

Ministère de l'Enseignement Supérieur
Et de la Recherche Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE-UN BUT-UNE FOI

UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES DE
BAMAKO

FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTOSTOMATOLOGIE



U.S.T.T-B

Année universitaire 2022 / 2023



N°.....

THEME

**Etude de la Saisonnalité du Paludisme Chez les Enfants de
0 à 15 ans à l'Hôpital de District de la Commune IV de
Bamako, Mali en 2023**

Présentée et soutenue publiquement le 31/01/2024 devant le jury de la Faculté de Médecine et
d'Odonto-Stomatologie

Par **M. Naman KEITA**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

(Diplôme d'Etat)

JURY

PRESIDENT : M. Abdoul Aziz DIAKITE, *Professeur*

MEMBRES : M. Abdoul Razakou DICKO, *Médecin*

M. Ilo DICKO, *Attaché de recherche*

CO-DIRECTEUR : M. Salif COULIBALY, *Médecin*

DIRECTEUR : M. Sory Ibrahim DIAWARA, *Maitre de Recherche*

DEDICACE

Je rends grâce éternelle à Allah tout puissant, le clément, l'omniscient, l'omnipotent, le miséricordieux.

Gloire éternelle à lui et son prestigieux prophète Mohamed paix et salut sur lui.

Je dédie ce travail :

A mon père Abdoulaye Keita : Je ne trouverai jamais de mots pour t'exprimer ma reconnaissance. Tu as toujours placé nos études au-dessus de tout, en consacrant tous tes efforts et de lourds sacrifices afin de nous assurer un avenir meilleur malgré tes modestes moyens. Je suis fier d'avoir reçu de toi une éducation de qualité. Ton souci constant pour la réussite de tes enfants fait de toi un père exemplaire, admiré de nous tous. Ce travail est avant tout le tien, père puisse-t-il représenter la récompense de toutes ces années de labeur.

A ma mère Rokia Keita : Tu as guidé mes premiers pas, tu t'es beaucoup sacrifié afin de nous donner une éducation exemplaire. Tes conseils et tes encouragements m'ont toujours accompagné durant toutes mes études et ont fait de moi un homme fier. Malgré tes modestes moyens tu n'as ménagé aucun effort pour me venir en aide. J'aimerais t'offrir ce travail en guise de mes reconnaissances et de mon amour indéfectible.

REMERCIEMENTS

J'adresse mes sincères remerciements :

Au Corps professoral de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie (FMOS) : Pour la qualité de l'enseignement dispensé, mes sincères remerciements.

Aux membres de ma famille : Votre soutien et votre amour ne m'ont jamais manqué. Retrouvez en cette thèse le signe de ma reconnaissance. Gardons l'esprit de la cohésion familiale et le sens du devoir que les parents nous ont légué. Avançons ensemble dans l'union.

Dr Coulibaly Salif : J'ai beaucoup appris à vos côtés. C'est le moment de vous réitérer toute ma reconnaissance et mon profond respect.

Dr Goita Mariam : J'ai beaucoup appris à vos côtés, je vous dis un grand merci pour les nombreux services rendus.

Dr Traoré Diaminatou Dembélé : En gardant au fond de moi le souvenir des conseils reçus, je serai heureux que vous trouviez ici le témoignage de mes remerciements.

Dr Tangara Sidiky : Recevez ici mes sincères remerciements.

Dr Konaté Drissa : J'ai beaucoup appris à vos côtés. Je vous dis merci.

Dr Keita Bourama : Votre gentillesse et votre disponibilité m'ont beaucoup touché J'ai beaucoup appris à vos côtés. Recevez ici mes sincères remerciements.

A toute l'équipe de la **MRTC** j'ai beaucoup apprécié la gentillesse et la simplicité avec laquelle vous m'avez toujours accueilli. Je vous dis un grand merci pour les nombreux services rendus.

A tous les internes de la pédiatrie : C'est le moment de vous dire merci pour votre collaboration sereine et votre bon esprit d'équipe.

A tous les infirmier(e)s de la pédiatrie : Trouvez ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

Aux médecins de l'hôpital de district sanitaire de la commune IV ; Merci de votre disponibilité et tous les conseils reçus.

A Tout le Personnel de l'hôpital de district Sanitaire de la commune IV, Je garde au plus profond de mon cœur le souvenir d'une famille unie dans laquelle j'ai été très heureux.

HOMMAGE AUX HONORABLES MEMBRES DU JURY

A notre Maître et Président du jury

Pr Abdoul Aziz DIAKITE

- Professeur titulaire de pédiatrie à la faculté de médecine et d'odontostomatologie ;
- Chef de service de pédiatrie générale du CHU Gabriel Touré ;
- Responsable de l'unité de prise en charge de la drépanocytose en pédiatrie ;
- Diplômé en surveillance épidémiologique des maladies infectieuses et tropicales ;
- Spécialiste en hématologie pédiatrique, nutrition pédiatrique et en vaccinologie ;
- Membre de l'APANAF ;
- Membre de l'AMAPED ;
- Président du conseil médical d'établissement du CHU Gabriel Touré.

Cher Maître,

C'est un honneur et un privilège pour nous de vous avoir comme juge, permettez-nous, de vous exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements.

A notre Maître et Juge

Dr Abdoul Razakou DICKO

- Spécialiste en Santé publique, option Santé Internationale
- Médecin Chef de l'hôpital de District de la Commune IV de Bamako
- Chargé de cours de santé communautaire et d'évaluation des interventions en santé au cycle master à l'INFSS.

Cher Maître,

C'est un privilège que vous nous accordez en acceptant de juger cette thèse, nous en sommes très honorés.

Trouvez ici cher maître, l'expression de nos sincères remerciements.

A notre Maître et Juge

Dr Ilo DICKO

- Docteur en médecine
- Titulaire d'un master en épidémiologie et contrôle des maladies
- Coordinateur clinique au Centre Universitaire de Recherche Clinique
- Attaché de Recherche au Département d'Enseignement et de Recherche en Santé Publique

Cher Maître,

Tout au long de ce travail, nous avons apprécié vos qualités humaines et scientifiques. Votre disponibilité constante et votre amour pour le travail bien fait font de vous un Maître respectable. Permettez-nous cher Maître de vous adresser l'expression de notre immense gratitude et de notre sincère remerciement.

A notre Maître et Directeur de thèse

Pr Sory Ibrahim DIAWARA, MD, MPH, PhD

- Maître de Recherche à la **FMOS/USTTB**
- Chercheur au Centre International pour l'Excellence dans la recherche (ICER-Mali) de l'USTTB

Cher Maître,

C'est un honneur et un privilège pour nous d'avoir travaillé à vos côtés. Votre rigueur scientifique, votre large ouverture d'esprit, votre gentillesse font de vous un grand homme scientifique exceptionnel. Au-delà de votre compétence, votre disponibilité et votre engagement pour un travail bien fait, nous ont beaucoup aidés. Cher Maître, permettez-nous, de vous exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements.

A notre Maître et Co-directeur de thèse

Dr Salif COULIBALY

- Diplôme d'Etude Spécialisée (DES) de Pédiatrie
- Diplôme Inter Universitaire en Nutrition pédiatrie et en Périnatalogie
- Président de l'Association des Enfants Polyhandicap, Epileptique et Trisomie 21
- Membre Actif de l'**AMAPED**
- Chef de service de pédiatrie à l'hôpital de District de la commune IV de Bamako

Cher Maître,

Vos critiques et suggestions ont été d'un apport inestimable pour la réalisation de ce document tout en acceptant de guider ce travail. Vous avez suscité en nous le sens des valeurs humaines. Vos immenses qualités scientifiques et humaines forcent le respect et font de vous un grand Maître. Trouvez ici l'expression de notre grand respect et nos vifs remerciements.

SIGLES ET ABREVIATIONS

AMAPED	Association Malienne de Pédiatrie
ASACO	Association de Santé Communautaire
ASACODJENEKA	Association de Santé Communautaire de Djenekabougou
ASACODJIP	Association de Santé Communautaire de Djicoroni-para
ASACOHAM	Association de Santé Communautaire de Hamdallaye
ASACOLAB5	Association de Santé Communautaire Lafiabougou Bougoudani-Taliko
ASACOLABASAD	Association de Santé Communautaire Lassa Banconi Sanakoro Diakoni
ASACOLAI	Association de Santé Communautaire de Lafiabougou I
ASACOLAI	Association de Santé Communautaire de Lafiabougou II
ASACOLAI	Association de Santé Communautaire de Lafiabougou II
ASACOLAI	Association de Santé Communautaire de Lafiabougou II
ASACOSEK	Association de Santé Communautaire de Sebenikoro
ASACOSEKASI	Association de Santé Communautaire Sébénicoro Extension Kalabambougou Sibiribougou
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CNAM	Centre National d'Appui à la lutte contre la Maladie
CS Réf CIV	Centre de Santé de Référence Commune quatre
CTA	Combinaison Thérapeutique à base d'Artémisinine
DAT	Dispensaire Antituberculeux
DNSI	Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique
EDSM-VI	Enquête Démographique de la santé au Mali
G6PD	Glucose-6-Phosphate-Dehydrogenase
GE/FM	Goutte Epaisse/frotti mince
Hb	Hémoglobine
Hte	Hématocrite
IgM	Immunoglobulines de types M
IL-1	Interleukine 1
IM	Intramusculaire
IP	Indice Plasmidique
IS	Indice splénique

Kg	Kilogramme
LCR	Liquide Céphalo- Rachidien
mg	Milligramme
MII	Moustiquaire Imprégnée d’Insecticide
ml	Millilitre
mmHg	Millimètre de Mercure
mmol	Millimole
NFS	Numération Formule Sanguine
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ORL	Oto-Rhino-Laryngologie
P	<i>Plasmodium</i>
PEV	Programme Elargi de Vaccination
PH	Pression Hydrostatique
PMI	Protection Maternelle Infantile
PNLP	Programme National de Lutte contre le Paludisme
RGPH	Recensement Général de la Population et de l’Habitat
SIS	Système d’Informatique Sanitaire
TDR	Test Diagnostic Rapide
USAC	Unité de Soins et d’Accompagnement
%	Pourcent
°C	Degré Celsius
g/dl	Gramme par décilitre

Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition des doses d'artésunate en fonction du poids.	23
Tableau 2 : Répartition des doses de l'artéméther en fonction du poids (ampoules de 20 mg).....	24
Tableau 3 : Répartition des doses de l'artéméther en fonction du poids (ampoules de 80 mg).....	24
Tableau 4 : Situation du personnel de l'hôpital de district de la commune IV de Bamako en 2023	33
Tableau 5 : Répartition des participants selon la zone de résidence et le mode d'admission à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	38
Tableau 6 : Répartition des participants en fonction de l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	38
Tableau 7 : Répartition des signes à l'examen clinique chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	39
Tableau 8 : Répartition des participants selon le taux d'hémoglobine à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	39
Tableau 9 : Répartition des tranches d'âge selon les saisons sèche et pluvieuse chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	41
Tableau 10 : Répartition des modes d'admission selon les saisons sèche et pluvieuse chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023 ...	41
Tableau 11 : Répartition des enfants de 0 à 15 ans par tranche d'âge pour l'utilisation des MII en fonction des saisons à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	42
Tableau 12 : Répartition de la provenance selon les saisons chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	43
Tableau 13 : Répartition de la fréquence du paludisme par tranche d'âge chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	43
Tableau 14 : Répartition des signes cliniques en fonction des saisons chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	44
Tableau 15 : Répartition de la fréquence du paludisme par tranche d'âge selon les saisons chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023 ...	45
Tableau 16 : Répartition de l'anémie par tranche d'âge en fonction des saisons chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	45

Liste des figures

Figure 1 : Schéma de la répartition géographique du paludisme dans le monde 2017.	5
Figure 2 : Schéma du cycle biologique du paludisme à <i>P. falciparum</i>	9
Figure 3 : Carte sanitaire de la commune IV du District de Bamako	28
Figure 4. Répartition des participants selon le sexe à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	36
Figure 5. Répartition des participants en fonction des tranches d'âge à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	37
Figure 6. Répartition des participants en fonction de la saison à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	37
Figure 7. Fréquence du paludisme selon le TDR et la goutte épaisse chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	40
Figure 8. Répartition de la fréquence du paludisme selon la goutte épaisse en fonction des mois de consultation chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	40
Figure 9. Fréquence du paludisme selon le TDR et la goutte épaisse durant les saisons sèche et pluvieuse chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023	42

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
2	OBJECTIFS	3
2.1	Objectif général	3
2.2	Objectifs spécifiques.....	3
3	GENERALITES SUR LE PALUDISME	4
3.1	Rappel historique	4
3.2	Répartition géographique du paludisme	5
3.3	Profil épidémiologique du paludisme	6
3.4	Agent pathogène	7
3.5	Vecteur	7
3.6	Cycle biologique.....	7
3.7	Mode de transmission.....	9
3.8	Groupe à risque.....	11
3.9	Physiopathologie	12
3.10	Manifestations cliniques	13
3.11	Formes cliniques du paludisme	16
3.12	Diagnostic biologique.....	17
3.13	Diagnostic sérologique	18
3.14	Traitement.....	19
a.	Préventif.....	19
b.	Curatif.....	21
c.	Le traitement d’urgence des complications	25
4	MATERIELS ET METHODE	27
4.1	Cadre de l’étude.....	27
4.2	Type et période d’étude	34
4.3	Population d’étude	34
4.4	Echantillonnage et taille de l’échantillon	34
4.5	Critères d’inclusion.....	34
4.6	Critères de non-inclusion.....	34
4.7	Variables mesurées	34
4.8	Gestion et analyse des données	35

4.9	Considération éthique	35
4.10	Définitions opérationnelles.....	35
5	RESULTATS	36
5.1	Résultats globaux.....	36
5.2	Etude descriptive	36
5.3	Etude analytique	41
6	COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....	46
6.1	Descriptives	46
6.2	Analytiques.....	47
7	LIMITES DE L'ETUDE	49
8	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	50
8.1	Conclusion.....	50
8.2	Recommandations	50
9	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	51
10	ANNEXES	56

1 INTRODUCTION

Le paludisme, ou malaria, est une érythrocytopathie fébrile et hémolysante dû à la présence et au développement dans l'organisme humain d'un ou de plusieurs hématozoaires du genre *Plasmodium* transmis par la pique infectante d'un moustique appelé *Anophèle* femelle[1]. C'est la maladie infectieuse à transmission vectorielle la plus répandue dans les régions chaudes tropicales d'Afrique, d'Amérique latine et d'Asie. Dans ces régions les conditions climatiques et environnementales sont favorables au développement des moustiques, notamment les anophèles femelles, unique vecteur du *Plasmodium*. C'est avant tout une affection humaine, cependant les *Plasmodiums* infectent également les oiseaux, les reptiles, les singes, les chimpanzés et les rongeurs (animaux à sang chaud)[2].

Dans le monde, le paludisme reste un problème majeur de santé publique à cause de sa morbi-mortalité élevée. Selon le rapport 2023 de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 249 millions de cas de paludisme et 608 000 cas de décès ont été recensés. L'Afrique supporte une part importante et disproportionnée de la charge mondiale du paludisme. En 2022, 94 % des cas de paludisme et 95 % des décès dus à la maladie y ont été enregistrés. Les enfants de moins de 5 ans représentaient environ 78 % des décès dus au paludisme en Afrique [3].

Au Mali, l'annuaire statistique du système local d'information (SLIS 2021) rapporte plus de 2,8 millions de cas de paludisme dont 871 265 cas graves et 1 454 décès[4]. Les enfants de moins de 5 ans restent toujours vulnérables avec une prévalence nationale de 19%[5]. La politique nationale de lutte contre le paludisme est basée sur la prévention et la prise en charge des cas de paludisme [6].

Les mesures de préventions telles que la lutte antivectorielle, les campagnes de chimio prévention du paludisme saisonnier (CPS) chez les moins de 5 ans ciblent en général la saison de transmission où les cas de paludisme sont fréquents. La transmission du paludisme est saisonnière longue de 4 à 6 mois en zone soudanienne, 3 à 4 mois en zone nord-soudanienne et sahélienne, et sporadique en zone saharienne. Les taux d'infection les plus élevés chez les humains s'observent en fin de saison des pluies (Septembre à Octobre). En saison sèche, la transmission est presque indétectable dans les zones situées loin des cours d'eaux. En zone de riziculture où la production larvaire est surtout liée au calendrier d'irrigation des parcelles plutôt qu'à la pluie, la transmission est pérenne.

A la fin de la saison des pluies, le tarissement rapide des gîtes larvaires est très marqué en zone sahélienne entraînant une diminution considérable des densités des vecteurs du paludisme[7].

