroon). *Parasit Vectors* [Internet]. 20 sept 2011 [cité 14 févr 2022];4(1):181. Disponible sur: <https://doi.org/10.1186/1756-3305-4-181>
44. Diarra DB. utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide et Incidence du paludisme au sein d'une cohorte a Kalifabougou [These de medecine]. [Bamako]: USTTB;
45. Doumbo Safiatou N, Ongoïba A, Doumtabe D, Tran Tuan M, Traoré A, Sangala J, Kayentao K, Compton Peter D, Traoré B, Doumbo Ogobara K. [Prevalence of Malaria, Intestinal and Urinary parasite infections in Kalifabougou, Mali]. *Mali Med.* 2018;33(1):10-5.
46. Peprah S, Ogwang MD, Kerchan P, et al. Risk factors for Burkitt lymphoma in East African children and minors : A case-control study in malaria-endemic regions in Uganda, Tanzania and Kenya. *Int J Cancer.* 15 févr 2020 ;146(4):953-69.
47. Dabo MY. Paludisme grave chez l'adulte dans le service de médecine au centre de santé de référence de la commune IV. :91.
48. Balam A. Epidémiologie du paludisme chez les scolaires de Doneguebougou durant l'année scolaire 2007-2008 [These]. [Bamako]: USTTB; 2010.
49. Philippe CM, Odile NN, Numbi OL. Problématique de l'utilisation des Moustiquaires Imprégnées d'insecticide à Longue Durée (MILD) chez les enfants de moins de 5 ans en République Démocratique du Congo. *Pan Afr Med J* [Internet]. 16 mars 2016 [cité 15 févr 2022];23(101). Disponible sur: <https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/23/101/full>
50. I Salissou, Moustapha Im, Yerima b et al. Perception de la chimioprévention du paludisme saisonnier au Niger. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 10(6): 2710-2715, December 2016
51. Zhou G, Li JS, Ototo EN, Atieli HE, Githeko AK, Yan G. Evaluation of universal coverage of insecticide-treated nets in western Kenya: field surveys. *Malar J* [Internet]. 3 sept 2014 [cité 14 févr 2022];13(1):351. Disponible sur: <https://doi.org/10.1186/1475-2875-13-351>
52. Dena MP. Evaluation de l'effet de la chimio prevention du paludisme saisonnier chez les enfants de 3-59 mois dans le district sanitaire de Bafoulabe [These de medecine]. [Bamako]: USTTB; 2020.
53. Kouakou TBT. Etude pilote sur la chimio prévention du paludisme saisonnier chez les enfants de 3 mois à 9 ans dans une zone de forte transmission au Mali : Dangassa. Thèse de médecine; USTTB. Bamako. 2020 ; 90.
54. Issiaka D, Barry A, Traore T, Diarra B, Cook D, Keita M, Sagara I, Duffy P, Fried M, Dicko A. Impact of seasonal malaria chemoprevention on hospital admissions and mortality in children under 5 years of age in Ouelessebougou, Mali. *Malar J* [Internet]. 3 mars 2020 [cité 16 févr 2022];19:103. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7055064/>
55. Diawara F, Steinhardt LC, Mahamar A, Traore T, Kone DT, Diawara H, Kamate B, Kone D, Diallo M, Sadou A, Mihigo J, Sagara I, Djimde AA, Eckert E, Dicko A. Measuring the impact of seasonal malaria chemoprevention as part of routine malaria control in Kita, Mali. *Malar J* [Internet]. 10 août 2017 [cité 14 févr 2022];16(1):325. Disponible sur: <https://doi.org/10.1186/s12936-017-1974-x>

56. Dicko A, Barry A, Dicko M et al. Malaria Morbidity in Children in the Year after They Had Received Intermittent Preventive Treatment of Malaria in Mali : A Randomized Control Trial. PLoSOne.2011 ;6(8):e23390. doi : 10.1371/journal.pone.0023390.
57. Doucoure FS. Tendances des indicateurs palustres au cours des consultations de routine après l'implementation de la chimioprevention du paludisme saisonnier à Nioro du Sahel. [Bamako]: USTTB; 2018.
58. Partenariat ACCES-SMC. Effectiveness of seasonal malaria chemoprevention at scale in west and central Africa: an observational study - PubMed [Internet]. 2022 [cité 14 févr 2022]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33278936/>
59. Berthe MM. Étude du paludisme et de l'anémie chez les enfants d'âge scolaire dans 5 communes rurales de Sikasso [These de medecine]. [Bamako]: USTTB; 2012.