Cependant, certains vecteurs adultes persistent tout au long de la saison sèche (7 à 8 mois au sahel). La zone est aussitôt recolonisée quelques semaines seulement après les premières pluies. Cette recolonisation est certainement due aux adultes ayant survécus toute la saison sèche et/ou au retour de ceux qui avaient déserté les lieux pendant la période défavorable pour se cantonner le long des cours d'eau. La transmission s'installe progressivement durant la saison pluvieuse pour atteindre son pic vers la fin [7].

La plupart des études sur le paludisme au Mali est concentrée seulement sur la saison de haute transmission occultant les cas de paludisme de la saison sèche également. Des mesures de prévention comme la lutte antivectorielle pendant cette période pourraient réduire significativement les cas de paludisme en saison pluvieuse voir une élimination. Il nous est donc paru nécessaire de mener cette étude sur la saisonnalité du paludisme à l'hôpital de district de la commune IV de Bamako, afin de renforcer les stratégies de lutte en cours contre le paludisme au Mali.

2 OBJECTIFS

2.1 Objectif général

Etudier la saisonnalité du paludisme chez les enfants de 0 à 15 ans à l'Hôpital de District de la Commune IV de Bamako de février à novembre 2023.

2.2 Objectifs spécifiques

- Déterminer la fréquence du paludisme au cours des mois de consultation chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV de février à novembre 2023 ;
- Comparer la fréquence du paludisme chez les enfants de 0 à 15 ans pendant les saisons sèche et pluvieuse à l'hôpital de district de la commune IV de février à novembre 2023 ;
- Comparer la fréquence de l'anémie et de la fièvre chez les enfants de 0 à 15 ans pendant les saisons sèche et pluvieuse à l'hôpital de district de la commune IV de février à novembre 2023.

3 GENERALITES SUR LE PALUDISME

3.1 Rappel historique

Le paludisme est connu par ses manifestations cliniques depuis l'ère antique. Les termes italiens Mal' aria « mauvais air » ou encore latin paludis, « marais » furent décrits, entre autres, par Hippocrate (460-377 av JC), qui établit d'ailleurs une relation pertinente entre la date et le lieu où les malades vivent lorsqu'ils succombent [8].

De nombreuses étiologies avaient été proposées telles que l'inhalation de miasmes provenant des marécages, des champignons ou des bactéries. Mais, le cheminement vers la découverte du parasite a été amorcé par l'observation du pigment sous forme de granulations foncées dans les organes. En 1717, Morton et Giovanni Lancisi décrivent le pigment dans la rate et le cerveau. Cette observation est faite par plusieurs autres auteurs tels que Meckel en 1847. Afanasiev ajoute en 1879 que le pigment semble contenu dans des "corps protoplasmiques ». En 1880, Alphonse Laveran observe à Bone en Algérie, dans une préparation de sang d'un malade fiévreux, outre le pigment, des filaments très mobiles s'agitant autour d'un globule rouge : les microgamètes. Il nomme le parasite *Oscillaria malariae*, puis *Haemamoeba malariae*. La distinction des espèces *Plasmodium malariae*, *Plasmodium vivax* et *Plasmodium falciparum* est faite entre 1885 et 1890 par Golgi, Marchiafava, Grassi et Felletti en Italie. En 1900, Schaudinn décrit et nomme les stades du cycle du *Plasmodium*. En 1922, Stephens décrit le *Plasmodium ovale*. Le parasite étant découvert, il fallait alors en déterminer le mode de transmission. Déjà, en 1717, Lancisi incriminait les moustiques en affirmant que "le paludisme est dû à un poison des marais transmis par des moustiques qui inoculent les mauvaises humeurs dans le sang". Les travaux de Ronald Ross entre 1895 et 1898 confirment le rôle des anophèles[2].

Le paludisme a été décrit par les plus vieilles civilisations : les Egyptiens, les Indiens, les Chinois et Hippocrate dans son traité de médecine. De 1930-1945 ; la chloroquine, premier antipaludique de synthèse fut obtenu ouvrant la voie aux dérivés amino-4 quinoléines. En 1942 l'activité insecticide du DDT (DichloroDiéthylTrichloroéthane) est découverte. La décision d'éradiquer le paludisme est prise par l'OMS en 1955 lors de sa 8ème assemblée. En 1960 apparaissent les premières souches de *Plasmodium falciparum* résistantes aux amino-4-quinoléines en Colombie puis en Asie du sud-est. En 1968 : le programme d'éradication est transformé en un programme de lutte visant à contrôler les effets de la maladie et en 1983 sont effectuées les premières tentatives de vaccination [4].

3.2 Répartition géographique du paludisme

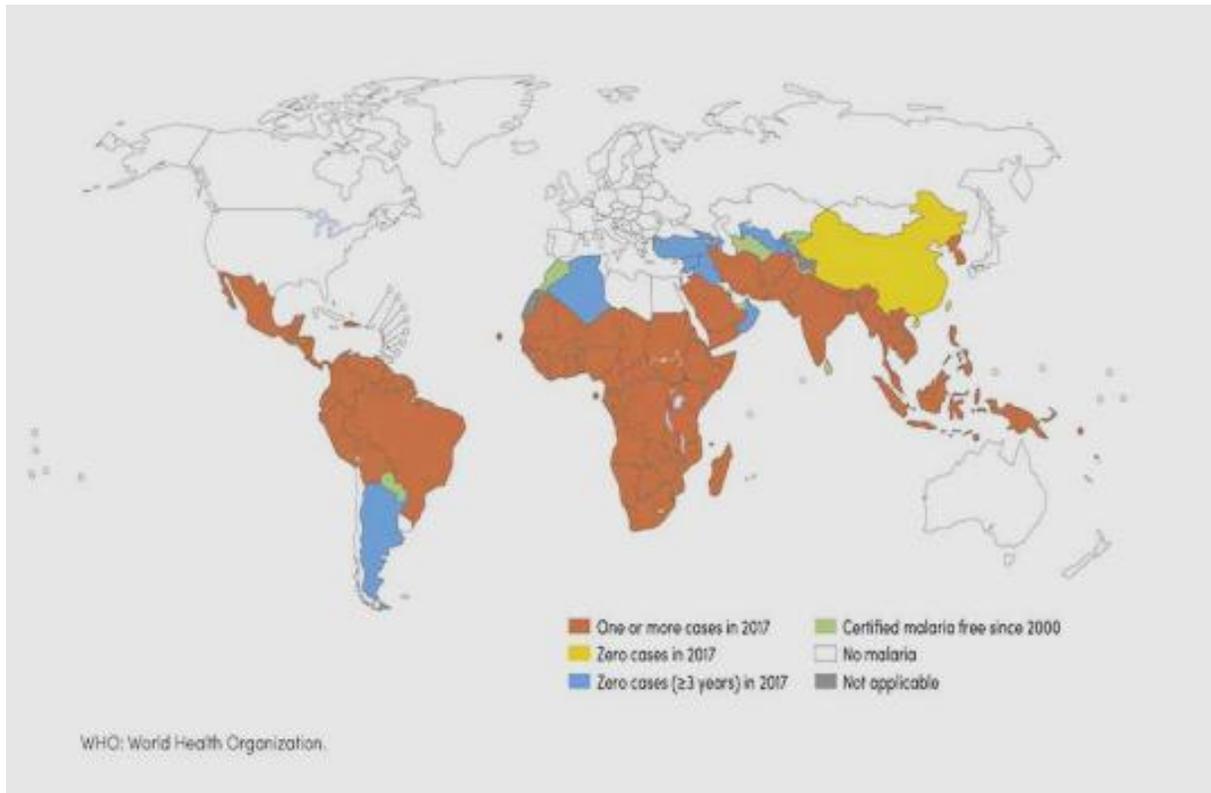


Figure 1 : Schéma de la répartition géographique du paludisme dans le monde 2017.

Sources: World Health Organization

Dans le monde

Le paludisme est endémique dans les zones intertropicales en Amériques, dans de nombreux endroits d'Asie, et presque partout en Afrique. Il touche 90 pays, essentiellement les plus pauvres d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine. Cependant, c'est en Afrique sub-saharienne que l'on trouve 85 à 90% de décès [9].

En Afrique

Ce continent présente géographiquement plusieurs faciès épidémiologiques, hétérogènes et dynamiques. De nombreux facteurs tels qu'écologiques, anthropologiques, climatiques et biologiques interviennent dans la définition d'un faciès épidémiologique.

Ce sont :

- L'environnement éco-climatique et socio-économique ;
- Le parasite (l'espèce en cause) ;
- Le vecteur éco phénotype, dynamique des populations et capacité vectorielle ;
- La population dont le degré de réceptivité à l'infection palustre est fonction du : lieu d'habitation (urbain, périurbain, rural, etc...), mode de vie, du degré de prémunition, des activités de la prise ou non d'antipaludique et des mesures de protections contre les vecteurs [10].

3.3 Profil épidémiologique du paludisme

- L'indice splénique (IS) : est le pourcentage des sujets âgés de 2-9 ans présentant une rate palpable à l'examen clinique dans une population examinée.
- L'indice plasmodique (IP) : est le pourcentage de sujets dans une population examinée, dont les étalements sanguins révèlent la présence d'hématozoaires quel que soit le stade évolutif ou l'espèce parasitaire en cause [11].
- L'indice de stabilité déterminé par Mac Donald caractérise le niveau d'endémicité du paludisme et permet de distinguer :

- ✓ Les zones de paludisme stable où la forte transmission entraîne une prémunition ;
- ✓ Les zones du paludisme instable où le caractère épisodique de la transmission ne permet pas le développement de la prémunition. Entre ces deux extrêmes, il existe toute une série de situations intermédiaires [7].

Le Mali est un pays endémique avec 4 faciès épidémiologiques [12] :

- ✓ Une zone de transmission très faible : Il s'agit des zones désertiques à végétation très faible ou la pluviométrie annuelle est < 200 mm ;
- ✓ Une zone de transmission faible : Zone sahéliennes à savane herbeuse arbustives ou la pluviométrie annuelle est comprise entre 200 et 600 mm ;
- ✓ Une zone de transmission modérée : Zone soudanienne à savane boisée ou la pluviométrie annuelle est de 600 -1000 mm ;
- ✓ Une zone de transmission élevée : Zone pré guinéenne à végétation dense avec des forêts et la savane boisée ; la pluviométrie annuelle est supérieure à 1000 mm.

3.4 Agent pathogène

Le paludisme est transmis par un protozoaire appartenant au genre *Plasmodium*. Il existe de très nombreuses espèces de *Plasmodium* (plus de 140), touchant diverses espèces animales mais seulement cinq de ces espèces sont retrouvées en pathologie humaine. Il s'agit de *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malariae* et *Plasmodium knowlesi* ; *Plasmodium knowlesi* parasite habituel des singes (macaques) d'Asie vient de passer récemment chez l'homme. Les cinq espèces sont différentes par des critères biologiques, cliniques, par leur répartition géographique et par leur capacité à développer des résistances aux antipaludiques. En effet le *P. falciparum* est le plus largement répandu à travers le monde, qui développe des résistances aux antipaludiques et qui est responsable des formes cliniques potentiellement mortelles [9].

3.5 Vecteur

Le vecteur du paludisme est un moustique du genre *Anophèles*. Les anophèles appartiennent au règne animal, à l'embranchement des arthropodes, à la classe des insectes, à l'ordre des diptères nématocères, à la famille des *Culcidae* et à la sousfamille des *Anophelinae*. Les principaux vecteurs en Afrique sub-saharienne et plus particulièrement au Mali sont : *Anophèles gambiae* s.l. et *Anopheles funestus*. Le complexe *Anophèle. gambiae* comprend sept espèces jumelles dont les plus importantes sont *An. gambiae s.s* et *An. arabiensis*. Au Mali, *An. gambiae s.s* comprend trois formes chromosomiques (Bamako, Mopti, et Savane) entre lesquelles il existe un certain degré d'isolement reproductif. Notons qu'il n'existe que deux formes moléculaires ("M" qui est la forme Mopti (*Anophèle coluzzii*) et "S" qui regroupe les formes chromosomiques Bamako et Savane (*Anophele gambiae Giles*) [13].

3.6 Cycle biologique

Le cycle biologique est complexe et se déroule chez deux hôtes.

L'homme : hôte intermédiaire chez lequel se déroule le cycle schizogonique asexué.

L'anophèle : hôte définitif chez lequel se déroule le cycle sporogonique [13].

➤ Chez l'homme

▪ Cycle exo-érythrocytaire

Les sporozoïtes inoculés à l'homme par l'anophèle femelle ne restent dans la circulation sanguine qu'une demi-heure au plus. Certains sont détruits par les phagocytes mais d'autres rejoignent les

hépatocytes. Les sporozoïtes forment alors un schizonte préérythrocytaire qui se développe en quelques jours (*P. falciparum* : 5-7 jours ; *P. vivax* : 6-8 jours ; *P. ovale* : 9 jours ; *P. malariae* : 14-16 jours). Après des divisions successives, le schizonte libère des milliers de mérozoïtes dans le sang. La période pré-patente est la période entre l'infection et la détection d'une parasitémie sanguine. Elle dure au minimum 9 à 10 jours pour *P. falciparum*, 11 à 13 jours pour *P. vivax*, 10 à 14 jours pour *P. ovale* et 15 à 16 jours pour *P. malariae*. Certains sporozoïtes n'évoluent pas directement en schizonte préérythrocytaire ; ils entrent dans une phase dormante (hypnozoïte) qui peut durer plusieurs mois. Ils sont responsables des rechutes tardives. *P. falciparum* et *P. malariae* ne forment pas d'hypnozoïtes [14].

▪ Le cycle érythrocytaire

Seule cette phase est responsable des symptômes qui se manifesteront à des degrés variables. Les mérozoïtes libérés gagnent la circulation sanguine. Ils pénètrent par endocytose dans les hématies et deviennent chacun un trophozoïte. Celui-ci se développe, grossit et son noyau se divise par un processus de mitose (schizogonie) en 48–72 heures. Ce trophozoïte se nourrit d'hémoglobine dont le produit de dégradation est l'hémozoïne. A ce stade on parle de schizonte. Le schizonte arrivé à maturité, chaque noyau formé s'entoure d'une plage cytoplasmique : c'est le corps en rosace. L'éclatement de ces derniers libère des mérozoïtes. Cet éclatement est contemporain de l'accès thermique clinique. L'hémozoïne libérée est phagocytée par les leucocytes qui deviennent mélanifères. Les mérozoïtes libérés vont parasiter des hématies saines et poursuivre le cycle intra-érythrocytaire. Le cycle schizogonique, selon les espèces plasmodiales dure 48 heures (fièvre tierce) ou 72 heures (fièvre quarte). Après plusieurs schizogonies apparaissent dans les hématies des éléments à potentiel sexué : les gamétocytes. Ils ne poursuivront leur cycle que s'ils sont absorbés par l'anophèle femelle [15].

➤ Chez l'anophèle

Lors d'un repas sanguin sur un individu infecté, l'anophèle femelle ingère des gamétocytes à potentiel sexuel mâle ou femelle.

Ceux-ci parviennent dans l'estomac du moustique et se transforment en gamètes. Le gamète mâle subit un processus d'ex-flagellation, et donne naissance à 8 gamètes mobiles ayant chacun une longévité de quelques minutes, à la suite de laquelle les gamètes femelles sont fécondés. Il en résulte un zygote appelé ookinète. Celui-ci s'implante sur la paroi stomacale en formant l'oocyste.

Cette brève phase diploïde s'achève par une division méiotique et est suivie par plusieurs milliers de mitoses qui conduisent au développement de sporozoïtes. L'éclatement de l'oocyste libère les éléments mobiles et haploïdes dans l'hémolymphe. Il a été prouvé que les oocystes extraient leurs nutriments de l'hémolymphe.

Les sporozoïtes gagnent préférentiellement les glandes salivaires du moustique d'où ils pourront être injectés avec la salive lors d'une piqûre infectante.

Chez le moustique, l'ensemble de ce cycle se déroule entre 10 et 40 jours, suivant la température extérieure et les espèces en cause [16].

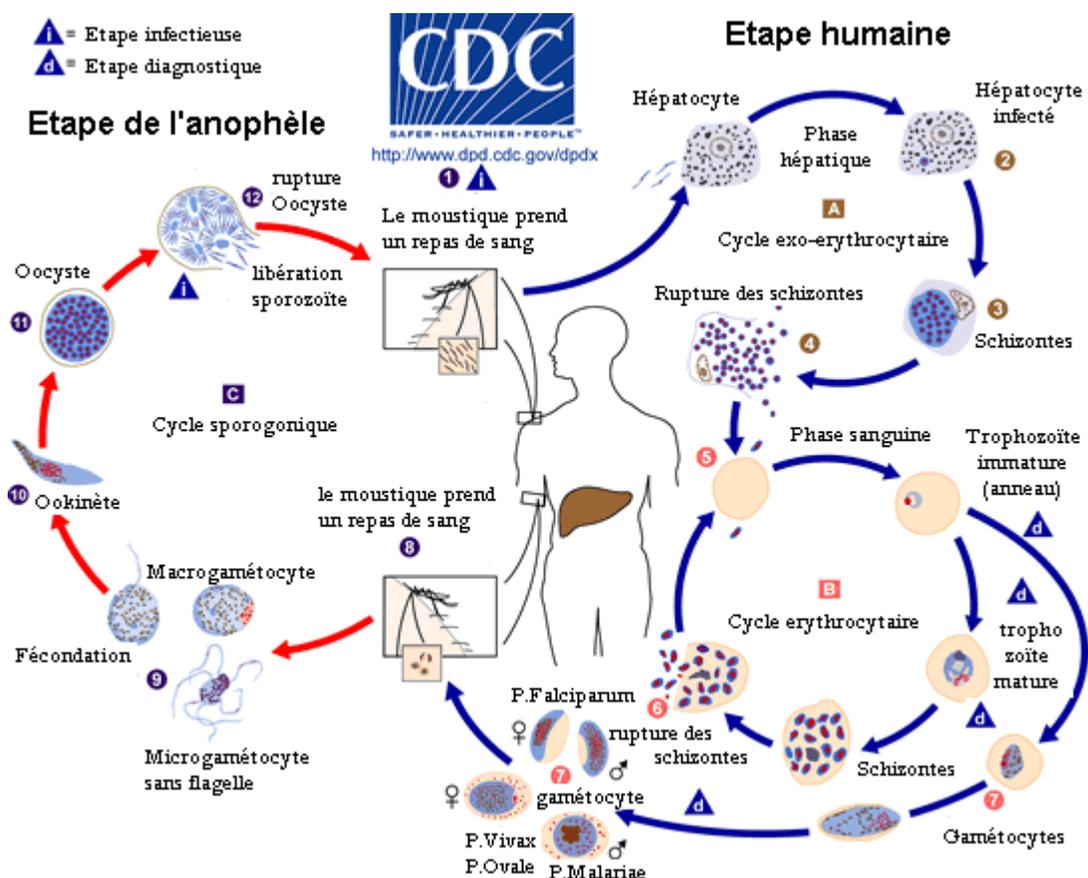


Figure 2 : Schéma du cycle biologique du paludisme à *P. falciparum*

Source : <http://tpepaludisme.e-monsite.com/pages/le-cycle-et-la-transmission-du-paludisme.html>

3.7 Mode de transmission

Le paludisme est transmis à l'homme par la piqûre infestante d'un moustique femelle du genre Anophèle, lui-même infesté après avoir piqué un homme impaludé. Les espèces les plus efficaces

dans la transmission sont anthropophiles et endophiles, c'est à dire pénétrant volontiers dans les habitations.

A ce mode de transmission majoritaire s'ajoutent des transmissions exceptionnelles :

- Le paludisme congénital possible seulement si la mère n'est pas immunisée ;
- Le paludisme transfusionnel ou du toxicomane grave car les trophozoïtes transmis sont directement infectants [17].

La transmission par la voie vectorielle, suivant les zones, sera continue toute l'année et entraînera précocement un état immun, ou alors elle sera saisonnière ou intermittente, auquel cas il n'y a pas d'installation d'un état immun [18].

Les facteurs climatiques tels que la température, la pluviométrie et l'humidité relative sont des éléments déterminants dans l'épidémiologie du paludisme

La Température

La relation entre le niveau de développement chez les arthropodes et la température a été décrite par des auteurs. Il semble que les températures extrêmes ont peu d'effet sur la survie des œufs des anophèles. Des études comme celle d'Ohta ont montré que la température des mares et étangs avec une profondeur de 5 à 10 cm, est déterminée par l'interaction entre plusieurs facteurs climatiques comprenant les radiations solaires, la température ambiante et la vitesse du vent. La température ambiante au niveau du micro habitat de l'adulte du vecteur est importante dans la détermination de la durée du cycle d'oviposition. Pour *A. gambiae* *sl* par exemple, c'est généralement 2 jours à 25°C, mais peut s'étendre à 3-5 jours à des températures plus basses. La température joue un rôle important dans le développement du vecteur mais aussi sur la sporogonie du parasite. La durée du cycle s'allonge lorsque la température diminue. Dans les zones où la température est inférieure à 18°C, la population anophélienne pourrait être inexistante.

La pluviométrie

Plusieurs vecteurs utilisent différents gîtes au niveau desquels ils déposent leurs œufs (canaux d'irrigation, mangrove, marécages, ...etc.) aussi longtemps que l'eau est propre et pas trop ombrageuse. Dans les zones semi-arides, ces gîtes ne sont disponibles qu'avec la pluie ou la présence des collections d'eau comme les mares. L'association de la pluviométrie et des épidémies

de paludisme a été reconnue il y a de cela des décennies. Pendant qu'une augmentation des précipitations peut accroître les populations de vecteurs (en augmentant le nombre de gîtes larvaires potentiels pour les populations anophéliennes), un excès de pluies peut au contraire perturber les petits gîtes larvaires avec destruction des œufs et des larves [19]. Ainsi la distribution de la pluviométrie sur une période de temps bien donnée peut être plus essentielle dans le développement du moustique que la quantité de pluie donnée, puisque les gîtes doivent être stables du dépôt des œufs à l'émergence de l'adulte. En effet, la quantité de surface d'eau disponible qui est le facteur le plus important pour le développement des moustiques dépend de la quantité, et de la fréquence de la pluie mais aussi de la topographie et de la porosité du sol. Le paludisme est endémique au Mali avec une intense transmission au cours de la saison pluvieuse dont la durée est variable en fonction des zones climatiques. Au Mali, il y a 7 niveaux de transmission en fonction du nombre de mois consécutifs avec au moins 60 mm de pluie. Ce nombre augmente du nord au sud c'est à dire du Sahara à la zone soudanienne.

3.8 Groupe à risque

Le paludisme est une maladie parasitaire potentiellement mortelle transmise à l'homme par des moustiques sans exception d'âge ni de genre.

Les personnes à haut risque sont :

- Les enfants dans les régions de forte endémicité ; en particulier ceux âgés de six mois à cinq ans;
- Les personnes de tout âge dans les régions de faible endémicité ;
- Les voyageurs venant de régions où il n'existe pas de transmission de paludisme à *P. falciparum* qui se rendent dans une région impaludée ;
- Les personnes qui retournent dans les régions fortement endémiques après quelques années d'absence ;
- Les femmes enceintes (à risque pour toutes les complications), particulièrement les primigestes et les second gestes (à risque de développer une anémie sévère) ; dans la plupart des zones endémiques, les femmes enceintes représentent le principal groupe d'adultes exposé à la maladie.

La femme enceinte, l'enfant à naître et le nouveau-né sont particulièrement vulnérable face au paludisme, cause majeure de mortalité périnatale, de faible poids de naissance et d'anémie maternelle (OMS, 1998).

- Les personnes âgées.

Toute infection avec *P. falciparum* peut devenir grave chez le sujet naïf si le traitement est retardé ou inadéquat.

De nombreux enfants qui survivent à un accès de paludisme grave peuvent présenter des troubles de l'apprentissage ou une atteinte cérébrale (OMS, 1998)[20].

Cependant, les personnes qui ont été exposées à maintes reprises au paludisme à *P. falciparum* développent une immunité et sont moins susceptibles de faire un paludisme grave à *P. falciparum* (OMS, 1998).

3.9 Physiopathologie

Les manifestations du paludisme sont liées directement ou indirectement à la schizogonie érythrocytaire alors que la schizogonie hépatique (ou pré Érythrocytaire) est asymptomatique.

L'anémie est due à l'hémolyse. Lors de l'hémolyse, il y a libération de substances pyrogènes responsables de la fièvre. Si l'hémolyse est asynchrone, la fièvre est irrégulière ; si elle est synchrone, la fièvre est intermittente, tierce ou quarte, selon la périodicité de la schizogonie (48 heures à 72heures). La splénomégalie et l'hépatomégalie, habituelles au bout d'un certain temps d'évolution, témoignent de l'hyperactivité de ces organes : que sont la rate et le foie. La rate joue un rôle capital, elle intervient par ses formations lymphoïdes (synthèse d'anticorps) et ses monocytes-macrophages dans la phagocytose des hématies parasitées. Le foie intervient par l'activité phagocytaire des cellules de Küpffer et par la transformation de l'hémoglobine libérée en bilirubine libre d'où le sub-ictère. Dans les formes graves avec atteintes neurologiques, le phénomène essentiel est la séquestration des érythrocytes parasités dans les capillaires cérébraux entraînant une anoxie. Ces globules rouges sont adhérents aux cellules endothéliales par des protubérances émises sous l'influence de *P. falciparum*. Les perturbations métaboliques (hypoglycémie, acidose sanguine) et hydro électrolytiques jouent également un rôle : les vomissements peuvent entraîner une hyponatrémie [21].

3.10 Manifestations cliniques

➤ Accès palustre simple

Le paludisme de primo invasion

Il atteint un sujet neuf (enfant entre 4 mois et 4 ans, européen ou récemment transplanté en zone d'endémie palustre non soumis à la chimioprophylaxie). Incubation, encore appelée phase pré-patente, elle dure 7 à 20 jours et elle est cliniquement muette [22].

L'invasion est marquée par une fièvre progressivement croissante qui devient continue en plateau, ou avec de grandes oscillations irrégulières avec plusieurs pics à jour, pouvant atteindre 39 – 40°C. Les myalgies, les céphalées et douleurs abdominales sont au premier plan. Des nausées ou vomissements s'y ajoutent, évoquant une gastro-entérite fébrile. La palpation retrouve un foie sensible, la rate n'est pas palpable. L'oligurie est présente [23].

L'accès palustre à fièvre périodique

Il peut s'observer à tout moment dans l'année, même en dehors de la saison de transmission, et chez le voyageur après séjour en zone tropicale. Il débute brutalement, en fin de journée ou la nuit et dure une dizaine d'heures. Il se caractérise par :

- Le stade de frissons : le malade se plaint de sensation de froid intense quel que soit la température extérieure ; la température s'élève à 39°C ; la pression artérielle baisse ; la rate devient palpable ; ce stade dure une heure environ ;
- Le stade de chaleur : les frissons cessent, la température s'élève jusqu' à 40°- 41°C. La rate est toujours palpable ; ce stade dure 3-4 heures ;
- Le stade des sueurs : des sueurs abondantes baignent le malade ; la température s'effondre brusquement, avec une phase d'hypothermie ; la pression artérielle remonte ; ce stade dure 2 à 4 heures. Il est parfois suivi d'une sensation de bien-être. L'évolution est favorable sous traitement. Mais en l'absence de traitement, les accès se répètent toutes les 48 heures. L'accès pernicieux peut survenir à tout moment [24].

Classiquement la fièvre tierce (survenant toutes les 48 h) est causée par *P. falciparum*, *P. vivax* et *P. ovale* ; la fièvre quarte (survenant toutes les 72 h) est provoquée par le *P. malariae*

➤ **Accès palustre grave et compliqué**

Seul *P. falciparum* est responsable de cette forme. Les sujets non immuns et les enfants de moins de 5 ans constituent sa couche de prédilection [25]. Le paludisme grave selon l'OMS est défini comme étant la présence d'hématozoaires au stade asexué dans le sang associé à l'un ou plusieurs des signes cliniques ou biologiques de complications indiqués ci-dessous :

Neuropaludisme : coma profond aréactifs aux stimuli nociceptif, l'exception des autres causes d'encéphalopathies (l'hypoglycémie, les méningo-encéphalites, l'éclampsie, les comas métaboliques).

Une anémie sévère se traduisant par un taux d'hématocrite inférieur à 15% (un taux d'hémoglobine inférieur à 5 g/dl) en dehors de toute autre cause d'anémie.

Une insuffisance rénale avec une excrétion urinaire inférieure à 2ml/kg/24heures et une créatinine sérique supérieur à 265 *mmol/l* soit 3g/100ml.

Un œdème pulmonaire ou syndrome de détresse respiratoire.

Une hypoglycémie avec une glycémie inférieure 2,2 *mmol/l* soit 0,4g/l.

Collapsus circulatoire qui se manifeste par une tension artérielle systolique

<50*mmHg* chez l'enfant de 1 à 5 ans ou <70*mmHg* chez l'enfant de plus de 5 ans associée à une peau froide et moite ou une différence de température centrale et périphérique supérieure à 10°C.

Hémorragies spontanées diffuses ou Coagulation Intraveineuse Disséminée (C.I.V.D).

Des convulsions spontanées répétées plus de deux fois par 24 heures malgré des mesures de refroidissement.

Une acidémie : avec un pH artériel <7,25 et l'acidose avec un taux plasmatique de bicarbonate <15*mmol/l*.

Une hémoglobinurie macroscopique. En dehors de ces signes majeurs, il existe des critères mineurs de paludisme grave :

Un coma stade I, une prostration ou faiblesse sans autre cause neurologique.

Un hyper parasitisme avec une densité parasitaire supérieure à 10% (500000 trophozoïtes/microlitre de sang).

Un ictère clinique ou une élévation de la bilirubine totale à 50µmol/l.

Une hyperthermie majeure : 40°C [26].

L'accès pernicieux encore appelé neuropaludisme

Le neuropaludisme ou accès pernicieux ou paludisme cérébral est dû à des troubles de microcirculation dans les capillaires viscéraux (cerveau, rein, poumons, et foie) par le blocage de ces vaisseaux par les globules rouges parasités entraînant une anoxie tissulaire. Le neuropaludisme est la première complication d'un paludisme grave, méconnu ou mal traité (mauvaise prise en charge). Les symptômes du paludisme compliqué [27] :

- **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 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 être inaugurales. Elles peuvent être généralisées ou localisées, espacées dans le temps ou au contraire réaliser un état de mal convulsif. Elles peuvent parfois être paucisymptomatiques (clonies des lèvres, des muscles faciaux, mouvements oculaires rapides, salivation excessive). Ces convulsions doivent être distinguées des convulsions hyperthermiques : pour être retenues elles doivent être répétées dans le temps ($\geq 2 / 24$ heures) avec une phase postcritique de trouble de la conscience > 15 mn ;
- **Troubles 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 ostéotendineux sont variables, parfois très vifs, exceptionnellement abolis (de mauvais pronostic).
- **Autres signes cliniques** : 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 [28].

Evolution : En absence de traitement c'est la mort qui s'en suit. Après un traitement bien conduit l'évolution peut se faire vers la guérison avec ou sans séquelles (hémiplégie, cécité corticale, ataxie cérébelleuse, hypotonie sévère, retard mental, troubles de comportement...) [29].

3.11 Formes cliniques du paludisme

Le paludisme viscéral évolutif (PVE)

Il survient en zone d'endémie chez les sujets soumis à une infection massive et répétée.

Ces sujets ne se soumettent pas à une chimio prophylaxie ou à un traitement efficace et se situent au début de la période d'acquisition de la prémunition. La symptomatologie est subaiguë ou chronique et associe une anémie avec pâleur, asthénie, anorexie parfois dyspnée avec œdème des membres inférieurs (OMI), souffle systolique anorganique. La splénomégalie est importante, sensible et pratiquement constante chez l'enfant.

La température est variable, souvent sur un fond fébrile 37,5°C surviennent des poussées intermittentes à 38-38,5°C. Chez l'adulte l'anorexie est très marquée avec nausée et diarrhée entraînant un amaigrissement [6].

Fièvre bilieuse hémoglobinurie

Cette entité correspondait autrefois à un tableau aigu d'hémolyse intra vasculaire survenant chez un sujet non immun résidant en zone d'endémie ayant déjà eu plusieurs accès palustres et prenant une chimio prophylaxie irrégulière par la quinine. La symptomatologie est initialement marquée par la fièvre, vomissement, diarrhée, et la polyurie suivie de l'oligurie et la coloration rouge porto ou noirâtre de l'urine. Les signes physiques associés sont l'hépatosplénomégalie, l'anémie et l'ictère.

Des études faites en Thaïlande chez les sujets présentant une hémoglobinurie dans le cadre du paludisme aigu, ont permis d'identifier deux groupes de malades : ceux porteurs d'un déficit en G6PD exposés à un traitement antipaludique, plus particulièrement par la primaquine et ceux ayant un paludisme grave avec lyse globulaire massive avec hyperparasitémie [30].

Les néphropathies du paludisme

La néphrite quartane est une néphropathie glomérulaire chronique de l'enfant avec syndrome néphrotique impur due à *P. malariae*, conduisant à une glomérulopathie par dépôts de complexes immuns et les néphropathies aiguës glomérulaires et/ou tubulaires du paludisme grave à *P. falciparum*, le plus souvent chez l'adulte [19].

Paludisme de l'enfant (non encore prémuni en zone d'endémie)

Le paludisme de l'enfant apparaît après la disparition de la protection du nouveau-né par les anticorps maternels et le remplacement progressif de l'HbF par l'HbA, après l'âge de 3 mois. L'enfant acquiert une immunité labile et incomplète, au prix de nombreux accès palustres graves. Il faut insister d'emblée sur la nécessité d'un traitement rapide [31].