## X. Annexes

### Fiche signalétique

**Nom :** Diarra

**Prénom :** Djélika

**Nationalité :** Malienne

**Année de soutenance :** 2022

**Ville de soutenance :** Bamako

**Pays d'origine :** Mali

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de médecine de Pharmacie et  
d'Odontostomatologie.

**Secteur d'Intérêt :** Santé publique.

**Titre :** Prévalence de l'infection palustre et signes associés dans l'aire du centre de santé  
communautaire de Torodo, Kati, 2020.

#### Résumé :

**Introduction :** Le paludisme est une maladie parasitaire, une érythrocytopathie fébrile et hémolysante due au développement et à la multiplication chez l'homme d'hématozoaires du genre *Plasmodium*. L'objectif de ce présent travail était d'évaluer la prévalence du paludisme et les signes associés dans la commune rurale de Torodo.

**Méthodes :** Pour se faire, nous avons réalisé une étude transversale prospective sur les personnes âgées de 2 à 40ans à Torodo en novembre 2020. Le recrutement des participants a été fait sur la base d'une randomisation à travers un fichier de recensement.

**Résultats :** Sur 571 participants, le sexe masculin était prédominant avec un sexe ratio à 1,03. La tranche d'âge 2-4 ans était la plus représentée avec 34,7 %. La prévalence de l'infection palustre était de 35,7%. Cette prévalence était significativement plus élevée chez la tranche d'âge 11-17 ans ( $P= 0,071$ ). Les signes généraux étaient significativement plus observés chez la tranche d'âge 2-4ans ( $P=0,003$ ). Plus de 30% des participants étaient anémiés et la tranche d'âge 2-4 ans était la plus touchée ( $p=10^{-3}$ ). En matière de prévention, environ 88% des participants ont dormit sous MII la veille de l'enquête et près de 90% des enfants de moins de 5ans ont observé la CPS durant l'hivernage.

**Conclusion :** La prévalence du paludisme à *P. falciparum* à Torodo en 2020 était faible. La couverture de CPS et l'utilisation des MII étaient assez bonnes. Cependant les enfants de moins de cinq ans étaient le plus souvent anémiés. La tranche d'âge ayant le plus utilisé les MII la nuit précédant leur examen était celui de 2-4 ans (93,4 %).

**Mots clés :** prévalence, paludisme, MII, CPS, anémie, Torodo.

**ABSTRACT**

**Family name:** Diarra

**Given name:** Djélika

**Nationality:** Malian

**Year:** 2022

**City:** Bamako

**Country of origin:** Mali

**Place:** Library of Faculty of Medicine, Dentistry and Stomatology Field of interest:  
Epidemiology, Parasitology, public health.

**Title: Prevalence of malaria infection and associated signs in the Torodo Community Health Centre area, Kati, 2020.**

**Introduction:** Malaria is a parasitic disease, a febrile and hemolyzing erythrocytopathy due to the development and multiplication in humans of hematozoans of the genus Plasmodium. The objective of this work was to assess the prevalence of malaria and associated signs in the rural commune of Torodo.

**Methods:** We conducted a prospective cross-sectional study on people aged 2 to 40 in Torodo in November 2020. Participants to the study have been randomly selected using census data.

**Results:** Out of 571 participants, males were predominant with a sex ratio of 1.03. Age group 2-4 years old was the most represented at 34.7%. The prevalence of malaria infection was 35.7%. This prevalence was significantly higher in the 11-17 age group ( $P=0.071$ ). General signs were significantly more observed in the 2-4 age group ( $P=0.003$ ). More than 30% of participants were anaemic and 2-4 years age group was the most affected ( $p=10^{-3}$ ). In terms of prevention, about 88% of participants slept on ITN the day before the survey and nearly 90% of children under 5 years of age took malaria chemo prevention during the rainy season.

**Conclusion:** The prevalence of *P. falciparum* malaria in Torodo in 2020 was low. CPS coverage and USE OF ITNs were quite good. However, children under five years old were most often anaemic. The age group that used mostly ITNs the night before their exam was 2-4 years (93.4%).

### **SERMENT D'HIPPOCRATE**

**En** présence des maîtres de cette faculté et de mes chers 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 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 menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

**Respectueux** et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

**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**