Paludisme congénital

La réalité de l'infection transplacentaire du nouveau-né est admise, liée au passage de globules rouges parasités du placenta. Le paludisme congénital maladie est rare. Il apparaît après un délai variable de 5 à 60 jours après l'accouchement et le signe clinique constant est la fièvre. Il est rare en zone d'endémie à cause des anticorps maternels transmis par la mère qui confèrent à l'enfant une certaine immunité. Les espèces les plus fréquemment rencontrées sont *P. falciparum* et *P. vivax* ; mais toutes les autres espèces peuvent être retrouvées. Le diagnostic ne sera affirmé qu'après avoir éliminé toute possibilité de contamination anophélienne (enfant né en Europe) ; identifié le parasite dans le sang du cordon après la naissance et retrouvé la même espèce plasmodiale chez la mère [32].

Paludisme Transfusionnel

Les parasites peuvent être transmis par du sang frais ou conserve à 4°C entraînant chez les receveurs, après une dizaine de jours, un accès palustre simple (toutes les espèces) ou grave (*P. falciparum*) mais sans rechutes (absence de signes hépatiques).

En zone d'endémie palustre, la prévention repose sur l'administration d'une cure d'antipaludique de référence avec la transfusion [32].

3.12 Diagnostic biologique

L'intérêt du diagnostic parasitologique mettant en évidence l'hématozoaire (plasmodium) dans le globule rouge, est d'assurer rapidement une thérapeutique adaptée devant un accès fébrile. Les techniques de routine utilisées sont le test de diagnostic rapide (TDR) et la goutte épaisse (GE) et du frottis mince (FM).

➤ Goutte épaisse (GE)

Examen de référence de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la goutte épaisse est largement utilisée pour le diagnostic de routine. Sa sensibilité est 10 à 20 fois plus élevée que celle

du FM. Le problème du diagnostic d'espèce se pose rarement car la conduite thérapeutique reste toujours la même.

La densité parasitaire est estimée par le pourcentage d'hématies parasitées. La GE détecte des parasitemies de 10 à 20 parasites/microlitre de sang [33].

➤ **Frottis mince (FM)**

Son délai d'exécution est court par rapport à celui de la GE et il permet : -L'étude morphologique des hématozoaires ;

- le diagnostic différentiel entre les espèces plasmodiales.

Son inconvénient est qu'il ne permet pas de détecter des parasitemies de faible densité, 100 à 300parasites/ microlitre de sang [34].

➤ **Test de diagnostic Rapide (TDR)**

Le principe de ces tests est la détection de protéines spécifiques de Plasmodium (antigènes ou Enzymes) en chromatographie sur un support solide. Les TDR à base d'HRP2 (histidine riche en protéine 2) et le PLDH (plasmodium lactate déshydrogénase) sont utilisés par le PNLN au Mali.

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 pratiques et ont une bonne sensibilité (surtout pour *P. falciparum*) [35].

3.13 Diagnostic sérologique

Au cours de ces vingt dernières années, le sérodiagnostic du paludisme a donné lieu à un très grand nombre de travaux qui ont finalement permis la mise au point de méthodes et de réactifs bien éprouvés. Pour être précis, ce sérodiagnostic doit être réalisé dans des conditions techniques très strictes. Enfin, l'interprétation des résultats dépend de la méthode et des réactifs employés. Les antigènes employés doivent être obligatoirement homologues. Parmi les réactions sérologiques, on a : la réaction d'immunofluorescence indirecte, l'hémagglutination indirecte, le test ELISA, l'immuno- diffusion [36].

En zone endémique le diagnostic de certitude du paludisme n'est pas toujours aisé avec les porteurs asymptomatiques et la possibilité de l'association d'autres affections fébriles. Pour retenir le diagnostic de paludisme, il faut une température supérieure ou égale à 38°C, la présence de parasites dans le sang avec une certaine densité parasitaire et l'absence d'autres étiologies [37].

3.14 Traitement

a. Préventif

Malgré des années de recherche, peu de candidats vaccins prometteurs ont été mis au point. Il existe différentes mesures de prévention qui peuvent protéger soit contre l'infection, soit contre le développement de la maladie chez les individus infectés. Les mesures qui protègent contre l'infection visent le vecteur de la maladie, à savoir l'anophèle. Celles-ci peuvent être des mesures de protection personnelle (individuelles ou familiales) : vêtements de protection, insectifuges, pulvérisation intra domiciliaire des habitations en utilisant des insecticides à effet rémanent, ou des mesures de protection de la collectivité (population) telle que la gestion environnementale en vue de limiter la transmission [38].

Chimio prévention du paludisme Chez les enfants

La Chimio-prévention du Paludisme Saisonnier (CPS) consiste à administrer une combinaison de médicaments antipaludiques, à dose thérapeutique, durant la saison où le risque lié à la transmission du paludisme est le plus élevé. Cette action a pour but de réduire la morbidité et la mortalité liée au paludisme. Les médicaments recommandés pour cette stratégie sont une combinaison de Sulfadoxine-Pyriméthamine (SP) et d'Amodiaquine (AQ). Ces médicaments ont un effet actif d'environ 28 jours après leur administration. En 2012 le ministère de la santé du Mali a intégré la CPS selon la nouvelle nomenclature établie par l'OMS en 2011 [39].

Chez les femmes enceintes

La chimio prévention ou le Traitement Préventif Intermittent (TPI) à la Sulfadoxine + Pyriméthamine (SP) est recommandée chez la femme enceinte. Le traitement préventif intermittent est l'administration d'au moins trois (3) doses de Sulfadoxine + Pyriméthamine (SP) à titre préventif :

- La première dose de SP devrait être administrée aussi tôt que possible lors du 2ème trimestre de la grossesse (à partir du 4ème mois) ; puis une dose doit être administrée à chaque consultation prénatale programmée avec au moins un mois d'intervalle entre chaque dose ;
- La dernière dose de SP peut être administrée jusqu'au moment de l'accouchement, sans qu'il n'y ait de risque pour la santé de la mère et de l'enfant [40].

Lutte anti vectorielle

La lutte anti vectorielle a pour but de réduire voire arrêter la transmission du paludisme. Elle repose essentiellement sur [41] :

La lutte anti larvaire

Il s'agit d'empêcher ou de limiter la reproduction des moustiques, d'éliminer les gîtes larvaires, d'introduire des espèces de poissons qui se nourrissent de larves de moustiques dans les étangs (gîtes larvaires) et enfin rependre dans l'eau les insecticides qui tuent les moustiques [42].

L'aménagement de l'environnement

L'accent est mis sur l'amélioration de l'habitat à travers le partenariat avec les autres secteurs.

Il se fera avec une forte implication des collectivités décentralisées et de la société civile [43].

Réduction du contact homme vecteur

Cette réduction du contact avec le vecteur se fait soit en imprégnant les rideaux et moustiquaires d'insecticide ; en dormant sous une moustiquaire imprégnée d'insecticide ; en pulvérisant des insecticides dans les pièces où l'on va dormir ; en effectuant des activités contribuant au renforcement de l'hygiène et l'assainissement dans le cadre de vie des populations ; en posant un grillage ou un rideau imprégné aux ouvertures de toute la maison ou à défaut au moins dans les pièces utilisées pour dormir ; en se badigeonnant d'un produit répulsif qui écarte les moustiques.

Les pulvérisations intra domiciliaires d'insecticides à effet rémanent (PID)

Ils ont un double effet :

- effet létal par lequel les anophèles qui piquent à l'intérieur de la maison sont tués en quelques instants en se posant sur les murs pour digérer leur repas de sang. L'effet létal casse la dynamique des transmissions futures.

- effet répulsif : La PID réduit fortement le nombre d'anophèles qui entrent dans la maison et donc le nombre de piqûres. Elles n'offrent qu'une protection personnelle partielle. Certains anophèles rentrent malgré tout dans les habitations traitées et sont capables de piquer. Par conséquent, l'utilisation simultanée de la moustiquaire reste conseillée.

Lorsque le niveau de transmission est trop élevé, une baisse de la transmission n'entraînera pas de recul sensible de l'incidence des accès palustres. Le choix de l'insecticide doit tenir compte de la sensibilité des vecteurs locaux et de la durée de la rémanence du produit par rapport à celle de la saison de transmission [44].

L'hygiène et assainissement

Les méthodes de lutte physique suivantes permettent de détruire les lieux de reproduction des anophèles et des autres moustiques : Comblement des dépressions du sol ; assèchement des marres ; désherbage des concessions et alentours ; évacuation correcte des déchets liquides et solides ; éviction des cultures intra domiciliaires et aux alentours des concessions [45].

Approvisionnement en MILD et insecticides

Le schéma d'approvisionnement en moustiquaires imprégnées à longue durée et insecticides repose sur la mise en place d'un système de distribution efficace par les secteurs publics et privés. Les moustiquaires étant volumineuses, il convient d'accorder une attention particulière à leur stockage et à leur acheminement vers les communautés périphériques cibles. Durant la planification des campagnes de distribution, il faut prendre en compte particulièrement le temps nécessaire pour

L'approvisionnement, le stockage et le transport afin que les MILD soient mises à disposition en quantités suffisantes au moment et à l'endroit voulus. Les MILD doivent être gratuites où fortement subventionnées et disponibles à la proximité immédiate des communautés ciblées, sans lacune sur la chaîne logistique. L'information et l'éducation en continu constituent deux facteurs essentiels pour l'adhésion de la communauté et l'observance des recommandations [46].

b. Curatif

Pour le traitement curatif, l'utilisation des combinaisons thérapeutiques à base d'Artémisinine (CTA) est recommandée par l'OMS depuis 2004. En cas de paludisme grave, le traitement se fera par les sels de quinine en perfusion intraveineuse ou par les dérivés de l'Artémisinine injectables. Tous ces moyens nécessitent une politique économique et sociale onéreuse impliquant la

participation de chacun pour une meilleure amélioration de la couverture sanitaire de la population [47].

Accès palustre simple

Le traitement se fait avec les combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine (CTA). Elles se présentent sous les formes comprimées et suspension buvable. Ces CTA sont administrés par voie orale et sont contre indiquées en cas de grossesse et d'allergies au différents constituants.

Le programme national de lutte contre le paludisme recommande les combinaisons suivantes dans le traitement du paludisme au Mali :

- Artéméther + Luméfantrine (AL)
- Dihydroartémisine-pipéraquline (DHA-PQ).

Les CTA sont utilisés à la posologie suivante :

❖ Artéméther + Luméfantrine :

Dosé à 20mg/120mg, les comprimés sont pris à H0, H8, H24, H36, H48, H60 (deux prises par jour pendant trois jours). La posologie est déterminée en fonction des tranches d'âge comme suite :

- 5 à 15 kg (6mois à 3ans) : 1 comp 2 fois par jour
- 15 - 24 Kg (4 à 6 ans) : 2 comp 2 fois par jour
- 25 – 34kg (7à 10 ans) : 3 comp 2 fois par jour
- Plus de 35 Kg : 4 comp 2 fois par jour.

Dihydroartémisine-pipéraquline (DHA-PQ)

Les comprimés sont administrés une fois par jour pendant 3 jours.

- Enfant de 5 à < 25 kg :2,5 à 10 mg/kg par jour de DHA plus 20 à 32 mg/kg par jour de PQ.
- Enfant de 25 kg et plus :2 à 10 mg/kg par jour de DHA plus 16 à 27 mg/kg par jour de PQ.

❖ Artésunate + amodiaquine :

Une prise par jour pendant trois jours en fonction des doses et poids suivants :

Tableau 1 : Répartition des doses d'artésunate en fonction du poids.

Poids (âge)	Présentations	Jour 1	Jour 2	Jour 3
≥4,5 à <9 kg (2-11mois)	Artésunate 25mg Amodiaquine 67,5mg	1 Cp	1 Cp	1 Cp
≥9 à < 18 kg (1 à 5 ans)	Artésunate 50mg Amodiaquine 135mg	1 Cp	1 Cp	1 Cp
≥18 à < 36 kg (6 à 13 ans)	Artésunate 100mg Amodiaquine 270mg	1 Cp	1 Cp	1 Cp
≥36 kg (≥14 ans)	Artésunate 100mg Amodiaquine 270mg	2 Cp	2 Cp	2 Cp

À ces CTA, sont associés des traitements adjuvants :

Antipyrétiques : Paracétamol : 20 à 30mg/kg chez l'enfant en 3 prises.

Enveloppement humide, bain tiède [48].

3.8.2.2 Prise en charge du paludisme grave et compliqué :

On utilise soit :

▪ L'ARTESUNATE

En raison de 3mg/kg de poids corporel pour les patients de moins de 20 kg ou

2,4mg/kg pour les patients de poids ≥20 kg à administrer par voie intraveineuse

(IV) ou intramusculaire (IM) à l'admission (t0), puis 12h et 24h plus tard et, par la suite, une fois par jour et plus jusqu' à ce que la voie orale soit possible.

▪ L'ARTEMETHER

Posologie et mode d'administration :

Traitement sur 5 jours par voie intramusculaire : la posologie est de 3.2mg/kg de poids corporel en une injection à l'admission du malade (dose de charge) suivi de

1,6mg/kg en une injection par jour pendant 4 jours (dose d'entretien).

Tableau 2 : Répartition des doses de l'artéméther en fonction du poids (ampoules de 20 mg)

Age	Poids	Jour	Jour	Jour	Jour	Jour
<1 an	5-9 kg	1 amp	½ amp	½ amp	½ amp	½ amp
2-5 ans	10-15 kg	2 amp	1 amp	1 amp	1 amp	1 amp

Tableau 3 : Répartition des doses de l'artéméther en fonction du poids (ampoules de 80 mg)

Age	Poids	Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4	Jour 5
6 -14 ans	16-37 kg	1 amp	½ amp	½ amp	½ amp	½ amp

▪ LA QUININE

Quinine administrée par perfusion en intraveineuse.

Posologie recommandée

▲ Dose de charge : 20 mg de sel de quinine/kg à l'admission chez l'adulte et l'enfant.

NB : la dose de charge est administrée seulement lorsque le malade n'a pas pris de quinine dans les 24 heures précédentes ou la Mefloquine dans les 7 jours, si oui c'est la dose d'entretien qui est retenue.

▲ Dose d'entretien :

Enfants :

Posologie : 10 mg/kg de sels de chlorhydrate de quinine (8,3mg base) dilués dans 10 ml/kg de sérum glucosé à 10 % (ou dextrose à 4,3% ou sérum salée à 0,9 % chez les diabétiques). Cette perfusion de quinine doit se faire sur 2 à 4 heures de temps et doit être reprise à chaque 08 heures d'intervalle.

Passer à la voie orale avec les CTA dès que le malade peut avaler.

OÙ :

Continuer avec la quinine en perfusion à la posologie : 15 mg/kg de sels de chlorhydrate de quinine (12,4 mg base) à chaque 12 heures.

La durée de traitement de quinine est de 7 jours [49].

c. Le traitement d'urgence des complications

Il s'agit de traitement symptomatique visant à : corriger l'hypoglycémie, la déshydratation, l'anémie, faire baisser la fièvre, arrêter les convulsions prendre en charge le coma et les problèmes respiratoires, rénaux et cardiovasculaires [50].

Le traitement de l'hypoglycémie :

Chez l'enfant ou l'adolescent administrer en IV lente :

- 3 à 5 ml /kg de sérum glucosé à 10% OÙ 1 ml/kg de sérum glucosé à 30 %.

Lorsque l'administration par IV est impossible ; on administre du glucose ou toute autre solution sucrée par la sonde naso- gastrique [51].

Le traitement des convulsions :

- Administrer du diazépam à la dose de 0,5 mg/kg en intra rectal (IR) ou IM. Si les convulsions persistent 10 à 15 mg/ kg de phénobarbital en voie parentérale[50].

Le traitement de l'anémie :

Si anémie est sévère (taux d'hémoglobine < 5g/dl) : administrer d'urgence du sang (20 ml /kg de sang total pendant 3 ou 4 heures sous furosémide ou 10 ml /kg de culot Globulaire) chez les enfants [50].

En cas de coma :

- Evaluer le stade du coma (Echelle de Blantyre ou Glasgow) ;
- Mettre le malade en position latérale de sécurité ;
- Aspirer les sécrétions et libérer les voies respiratoires ;
- Mettre en place une sonde nasogastrique d'alimentation ;
- Prendre une voie veineuse ;
- Placer une sonde urinaire ;
- Changer le malade de position toutes les 4 heures ;
- Mesurer le volume des urines (diurèse).

En cas de difficultés respiratoires : (Œdème Aigu des Poumons)

- Mettre le malade en position demi assise, administrer de l'oxygène et du furosémide en IV : 2 à 4 mg/kg ;
- Vérifier qu'il ne présente pas une insuffisance cardiaque due à l'anémie sévère ;
- Evacuer si possible le malade vers un service de réanimation.

En cas d'insuffisance rénale :

- Administrer des solutés si le malade est déshydraté : 20ml /kg de sérum salé isotonique, 1 à 2 mg/kg de furosémide ;
- Placer une sonde vésicale ;

Si le malade n'émet pas d'urine dans les 24 heures qui suivent :

- Transférer dans un centre pour une dialyse.

NB : Les autres maladies graves doivent être traitées conformément au schéma approprié (59)

MATERIELS ET METHODE

3.15 Cadre de l'étude

Cette étude a été menée dans le service de pédiatrie de l'hôpital de district de la commune IV de Bamako.

Présentation de l'Hôpital de District

Créée en même temps que les autres Communes de Bamako qui sont au nombre de 6 (six) par l'ordonnance 78-34/CMLN du 18 Août 1978, la Commune IV est régie par les textes officiels suivants :

-l'ordonnance N°78-34/CMLN du 28 Août 1978 fixant les limites et le nombre des Communes -la loi N°95-008 du 11 Février 1995 déterminant les conditions de la libre administration des Collectivités Territoriales ; et

-la loi N°95-034 du 12 Avril 1995 portant code des collectivités territoriales.

Le centre de santé de Lafiabougou a été construit vers les années 1980 sous la dénomination de PMI (service de protection maternelle et infantile) de Lafiabougou.

Ce n'est qu'en mai 2002 et en réponse à la mise en œuvre de la politique sectorielle de santé et de population du gouvernement de la République du Mali que le centre de santé a été érigé en centre de santé de Référence de la commune IV.

La loi N°051-2018 du 11 juillet 2018 portant création de l'Hôpital de district sanitaire.

Le 4 Septembre 2018 décret N°0708 fixant l'organisation et les modalités de fonctionnement de l'hôpital de district sanitaire.

Le 13 Juillet 2022, le CS Réf CIV transformé en Hôpital de District Sanitaire Commune IV fut inauguré par le premier Ministre Dr Choguel K. MAIGA.

Données géographiques

La commune IV couvre une superficie de 37,68 km² soit 14,11% de la superficie du District de Bamako. Elle est limitée :

-à l'Ouest par la limite Ouest du District qui fait frontière avec le cercle de Kati,

-à l'Est et au Nord par la partie Ouest de la commune III,

-au Sud le lit du fleuve Niger et la limite Ouest de la commune III (source PUS CIV Mars 2001).

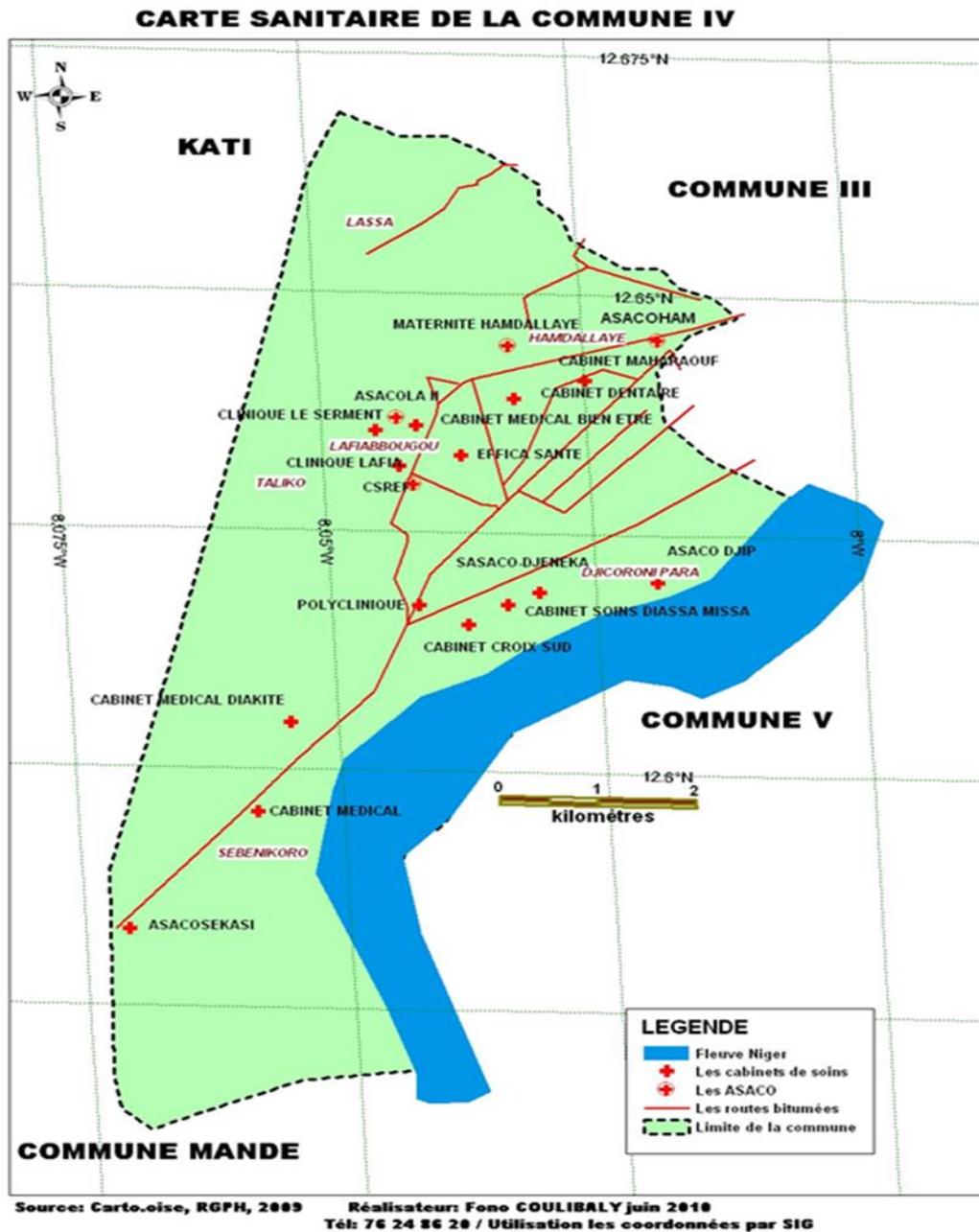


Figure 3 : Carte sanitaire de la commune IV du District de Bamako

Données sociodémographiques

La majorité des ethnies du Mali sont représentées en commune IV à savoir : les Bambaras, Malinkés, Peuhls, Sonrhaïs, Sénoufos etc et les ressortissants d'autres pays.

La population totale de la commune IV en 2023 est estimée à 460.803 habitants. (Actualisation de la population suivant le RGPH 2023 DNSI).

Les locaux de l'hôpital de district

➤ **1^{er} Bâtiment :**

Il est constitué par différents compartiments à savoir (rez de chaussée et un étage).

- **Rez de chaussée** qui comprend :

- Deux bureaux de consultation gynécologique ;
- Une salle de CPN ;
- Une salle de PTME ;
- Une salle de dépistage cancer de col/cancer de sein ;
- Une salle de Planification familiale ;
- Une salle de consultation de traumatologie
- Une salle de consultation gastrologie/ Psychiatrie ;
- Une salle de consultation Médecine de famille/ Rhumatologie ;
- Le bureau de la Sage-femme maitresse ;
- Le bureau du major de la gynécologie ;
- Quatre salles d'hospitalisations de gynécologie.

- **1^{er} Etage**

- Unité Odontologie avec deux cabinets dentaires avec quatre fauteuils, salle d'hospitalisation, une salle de stérilisation des matériels, et le bureau du médecin chirurgien-dentiste ;
- Unité d'Ophtalmologie avec une salle de consultation, un bureau pour le Médecin ophtalmologue et une salle pour les interventions ophtalmologiques ;
- Unité d'ORL qui comprend une salle de consultation, une salle des examens ORL et le bureau du Médecin ORL ;
- Une salle de consultation pour la Dermatologie-Vénérologie

➤ **2^{ème} Bâtiment :** Il est constitué par différents compartiment à savoir (rez de chaussée et un étage).

- **Rez de chaussée** qui comprend :

- La maternité avec 4 salles d'accouchements, 3 salles de suites des couches
- Quatre blocs opératoires ;
- Une salle de consultation pour le Médecin Réa-anesthésiste ;
- Une salle pour le Major du Bloc Opératoire ;
- Une salle de stérilisation ;
- Une salle de repos/Observation post-opératoire ;
- Une salle d'habillage ;
- Une salle pour les chirurgiens

- **1er Etage**

- Deux salles de consultation chirurgicales ;
- Une salle de pansement post-opératoire chirurgicales ;
- Une salle de garde pour la chirurgie ;
- Quatre salles d'hospitalisation pour chirurgie

➤ **3ème bâtiment** : il est constitué par les différents compartiment à savoir (rez de chaussée et deux étages)

- **Rez de chaussée** qui comprend

- Unité de Laboratoire ;
- Le bureau du chef d'Unité de Laboratoire ;
- Une salle de consultation pour la Médecine ;
- Une salle de consultation pour la Cardiologie ;
- Une salle de consultation pour la neurologie ;
- Une salle de consultation pour la Kinésithérapie ;

- **1^{er} Etage**

Le service de la pédiatrie est constitué de 2 unités :

Une unité de pédiatrie générale constituée de 3 bureaux de consultation, 3 salles hospitalisations avec une capacité de 18 lits, une salle pour les infirmiers, une salle d'injection ou traitement et le bureau du major

Une salle de consultation médecine II

- **2^{ème} Etage** : Bâtiment de l'administration

- Deux salles pour l'Unité du SIS ;
- Une salle pour la comptabilité matière ;
- Une salle de la Ressource humaine ;

- Une salle comptabilité générale ;
- Une salle pour le développement social ;
- Une salle pour le comptable gestionnaire ;
- Trois salles pour le Médecin chef et son secrétariat
 - **4^{ème} Bâtiment** : contient
- La salle d'accueil avec 4 guichets
- Unité AMO
- Deux salles pour la comptabilité
- Les salles pour l'unité de Réa anesthésistes
- Unité One stop center (VBG)
 - **5^{ème} bâtiment** : contient
- Deux salles pour le Laboratoires de bacilloscopie ;
- Deux salles pour la Pharmacie
- Une salle pour le Gérant de la Pharmacie ;
- Une salle pour le Pharmacien ;
- Quatre salles pour l'Unité PEV
 - **6^{ème} Bâtiment** : Comprend
- L'unité de Diabétologie ;
- Unité des soins et pansement ambulatoire
- Les salles d'hospitalisations pour la Médecine
 - **7^{ème} Bâtiment** : Comprend
- Unité de DAT (Dispensaire anti tuberculeux)
- Unité de l'USAC (prise en charge VIH) avec 4 salles
 - **8^{ème} bâtiment** : Contient
- Unité de Brigade d'hygiène ;
- Unité COVID 19 ;
- Salle de chauffeur ;
- Salle de Manœuvre ;
- La cantine ;
- Autres Bâtiments : La buanderie ; Salle des instruments ; Salle de garde pour la morgue ; la Morgue

➤ **9^{ème} Bâtiment** : Une unité de dialyse

➤ **Présentation du service de pédiatrie**

Le service de la pédiatrie est constitué de 2 unités :

- ✓ Une unité de pédiatrie générale
- ✓ Une unité néonatalogie

Le personnel du service de la pédiatrie est constitué de :

- ✓ Quatre (04) pédiatres
- ✓ Trois (03) médecins généralistes
- ✓ Douze (12) infirmières
- ✓ Six (06) Thésards de la FMOS de Bamako

Les activités du service : Elles sont centrées sur :

- ✓ La consultation externe ;
- ✓ La prise en charge et la surveillance des malades hospitalisés ;
- ✓ L'encadrement des travaux de recherches scientifiques des étudiants.

Personnel

Tableau 4 : Situation du personnel de l'hôpital de district de la commune IV de Bamako en 2023

(SOURCE DRH HOPITAL DE DISTRICT DE LA COMMUNE IV 2023)

QUALIFICATION	NOMBRE
Médecins	55
Pharmaciens	02
Biologiste	04
Assistants Médicaux	39
Techniciens Supérieurs de Santé (TSS)	50
Sage-Femmes	28
Laboratoires (TSS)	03
Kinésithérapeutes (TSS)	04
Techniciens de Santé (TS)	45
Aide soignants	07
Laboratoires (TS)	04
Manceuvres	09
Agent Assainissement	08
Chauffeurs	06
Plantons	02
Gardiens	06
Administrateurs	09
Personnel d'appui	22
Comptables	09
Gestionnaires	05
Total	321

3.16 Type et période d'étude

Il s'agissait d'une étude transversale prospective visant à étudier la saisonnalité du paludisme entre février et novembre 2023.

3.17 Population d'étude

La population d'étude était composée des enfants âgés de 0 à 15 ans reçus en consultation de routine au service de pédiatrie à l'hôpital de district de la commune IV de Bamako.

3.18 Echantillonnage et taille de l'échantillon

La taille minimale de l'échantillon a été calculée en utilisant la formule de Schwartz :

$$n = Z\alpha^2 \frac{pq}{i^2}$$

n : taille de l'échantillon

Z : paramètre lié au risque d'erreur, Z = 1,96 pour un risque d'erreur de 5%.

P : prévalence du paludisme chez les enfants de moins de 5 ans au Mali (19%)

q : les non-malades =1-p

i : précision fixée à 5%, i= 0,05

La taille minimale était de 236 patients mais nous avons inclus tous les patients reçus en consultation durant la période d'étude. Au total nous avons inclus 501 patients dans cette étude.

3.19 Critères d'inclusion

- ✓ Être âgé de 0 à 15 ans
- ✓ Être vu en consultation en pédiatrie à l'hôpital de district de la CIV
- ✓ Consentement parental

3.20 Critères de non-inclusion

Ne pas consentir pour participer à l'étude.

3.21 Variables mesurées

Les variables mesurées étaient entre autres :

Les informations socio-démographiques : l'âge, le sexe, la résidence.

Les informations de l'examen clinique : le mode d'admission, l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide la nuit dernière, la fièvre, les vomissements, la diarrhée, la douleur

abdominale, la pâleur conjonctivale, la splénomégalie, l'hépatomégalie, la détresse respiratoire, l'obnubilation, les convulsions, le coma.

Les informations biologiques : le taux d'hémoglobine, résultats TDR et/ou la parasitémie (GE).

3.22 Gestion et analyse des données

Les données ont été collectées sur des questionnaires en copie dure, saisies sur le logiciel EPI data puis exportées sur Microsoft Office Excel 2019 et analysées avec SPSS version 22. Le logiciel Excel 2019 a été utilisé pour la réalisation des figures et le logiciel Word 2019 pour la saisie et la réalisation des tableaux. Le test de chi² de Pearson a été utilisé pour la comparaison des variables catégorielles avec un seuil de significativité statistique fixé à 5%.

3.23 Considérations éthiques

Toutes nos activités ont été menées dans le cadre du respect des codes d'éthiques et de la déontologie médicale. Nous avons obtenu des autorisations administratives du médecin chef de l'hôpital de district de la commune IV. Le consentement verbal des parents ou accompagnants des enfants a été obtenu avant l'administration du questionnaire. Nous avons attribué un numéro d'identification unique à chaque patient pour garantir l'anonymat.

3.24 Définitions opérationnelles

Paludisme : Tout cas suspect présentant au moins un signe confirmé par un TDR et/ou une goutte épaisse.

Fièvre : température corporelle > 37,5°C.

Anémie : Taux d'hémoglobine inférieur à 11g/dl de sang.

Saisonnalité : Répartition de l'année en saisons sèche et pluvieuse. La saison sèche allant de février à mai et la saison des pluies partant de juin à novembre.

Zone rurale : quartiers situés à la périphérie de Bamako.

Zone urbaine : quartiers de Bamako.

Référé : patients reçus à l'hôpital avec une fiche de référence provenant d'une structure sanitaire.

4 RESULTATS

4.1 Résultats globaux

Au total nous avons enrôlé 501 patients. Le sexe masculin était majoritairement représenté avec 56,7%, la tranche d'âge de 0 à 4 ans était de 58,1%. La plupart de nos participants n'ont pas dormi sous moustiquaires imprégnées d'insecticide la nuit précédente soit un taux de 71,7%. La majorité des participants ont été enrôlé en saison pluvieuse avec 54,7%. La haute transmission du paludisme a été observée en saison pluvieuse avec un pic au mois de septembre avec 18,3%.

4.2 Données descriptives

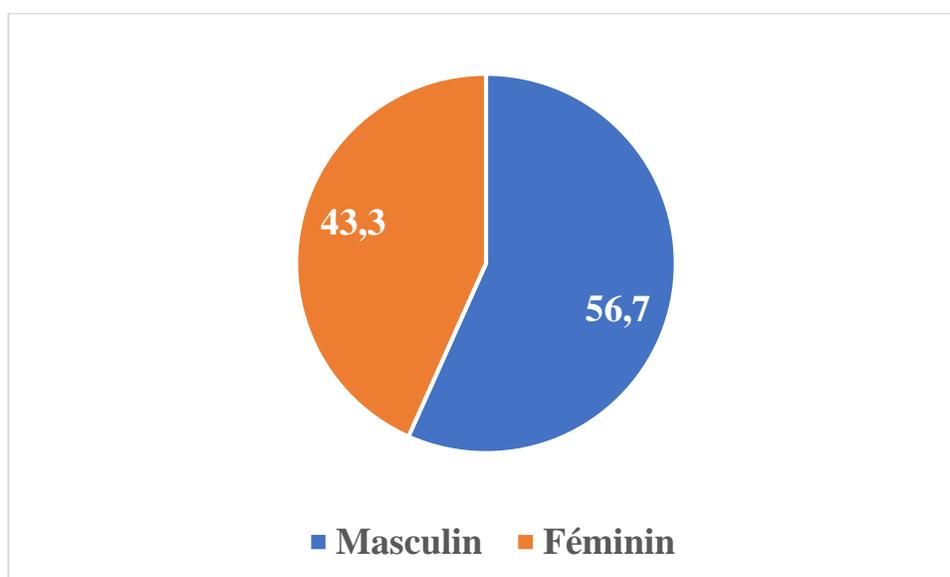


Figure 4. Répartition des participants selon le sexe à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Le sexe masculin était majoritaire soit un sex-ratio (284/217) de 1,3.

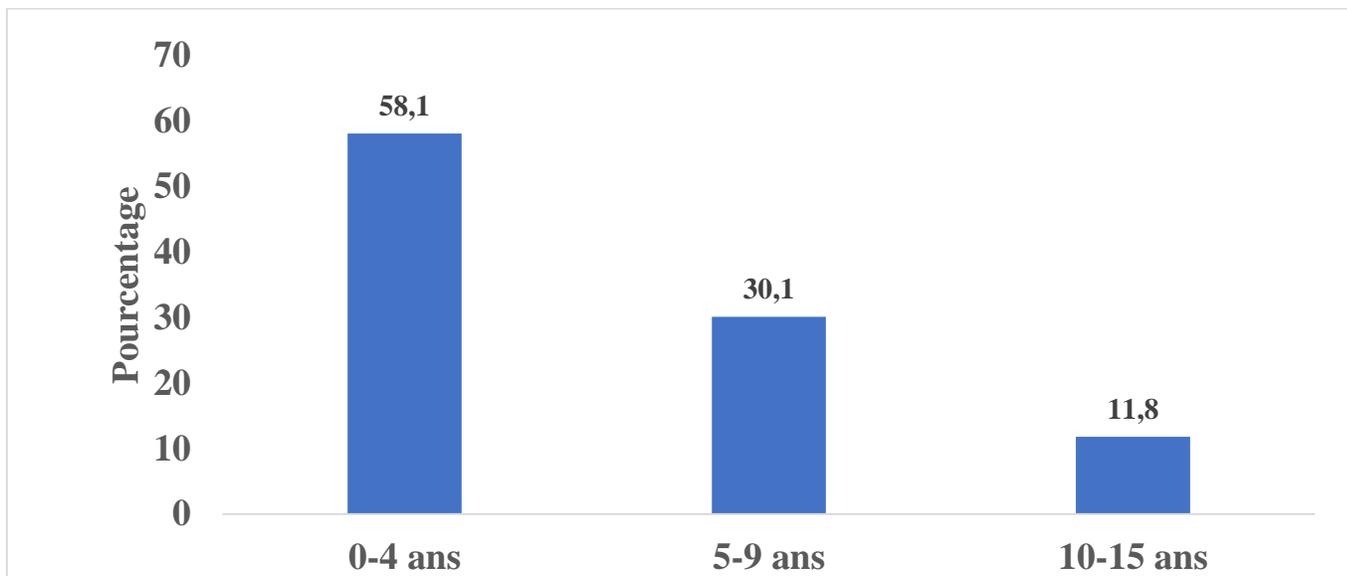


Figure 5. Répartition des participants en fonction des tranches d'âge à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

La tranche d'âge de moins de 5 ans était la plus représentée avec 58,1%.

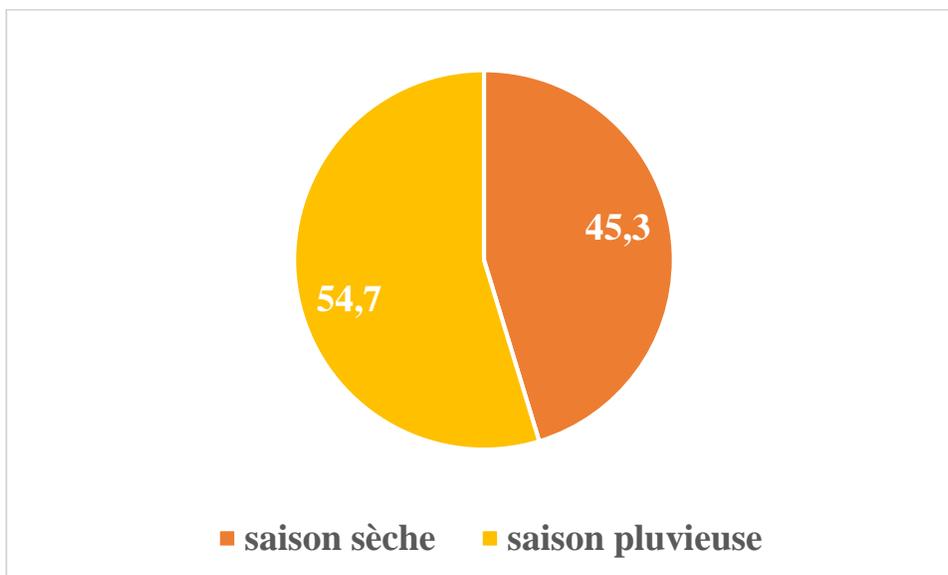


Figure 6. Répartition des participants en fonction de la saison à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Plus de la moitié de nos participants ont été enrôlé en saison pluvieuse soit 54,7%.

Tableau 5 : Répartition des participants selon la zone de résidence et le mode d'admission à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Zone	Effectif	Pourcentage
Urbaine	245	48,9
Rurale	256	51,1
Total	501	100,0
Mode d'admission		
Référé	163	32,5
Non référé	388	67,5
Total	501	100,0

Environ 51,1% des participants provenaient d'une zone rurale et les patients venus d'eux-mêmes constitueraient la majorité des admissions avec 67,5%.

Tableau 6 : Répartition des participants en fonction de l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

MII	Effectif	Pourcentage
Oui	142	28,3
Non	359	71,7
Total	501	100,0

MII* Moustiquaires Imprégnées d'Insecticide

Plus de la moitié soit 71,7% de nos participants n'ont pas dormi sous moustiquaires imprégnées d'insecticide la nuit dernière.

Tableau 7 : Répartition des signes à l'examen clinique chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Signes cliniques	Oui n (%)	Non n (%)
Fièvre	308 (61,5)	193 (38,5)
Vomissements	204 (40,7)	297 (59,3)
Pâleur conjonctivale	169 (33,7)	332 (66,3)
Coma	132 (26,3)	369 (73,7)
Douleur abdominale	126 (25,1)	375 (74,9)
Diarrhée	84 (16,8)	417 (83,2)
Convulsion	60 (12,0)	441 (88,0)
Hépatomégalie	46 (9,2)	455 (90,8)
Obnubilation	37 (7,4)	464 (92,6)
Détresse respiratoire	18 (3,6)	483 (96,4)
Splénomégalie	16 (3,2)	485 (96,8)

Le principal signe clinique retrouvé a été la fièvre avec 61,7% suivi des vomissements et la pâleur conjonctivale avec respectivement 40,7% et 33,7%.

Tableau 8 : Répartition des participants selon le taux d'hémoglobine à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Taux d'hémoglobine	Effectif	Pourcentage
Anémie (Hb<11g/dl)	269	60,2
Pas d'anémie (Hb≥11g/dl)	178	39,8
Total	447	100,0

Les participants ayant réalisé un taux d'hémoglobine étaient anémiés dans 60,2% des cas.

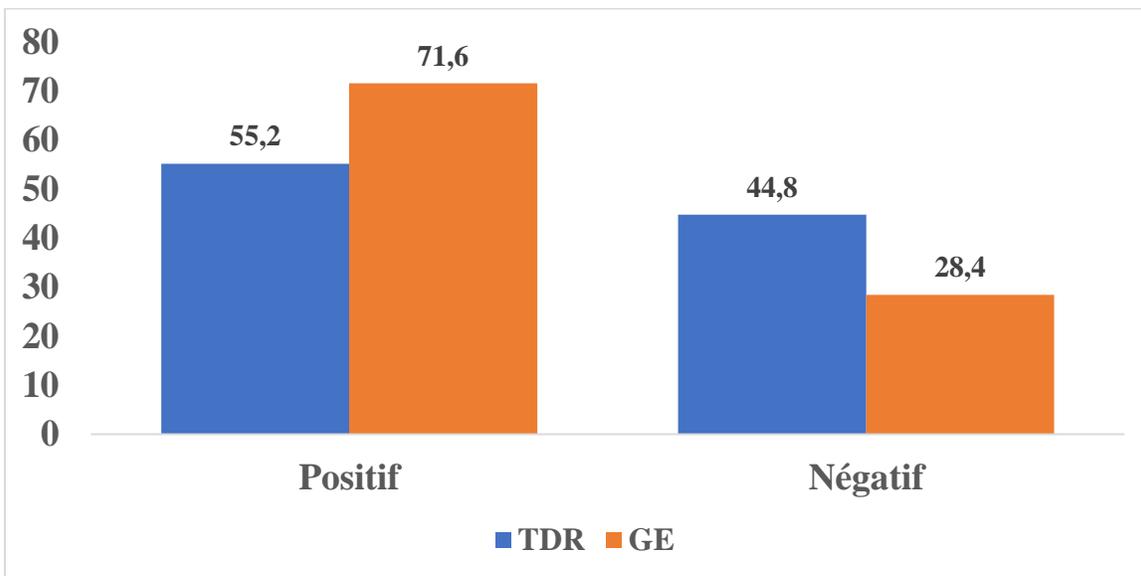


Figure 7. Fréquence du paludisme selon le TDR et la goutte épaisse chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Environ 55,2% de nos tests TDR réalisés étaient positifs et plus de la moitié des participants ayant réalisé une goutte épaisse ont eu un résultat positif avec 71,6%.

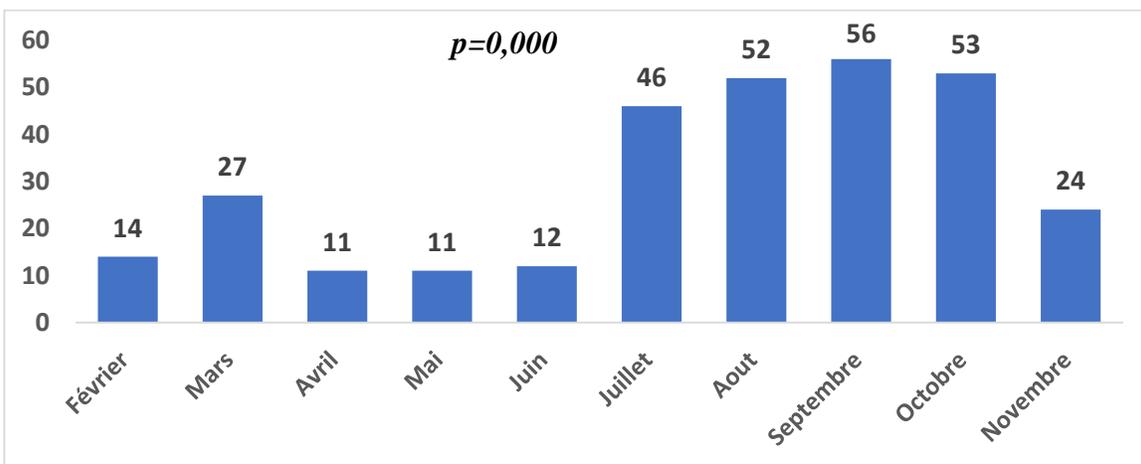


Figure 8. Répartition de la fréquence du paludisme selon la goutte épaisse en fonction des mois de consultation chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Nous avons observé une variation statistiquement significative ($p=0,000$) de la fréquence du paludisme en fonction des mois de consultation dont une période de haute transmission allant de Juillet à Octobre avec un pic observé au mois de Septembre.

4.3 Etude analytique

Tableau 9 : Répartition des tranches d'âge selon les saisons sèche et pluvieuse chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Tranche d'âge	Saison sèche n (%)	Saison pluvieuse n (%)	<i>P</i>
0 – 4 ans	158 (54,3)	133 (45,7)	
5 – 9 ans	50 (33,1)	101 (66,9)	0,000
10 – 15 ans	19 (32,2)	40 (67,8)	0,001
Total	227 (45,3)	274 (54,7%)	

Pendant la saison sèche plus de la moitié des enfants reçus en consultation avaient un âge compris entre 0 et 4 ans (54,7%) tandis que durant la saison des pluies, les enfants de 10 à 15 ans étaient les plus reçus (67,8%).

Tableau 10 : Répartition des modes d'admission selon les saisons sèche et pluvieuse chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Mode d'admission	Saison sèche n (%)	Saison pluvieuse n (%)	<i>p ; OR ; IC</i>
Référé	20 (12,3)	143 (87,7)	
Non référé	207 (61,2)	131 (38,8)	0,000 ; 4,9 ; [3,2-7,6]
Total	227 (45,3)	274 (54,7)	

Les cas référés étaient significativement plus élevés pendant la saison pluvieuse avec 87,7% contre 12,3% en saison sèche avec $p=0,000$.

Tableau 11 : Répartition des enfants de 0 à 15 ans par tranche d'âge pour l'utilisation des MII en fonction des saisons à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Tranche d'âge	Saison sèche	Saison pluvieuse	<i>p</i>
	n (%)	n (%)	
0 – 4 ans	71 (68,3)	33 (31,7)	
5 – 9 ans	22 (75,9)	7 (24,1)	0,21
10 – 15 ans	7 (77,8)	2 (22,2)	0,27

Nous n'avons pas constaté de variation statistiquement significative de l'utilisation des MII la nuit dernière par les tranches d'âge quel qu'en soit saisons avec $p > 0,05$.

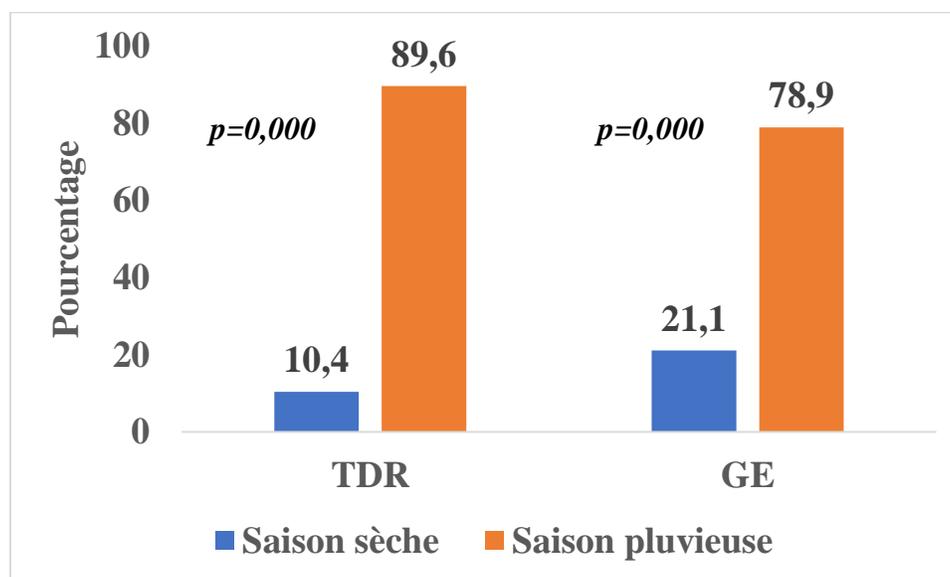


Figure 9. Fréquence du paludisme selon le TDR et la goutte épaisse durant les saisons sèche et pluvieuse chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Les taux de positivité du TDR et la goutte épaisse étaient plus élevés significativement pendant la saison des pluies avec respectivement 89,6% et 78,9%.

Tableau 12 : Répartition de la provenance selon les saisons chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Provenance	Saison sèche	Saison pluvieuse
	n (%)	n (%)
Urbaine	156 (63,7)	89 (36,3)
Rurale	71 (27,7)	185 (72,3)

Pendant la saison sèche, les patients provenaient de zone urbaine avec 63,7% et la provenance rurale prédominait en saison pluvieuse soit 72,3% avec $p=0,000$.

Tableau 13 : Répartition de la fréquence du paludisme par tranche d'âge chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Tranche d'âge	Oui	Non	<i>p, OR, IC95%</i>
	n (%)	n (%)	
0 – 4 ans	152 (52,2)	139 (47,3)	
5 – 9 ans	112 (74,2)	39 (25,8)	0,000 ; 1,4 ; [1,2-1,6]
10 – 15 ans	42 (71,2)	17 (28,8)	0,003 ; 1,3 ; [1,1-1,6]

Les enfants âgés de 5 à 9 ans étaient ceux qui ont enregistré le plus de cas de paludisme soit 74,2% tandis que ceux qui ont un âge inférieur à 5 ans ont fait le moins de paludisme avec un taux de 47,3%.

Tableau 14 : Répartition des signes cliniques en fonction des saisons chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Signes cliniques	Saison sèche	Saison pluvieuse	<i>p</i>
	n (%)	n (%)	
Fièvre	116 (37,7)	192 (62,3)	0,000
Vomissements	85 (41,7)	119 (58,3)	0,175
Diarrhée	52 (61,9)	32 (38,1)	0,001
Douleur abdominale	79 (62,7)	47 (37,3)	0,000
Hépatomégalie	2 (4,3)	44 (95,7)	0,000
Splénomégalie	1 (6,3)	15 (93,8)	0,001
Pâleur conjonctivale	19 (11,2)	150 (88,8)	0,000
Détresse respiratoire	7 (38,9)	11 (61,1)	0,577
Convulsion	14 (23,3)	46 (76,7)	0,000
Obnubilation	4 (10,8)	33 (89,2)	0,000
Coma	9 (6,8)	123 (93,2)	0,000

La douleur abdominale était le signe le plus fréquent en saison sèche avec 62,7% et la saison pluvieuse était plus marquée par l'hépatomégalie avec 95,7%.

Tableau 15 : Répartition de la fréquence du paludisme par tranche d'âge selon les saisons chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Tranche d'âge	Saison sèche	Saison pluvieuse	<i>p ; OR ; IC95%</i>
	n (%)	n (%)	
0 – 4 ans	41 (27)	111 (73)	
5 – 9 ans	15 (13,4)	97 (86,6)	0,000 ; 0,5 ; [0,3-0,8]
10 – 15 ans	7 (16,7)	35 (83,3)	0,000 ; 0,6 ; [0,3-1,3]

Durant la saison sèche, les enfants de moins de 5 ans étaient les plus atteints de paludisme avec 27% par contre en saison pluvieuse ceux avec un âge compris entre 5 et 9 ans étaient majoritaire soit un taux de 86,6%.

Tableau 16 : Répartition de l'anémie par tranche d'âge en fonction des saisons chez les enfants de 0 à 15 ans à l'hôpital de district de la commune IV entre février et novembre 2023

Tranche d'âge	Saison sèche	Saison pluvieuse	<i>p</i>
	n (%)	n (%)	
0 – 4 ans	40 (26,7)	110 (73,3)	
5 – 9 ans	5 (6,0)	79 (94,0)	0,000
10 – 15 ans	4 (11,4)	31 (88,6)	0,028

Les enfants de 0 à 4 ans faisaient le plus d'anémie en saison sèche avec 26,7% tandis que ceux de 5 à 9 ans étaient les plus anémiés en saison pluvieuse soit 94,0%.

5 COMMENTAIRES ET DISCUSSION

Notre étude a été réalisée dans le service de pédiatrie de l'hôpital de district de la commune IV afin de déterminer la saisonnalité du paludisme chez les enfants de 0 à 15 ans vu en consultation de routine au sein du service de février à novembre 2023. Au total nous avons inclus 501 patients dans notre étude.

5.1 Descriptives

La majorité de nos participants était de sexe masculin avec 56,7% soit un sex-ratio de 1,3 (**Figure 4**). Ces résultats sont similaires à ceux d'une étude réalisée à l'hôpital de Sikasso au Mali par Maiga B et col. en 2019 dans laquelle le sexe masculin représentait 56,1% des patients, soit un sex-ratio (M/F) de 1,3[52]. Ils se rapprochent aussi de ceux de Coulibaly B en 2010 au centre de santé de référence de la commune I avec 58,0%, soit un sex-ratio de 1,38[13].

Les enfants de moins de 5 ans étaient les plus représentés dans l'étude avec 58,1% (**Figure 5**). D'autres études ont trouvé des résultats similaires avec des taux plus élevés notamment Bamba K [17] et Dembélé A et col[16] avec respectivement 72,5 et 75,6% pour les enfants de moins de 5ans. L'absence de prémunition chez cette tranche d'âge face à certaines maladies et l'immaturation de son système immunitaire expliqueraient la proportion élevée de cette tranche d'âge dans notre étude. Plus de la moitié de nos participants ont été enrôlés pendant la saison pluvieuse soit 54,7% (**Figure 6**). Ce constat pourrait s'expliquer par le fait que pendant la saison pluvieuse on assiste à des rebonds du nombre de consultations dans presque toutes les structures sanitaires au Mali qui serait dû au nombre de cas élevé du paludisme pendant cette période. À ceux-ci s'ajoute également par les patients qui consultent directement sans être référés comme confirmé par nos résultats où 67,5% de nos patients étaient venus d'eux-mêmes et la plupart provenait de zones rurales soit 51,1% des patients (**Tableau 5**).

Dans notre étude, nous avons trouvé que 28,3% de nos participants dormaient sous moustiquaires imprégnées d'insecticide (**Tableau 6**). Des résultats similaires ont été trouvés par Coulibaly NB au service de pédiatrie du centre de santé de référence de la commune 1 du district de Bamako en 2010 et Diassana M au centre de santé de référence de la Commune VI du District de Bamako en 2006 avec respectivement 26,9% et 23,7% [13, 30]. Ces faibles taux d'utilisation s'expliqueraient d'une part par la non possession de MII et d'autre part par le rejet des MII par certains parents pour cause d'étouffement pendant le sommeil.

La fièvre a été la principale manifestation clinique retrouvée avec 61,7% suivi par les vomissements et la pâleur conjonctivale avec respectivement 40,7% et 33,7%. La fièvre est considérée comme le principal motif de consultation en milieu pédiatrique ce constat est confirmé par plusieurs études réalisées au Mali et en Afrique telles que Sanogo DD en 2012 à Selingué, celle de P. Loué et coll au Cameroun en 1989 et Chippeaux J.P et al au Benin avec respectivement 55,9%, 56,6% et 55,4% [25-27].

Les participants ayant réalisé un test de diagnostic du paludisme, la goutte épaisse avait un taux de positivité de 71,6% et celui du TDR était de 55,2% de façon globale. Ce résultat est similaire avec celui de Keita A en 2012 au centre de santé de Baco-Djicoroni avec 71,8% pour la goutte épaisse [31]. La fréquence élevée du paludisme par la goutte épaisse ou le TDR pourrait s'expliquer par notre méthodologie qui demandait ces examens complémentaires uniquement sur les cas probables de paludisme afin d'avoir une confirmation.

Les participants ayant réalisé un dosage du taux d'hémoglobine étaient anémiés dans 60,2% des cas (taux d'hémoglobine inférieur à 11g/dl). Ce résultat est similaire avec celui obtenu par Khalida A. et Coll à Tébessa en Algérie en 2016 avec une fréquence de 64,5% [35]. L'anémie étant multifactorielle en milieu pédiatrique, elle peut avoir pour cause entre autres la carence martiale par déficit d'apport, carence en vitamine B12, le développement intra-érythrocytaire du *Plasmodium* au cours des accès palustres à répétition, les hémoglobinopathies et les géo-helminthiases aussi.

5.2 Données Analytiques

Pendant la saison pluvieuse nous avons constaté une augmentation significative des cas référés avec 87,7% contre 12,3% en saison sèche ($p=0,000$) (**Tableau 10**). L'augmentation des cas de référence serait liée d'une part à la hausse du nombre des cas de paludisme en période hivernale et d'autre part à des problèmes de plateau technique au niveau des centres de santé communautaire dans la prise en charge de ces cas et aux complications qui peuvent survenir.

Parmi nos participants qui ont réalisé un test de diagnostic de paludisme, le TDR et/ou la goutte épaisse positive était statistiquement plus élevée en saison pluvieuse qu'en saison sèche ($p=0,000$) (**Figure 9**). Nous avons observé une variation statistiquement significative de la fréquence du paludisme en fonction des mois de consultation dont une période de haute transmission allant de Juillet à Octobre avec un pic observé au mois de Septembre. Ce même constat a été fait par Samassa F. désignant dans son étude les mois de juillet à Octobre comme des mois de haute transmission et

le pic en Septembre (**Figure 8**). La pluviométrie étant élevée pendant cette période constitue un environnement propice à la multiplication des gîtes larvaires et donc à la prolifération des moustiques impactant sur la fréquence du paludisme.

Nous n'avons pas constaté de variation statistiquement significative de l'utilisation des MII la nuit dernière par les tranches d'âge quel qu'en soit la saison avec $p > 0,05$ (**Tableau 11**).

Une variation saisonnière a été constatée pour chaque tranche d'âge avec une prédominance pour la saison des pluies dont la plupart était de provenance rurale en cette saison avec 72,3% qu'en saison sèche avec 27,7% (**Tableau 12**). L'environnement rural étant propice à la formation des gîtes larvaires et donc à la prolifération des moustiques. Les populations de cette zone sont donc plus exposées et plus susceptibles de faire une infection palustre et manifester des complications liées à la maladie.

Nous avons constaté une prédominance de la fréquence du paludisme pour les enfants âgés de 5 à 9 ans (74,2%) et de 10 à 15 ans (**Tableau 13**) comparativement aux enfants de moins de 5 ans avec une période de haute transmission pendant la saison pluvieuse (**Tableau 15**). Ceci pourrait s'expliquer par l'absence des interventions intensives préventives contre le paludisme durant la période de haute transmission pour les enfants de plus de 5 ans. La fièvre comparativement au cours des 2 saisons était plus marquée en saison des pluies soit 62,3% contre 37,7% (**Tableau 14**) probablement liée à la flambée des cas de paludisme hautement transmis durant cette période. Les enfants âgés de 5 à 9 ans faisaient le plus d'anémie en saison pluvieuse avec 94% (**Tableau 16**). L'anémie est multifactorielle en milieu pédiatrique et le paludisme constitue un de ces facteurs, la hausse des cas de paludisme pendant la période pluvieuse pourrait expliquer en partie ce résultat.

6 LIMITES DE L'ETUDE

Nous n'avons pas pu diagnostiquer les autres pathologies notamment les cas de fièvre non palustre ainsi que les autres causes d'anémie durant la période d'étude. D'autres études seraient nécessaires pour explorer ces cas.

7 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

7.1 Conclusion

Nos résultats ont démontré que le paludisme était plus fréquent pendant la saison des pluies et la tranche d'âge de plus de 5 était la plus affectée. L'une des mesures préventives à savoir les moustiquaires imprégnées d'insecticide avait un taux d'utilisation très faible en saison sèche. Le pic de la transmission était observé au mois de Septembre.

7.2 Recommandations

Au regard des résultats obtenus, nous formulons les recommandations suivantes :

Aux autorités sanitaires

- De mettre en point des stratégies de lutte contre le paludisme en saison sèche ;
- Informer, éduquer et sensibiliser la population sur le mode de transmission du paludisme, les moyens de protection collective et individuelle et surtout sur les dangers engendrés par ses complications ;

Aux chercheurs

- D'initier des études sur la transmission du paludisme pendant la saison sèche ;
- De documenter les nouvelles recherches et autres travaux sur le paludisme en saison sèche ;

Au personnel sanitaire

- Transférer précocement les malades graves en vue d'une prise en charge précoce et adéquate.

À la population

- De suivre les conseils promulgués par le personnel sanitaire ;
- Faire des consultations dans un centre de santé proche dès l'apparition des premiers signes du paludisme chez les enfants.

8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Camara B, Diagne NR et col. Critères de gravités et facteurs pronostiques du paludisme grave chez l'enfant, service de pédiatrie, centre national hospitalier d'enfants Albert-Roger-de fan université Cheick Anta Diop DAKAR. Med et maladies infectieuses 2011 ; 41 : 63-65.
2. GENERALITES SUR LE PALUDISME. Disponible sur: <https://www.africmemoire.com/part.3-chapitre-i-generalites-sur-le-paludisme-807.html>.
3. Rapport 2023 sur le paludisme dans le monde. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/teams/global-malaria-programme/reports/world-malaria-report-2023>.
4. Enquete démographique et de santé MALI 2021. Disponible sur: https://www.instat-mali.org/laravel-filemanager/files/shares/pub/eds6-18-ind-cle_pub.pdf
5. prevalence nationale du paludisme grave chez lenfant au mali. Disponible sur: <https://www.bing.com/search?q=prevalence+nationale+du+paludisme+grave+chez+lenfant+au+mali&cvid>.
6. Stratégie | PNLP-Mali. Disponible sur: <https://pnlp.ml/strategie/>.
7. Yossi O. Suivi de la transmission vectorielle du paludisme dans un village sahélien de 2012 à 2016 au Mali [Thèse2019]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/4895>.
8. DIRECTIVES NATIONALES POUR LA PRISE EN CHARGE DES CAS DE PALUDISME AU MALI.pdf Disponible sur: https://www.severemalaria.org/sites/mmv-smo/files/content/attachments/2017-07-25/Mali%20treatment%20guidelines_0.pdf.
9. Diawara, A.A., Epidémiologie clinique du paludisme grave chez les enfants de 06-59 mois à Bamako, Bandiagara et à Sikasso dans un contexte de mise à échelle des stratégies de lutte. 2019, USTTB.
10. SAMAKE Z. Aspects épidémiologiques, cliniques, paras cliniques, et thérapeutiques du paludisme grave chez les enfants de 6 mois à 59 mois hospitalisés dans le service de pédiatrie du CS Réf CII de Bamako. [Cité 18Juin 2021].Thèse Med en 2018. (15, 16)p.

11. BANGOURA A. Epidémiologie du paludisme en saison sèche à Kalifabougou, cercle de Kati, Mali. [Cité 4 Juillet 2021]. Thèse Med en 2013. 34p.
12. MADY C et al. Stratification at the Health District Level for Targeting Malaria Control Interventions in Mali [Internet]. 2022 [cité 18 Juin 2023]. Disponible sur : <https://www.researchsquare.com/article/rs-653056/v3>.
13. Coulibaly BN. PALUDISME DE L'ENFANT DE MOINS DE 5 ANS DANS LE SERVICE DE PEDIATRIE DU CENTRE DE SANTE DE REFERENCE DE LA COMMUNE I DU DISTRICT DE BAMAKO. 2010.
14. Keita M1, Coulibaly S2, Samaké D3, Cissoko Y4,5, Keita B S6, Traoré H2 et al : Paludisme Grave chez l'Enfant dans le District de Bamako : Aspects Clinicobiologiques et Thérapeutiques Dis: Vol 23 (4) April 2022 pp 30-33 Disponible sur: www.hsd-fmsb.org.
15. Niambéle, M.B., Caractéristiques et distribution temporo-spatiale des formes graves et compliquées du paludisme. 1999, Université de Bamako.
16. Dembélé, A., et al., Étiologies des Convulsions Fébriles Chez l'Enfant de Un à 59 Mois dans le Service des Urgences Pédiatriques du CHU Gabriel Toure. HEALTH SCIENCES AND DISEASE, 2019. **20**(3).
17. Bamba K. PLACE DU PALUDISME DANS LES HOSPITALISATIONS FEBRILES DANS LE SERVICE DE PEDIATRIE DU CHU GABRIEL TOURE DE JANVIER À DECEMBRE 2006.
18. Traoré, Y., Etude épidémiologique clinique et biologique du paludisme grave et compliqué chez les enfants de 0 à 14 ans après la mise à échelle de la chimio-prévention du paludisme saisonnier dans le district sanitaire de la commune I de Bamako. 2022, USTTB.
19. Samassa, F., Etude de la saisonnalité du paludisme à Plasmodium falciparum en milieu urbain de Bamako. 2010, Thèse Med FMOS/Bko.
20. Ouattara, B., Prise en charge des cas de neuropaludisme chez les enfants de 0-15 ans a l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou (HNF/S). 2007, These-Med], Ségou.
21. Sidibé, H., Etude epidemiologique et clinique du paludisme grave et compliqué chez les enfants de 6 mois à 15 ans dans le service des urgences pédiatriques du CHU Gabriel Touré. 2012.

22. Niambélé, Z., Etude épidémio-clinique du paludisme chez les enfants de moins de 5ans à l'unité pédiatrique du centre de santé de référence de la COMMUNE III du district de Bamako. 2021, USTTB.
23. Traoré, A.M., Analyse de la situation du paludisme au Mali et les stratégies de prise en charge des formes graves et compliquées dans le service de pédiatrie de l'hôpital Gabriel Touré. 2001, Université de Bamako.
24. Boncane, A., Etude de la prise en charge du paludisme grave chez les enfants de 0 à 5 ans l'Hôpital Nianankoro Fomba de Ségou. 2012.
25. Sanogo, D.D., Aspects épidémiologiques du paludisme et de l'anémie chez les enfants de 0 à 9 ans dans une zone d'endémie palustre: cas de la zone irriguée de Sélingué. 2012.
26. Loué, P., A. Andela, and P. Carnevale, ETUDE DE LA MORBIDITE PALUSTRE AU CENTRE DE PREVENTION MATERNELLE ET INFANTILE DE L'HOPITAL CENTRAL, YAOUNDE, CAMEROUN Observations d'un échantillon de 903 enfants. Ann. Soc. belge Méd. trop, 1989. **69**: p. 191-208.
27. de l'Ouest, A., LE PALUDISME URBAIN-LAGUNAIRE: ÉTUDE DE LA MORBIDITÉ PALUSTRE DANS UN. LE PALUDISME EN AFRIQUE DE L'OUEST: p. 65.
28. SANOGO K. Tolérance et efficacité de la primaquine a faible dose unique combinée avec la dihydroartémisinine-piperaquine sur la transmission du paludisme à *P. falciparum* chez les enfants et les adultes de sexe masculin non déficitaires en G6PD à Ouelessebouyou, Mali. [Cité19 juin 2023]. Thèse Med en 2015. (37,38) p.
29. MONO A. Létalité hospitalière pédiatrique due au paludisme au chu gabriel toure et au centre de sante de référence de la commune v du district de Bamako. [Cité19 juin 2023]. Thèse Med en 2010.
30. Diassana, M., Place du paludisme dans l'origine des accès fébriles au CSRéf de la Commune VI du District de Bamako. 2006, Université de Bamako.
31. Keita, A., Prise en charge du paludisme présumé simple chez les enfants de 0-59 mois au centre de santé de Baco Djicoroni. 2012.
32. Dembélé, G., Place du paludisme dans les hospitalisations pédiatriques à l'HGT durant 12 mois. 1990, Thèse de Médecine, Bamako, 1991.95 p.
33. Premji, Z., et al., Anaemia and Plasmodium falciparum infections among young children in an holoendemic area, Bagamoyo, Tanzania. Acta tropica, 1995. **59**(1): p. 55-64.

34. Traoré, M., Profil épidémiologique du paludisme au Centre de Santé Communautaire de Mékin-Sikoro en Commune I du district de Bamako. 2023, USTTB.
35. Abla, K., A. Bekakria, and K. Bouziane, Prévalence et facteurs de risque de l'anémie chez un groupe d'enfants âgés de 1 à 24 mois à Tébessa (une ville de l'Est algérien). Cahiers de Nutrition et de Diététique, 2016. **51**(3): p. 157-160.
36. Awosolu, O.B., Z.S. Yahaya, and M.T. Farah Haziqah, Prevalence, Parasite Density and Determinants of Falciparum Malaria Among Febrile Children in Some Peri-Urban Communities in Southwestern Nigeria: A Cross-Sectional Study. Infection and drug resistance, 2021: p. 3219-3232.
37. NANEMA F. Etude épidémiologique, clinique et biologique du paludisme de l'enfant en milieu rural Sahélien au Burkina Faso. [Cité19 juin 2023] Thèse Med en 2004. 46p.
38. CISSE A. Influence de la Persistance de *P. falciparum* et de la multiclonalité sur le risque de paludisme clinique à Kéniéroba, Mali - [Cité 19 juin 2023] Thèse Med en 2016. 40p.
39. SYLLA D. Etude du comportement trophique et des paramètres entomologiques chez *Anophèles gambiae* s.l en utilisant des OBET et la capture de nuit à Sélingue, Mali. [Cité19 juin 2023]. Thèse Med en 2020. 30p.
40. DEMBELE R. La morbidité et mortalité pédiatrique du paludisme grave et compliqué à l'hôpital du Mali. [Cité19 juin 2023]. Thèse méd 2018.
41. DAKOUO OM. Etude caractéristique des antipaludiques délivrés à l'officine Vigilpharma de Baco–Djicoroni à Bamako. [Cité19 juin 2023]. Thèse de Pharmacie 2008. 10P96.
42. TOGO A. Etude de la prise en charge du paludisme chez les femmes enceintes au centre de santé de référence de la commune IV du District de Bamako. [Cité19 juin 2023]. Thèse Med 2013 ;.
43. MKOUNGA KAMGA MG. Connaissances, Attitudes et Acceptabilité des mères face aux combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine (CTA) au CSCOM de Banconi. [Cité19 juin 2023]. Thèse Med 2014.
44. ANGBO-BINDET NDC. Prévention du Paludisme, de la tuberculose, de l'hépatite B et de l'infection au VIH: connaissances, attitudes et pratiques des accompagnants des patients hospitalisés dans le service de maladies infectieuses du CHU-Point G.[Cité19 juin 2023]. Thèse Med 2019.

45. MAIGA O. Place du paludisme dans les étiologies des accès fébriles chez les enfants de 0 à 5 ans, admis au service de pédiatrie de l'hôpital de Tombouctou au Mali. [Cité19 juin 2023]. Thèse Med en 2018. 39p.
46. DOUMBIA I. Etude de la prescription et de la dispensation des antipaludiques dans les officines privées de Bamako. [Cité19 juin 2023]. Thèse Med 2014.
47. DOUCOURE FS. Tendances des indicateurs palustres au cours des consultations de routine après l'implémentation de la chimio prévention du paludisme saisonnier à Nioro du Sahel. [Cité19 juin 2023]. Thèse Med en 2018. 38p.
48. MEITE SI. Données épidémio-cliniques du paludisme chez les patients vivant avec le VIH en hospitalisation dans le service des maladies infectieuses du CHU du Point G de 2016 à 2017. [Cité19 juin 2023]. Thèse Med en 2018. (66, 67) p.
49. RAORE AM. Morbidité palustre chez les enfants de 0 à 59 mois au centre de sante Catholique de Nafadji. [Cité19 juin 2023]. Thèse Med en 2019. (37, 38 ,39,40) p.64.
- DIARRA FB. Prise en charge du paludisme chez les enfants de moins de 5 ans au centre de sante de référence de la commune I du district de Bamako (Mali) en 2016, connaissance et attitude des parents sur la prévention. [Cité19 juin 2023]. Thèse Med en 2018. (38,39,40) p.
50. DIARRA FB. Prise en charge du paludisme chez les enfants de moins de 5 ans au centre de sante de référence de la commune I du district de Bamako (Mali) en 2016, connaissance et attitude des parents sur la prévention. [Cité19 juin 2023]. Thèse Med en 2018. (38,39,40) p.
51. SIALA E et al. Actualités du diagnostic biologique du paludisme. [Cité19 juin 2023]. Revue tunisienne d'infectiologie 2010. 6,7p.
52. Maiga, B., et al., Caractéristiques du paludisme grave chez les enfants de 0 à 5 ans à l'Hôpital de Sikasso au Mali. Mali médical, 2019. **34**(2): p. 1-5.

9 ANNEXES

FICHE D'ENQUETE

Q1 ID : _____

Q2 DATE : ___/___/2023

Q3 AGE (ANNEE) : _____

Q4 SEXE : _____ 1. MASCULIN 2. FEMININ

Q5 ETHNIE : _____ 1. BAMBARA, 2. PEULH, 3. DOGON, 4. SONRHAI, 5. MALINKE, 6. SENOUFO, 7. MINIANKA, 8. BOZO, 9. AUTRE

Q51 AUTRE ETHNIE : _____

Q6 RESIDENCE : _____

Q61 RESIDENCE SECONDAIRE : _____

Q7 UTILISATION MII LA NUIT DERNIERE : _____ 1. OUI 2. NON

Q8 PARTICIPATION A LA CPS : _____ 1. OUI 2. NON

Q81 SI OUI PRECISER LE NOMBRE DE TOUR FAIT DURANT LA CAMPAGNE DE CPS : _____

Q9 NOTION DE PRISE DE MEDICAMENT : _____ 1. OUI 2. NON

Q91 SI OUI PRECISER : _____

INFORMATION DE LA MERE

Q10 AGE (EN ANNEE) : _____

Q11 NIVEAU D'INSTRUCTION : _____ 0. AUCUN, 1. PRIMAIRE, 2. SECONDAIRE, 3. SUPERIEURE, 4. FRANCO-ARABE

Q12 PROFESSION : _____ 1. SALARIEE, 2. COMMERCANTE, 3. MENAGERE, 4. ELEVE/ETUDIANT, 5. SANS EMPLOI, 6. AUTRE

Q121 AUTRE PROFESSION : _____

Q13 SITUATION MATRIMONIALE : _____ 1. CELIBATAIRE, 2. MARIEE, 3. DIVORCEE, 4. VEUVE

INFORMATION DU PERE

Q14 AGE (EN ANNEE) : _____

Q15 NIVEAU D'INSTRUCTION : _____ 0. AUCUN, 1. PRIMAIRE, 2. SECONDAIRE, 3. SUPERIEURE, 4. FRANCO-ARABE

Q16 PROFESSION : ____ 1. SALARIE, 2. COMMERCANT, 3. OUVRIER, 4. ELEVE/ETUDIANT, 5. SANS EMPLOI, 6. AUTRE

Q161 SI AUTRE PRECISER : _____

Q17 SITUATION MATRIMONIALE : ____ 1. MARIE, 2. CELIBATAIRE, 3. DIVORCE, 4. VEUF

EXAMEN CLINIQUE DE L'ENFANT

Q18 MOTIF DE CONSULTATION : _____

Q19 MODE D'ADMISSION : ____ 1. VENU D'EUX MEME, 2. REFERE

Q20 POIDS (EN KG) : ____

Q21 TAILLE (EN CM) : ____

Q22 PB (EN CM) : ____

Q23 FIEVRE DANS LES DERNIERES 24 HEURES : ____ 1. OUI, 2. NON

Q24 TEMPERATURE AXILLAIRE (EN DEGRE CELSIUS) : ____

Q25 VOMISSEMENT : ____ 1. OUI, 2. NON

Q26 DOULEUR ABDOMINALE : ____ 1. OUI, 2. NON

Q27 DIARRHEE : ____ 1. OUI, 2. NON

Q28 PALEUR CONJONCTIVALE : ____ 1. OUI, 2. NON

Q29 HEPATOMEGALIE : ____ 1. OUI, 2. NON

Q30 SPLENOMEGALIE : ____ 1. OUI, 2. NON

Q31 DETRESSE RESPIRATOIRE : ____ 1. OUI, 2. NON

Q32 CONVULSION : ____ 1. OUI, 2. NON

Q33 OBNIBULATION : ____ 1. OUI, 2. NON

Q34 COMA : ____ 1. OUI, 2. NON

Q35 AUTRES : ____ 1. OUI, 2. NON

Q351 AUTRE A PRECISER : _____

EXAMEN COMPLEMENTAIRE

Q36 TDR REALISE : ____ 1. OUI, 2. NON

Q37 RESULTAT TDR : ____ 1. POSITIF, 2. NEGATIF

- Q38 GE REALISEE: ____ 1. OUI, 2. NON
- Q39 RESULTAT GE : ____ 1. POSITIF, 2. NEGATIF
- Q40 ANALYSE DES SELLES (SALMONELLA) : ____ 1. OUI, 2. NON
- Q41 RESULTAT SELLES : ____ 1. POSITIF, 2. NEGATIF
- Q42 WIDAL REALISE: ____ 1. OUI, 2. NON
- Q43 RESULTAT WIDAL : ____ 1. POSITIF, 2. NEGATIF
- Q44 CRACHAT BAAR : ____ 1. OUI, 2. NON
- Q45 RESULTAT CRACHAT BAAR : ____ 1. POSITIF, 2. NEGATIF
- Q46 TAUX D'HEMOGLOBINE (EN G/DL) : ____ 1. OUI, 2. NON
- Q47 RESULTAT TAUX D'HEMOGLOBINE : ____
- Q48 UREE SANGUINE (EN MG/DL) : ____ 1. OUI, 2. NON
- Q49 RESULTAT UREE : ____
- Q50 CREATININE (μ MOL/L) : ____ 1. OUI, 2. NON
- Q51 RESULTAT CREATININE : ____
- Q52 DIAGNOSTIC RETENU :
- Q521 PALUDISME : ____ 1. OUI, 2. NON
- Q522 SUSPICION DE PALUDISME : ____ 1. OUI, 2. NON
- Q523 FIEVRE TYPHOIDE : ____ 1. OUI, 2. NON
- Q524 MALNUTRITION : ____ 1. OUI, 2. NON
- Q525 GASTROENTERITE BACTERIENNE : ____ 1. OUI, 2. NON
- Q526 PNEUMONIE BACTERIENNE : ____ 1. OUI, 2. NON
- Q527 GRIPPE SAISONNIERE : ____ 1. OUI, 2. NON
- Q528 ANGINE DE GORGE : ____ 1. OUI, 2. NON
- Q529 AUTRE DIAGNOSTIC : _____
- Q53 TRAITEMENT ETIOLOGIQUE :
- Q531 CTA : ____ 1. OUI, 2. NON
- Q532 ARTESUNATE INJECTABLE : ____ 1. OUI, 2. NON

Q533 ARTEMETHER : ____ 1. OUI, 2. NON

Q534 QUININE : ____ 1. OUI, 2. NON

Q535 AMOXICILLINE : ____ 1. OUI, 2. NON

Q536 CIPROFLOXACINE : ____ 1. OUI, 2. NON

Q537 METRONIDAZOLE : ____ 1. OUI, 2. NON

Q538 COTRIMOXAZOLE : ____ 1. OUI, 2. NON

Q539 CEFTRIAXONE : ____ 1. OUI, 2. NON

Q5310 AUTRE TRAITEMENT : ____ 1. OUI, 2. NON

Q5311 SI OUI PRECISER : _____

Q5312 DUREE DU TRAITEMENT : ____

Q54 ETAT DU PATIENT APRES TRAITEMENT SI PATIENT HOSPITALISE : ____

1. AMELIORATION, 2. PAS D'AMELIORATION, 3. COMPLICATION, 4. DECES

FICHE SIGNALYTIQUE

Nom : KEÏTA

Prénom : Naman

Date et lieu de naissance : 11/09/1997 à Bamako

Année universitaire : 2022 – 2023

Pays d'origine : Mali

Ville de soutenance : Bamako

Titre de thèse : Etude de la Saisonnalité du Paludisme chez les Enfants de 0 à 15 ans au Service de Pédiatrie à l'Hôpital de District sanitaire de la Commune IV de Bamako, Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque de FMOS et FAPH

Secteur d'intérêt : Santé publique, parasitologie, épidémiologie

Résumé

Cette étude avait pour but de comparer la fréquence du paludisme pendant les saisons sèche et pluvieuse au cours des consultations de routine à l'hôpital de district de la commune IV du district de Bamako.

Nous avons mené une étude transversale prospective entre février et novembre 2023 au service de pédiatrie à l'hôpital de district de la commune IV de Bamako. La population d'étude concernait tous les patients reçus en consultation de routine âgés de 0 à 15 ans. Un questionnaire papier a été utilisé pour la collecte des données. La saisie a été faite dans l'EPI data et le logiciel SPSS a été utilisé pour l'analyse des données. Le test de Chi2 de Pearson a été utilisé pour la comparaison des proportions avec un seuil de signification fixé à 5%.

Au total nous avons enrôlé 501 patients. Le sexe masculin était majoritairement représenté avec 56,7%, la tranche d'âge de 0 à 4 ans était de 58,1%. La plupart de nos participants ne dormaient pas sous moustiquaires imprégnées d'insecticide avec un taux de 71,7%. La majorité des participants ont été enrôlé en saison pluvieuse avec 54,7%. La haute transmission du paludisme a été observé en saison pluvieuse avec un pic au mois de septembre avec 18,3%.

Nos résultats démontrent une proportion élevée de paludisme chez les enfants de 5 à 9 ans et pendant la saison des pluies. Des études complémentaires seront nécessaires pour mieux apprécier la saisonnalité du paludisme dans ce district sanitaire.

Mots clés : Paludisme, Enfant, Saisonnalité

Summary

The purpose of this study was to compare the frequency of malaria during routine consultations at the district hospital of the municipality IV of Bamako.

We conducted a prospective cross-sectional study between February and November 2023 in the pediatric department of the district hospital of commune IV of Bamako. The study population included all patients seen for routine consultations for malaria. A paper questionnaire was used for data collection. The entry was made into Epidata and SPSS software was used for data analysis. The Pearson Chi2 test was used to compare proportions with a significance threshold set at 5%.

In total, we enrolled 501 patients. The male sex was mostly represented with 56,7%, the age group under 5 years was 58,1%. Most of our participants did not sleep under insecticide treated mosquito nets with a rate of 71,1%. The majority of participants were enrolled in the rainy season.

Our results demonstrate a high proportion of malaria in people between 5 and 9 years old. Additional studies will be needed to better assess the seasonality of malaria.

Keywords: Malaria, Child, Seasonality

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 ne viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès sa conception. Même sous la 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 !