

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple-Un But-Une Foi



U.S.T.T-B



Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako

Faculté de Pharmacie

(FAPH)

Année universitaire 2022-2023

Thèse N° : /

THEME

**INFECTION PALUSTRE ET ANEMIE CHEZ LES ENFANTS DE UN A
DIX ANS ET LES FEMMES ENCEINTES DANS LE CSCOM DE
SANGHA, BANDIAGARA**

Présentée et Soutenue publiquement le 31/ 10/2023 devant le jury de la Faculté de
Pharmacie par :

M. Amadingué dit Aly DOLO

Pour l'obtention du Grade de Docteur en Pharmacie (Diplôme d'Etat)

JURY

Président du jury : M. Mahamadou Soumana SISSOKO, Maître de Recherche

Membres du jury : M. Seïdina A S DIAKITE, Maître de conférences

M. Gouro Boubou DICKO, Médecin

Directeur : M. Amagana DOLO, Professeur

Co-Directeur : M. Souleymane DAMA, Maître de conférences

LISTE DE S ENSEIGNANTS DE LA FACULTE DE PHARMACIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2022-2023

ADMINISTRATION

Doyen : Boubacar TRAORE, Professeur

Vice-doyen : Sékou BAH, Maître de Conférences

Secrétaire principal : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

Agent comptable : Ismaël CISSE, Contrôleur des Finances.

PROFESSEURS HONORAIRES

	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
2	Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
3	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
4	Abdoulaye	DABO	Malacologie -Biologie animale
5	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
6	Mouctar	DIALLO	Parasitologie-mycologie
7	Souleymane	DIALLO	Bactériologie - Virologie
8	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie humaine
9	Ousmane	DOUMBIA	Chimie thérapeutique
10	Boukassoum	HAi'DARA	Législation
11	Gaoussou	KANOUTE	Chimie analytique
12	Alou A.	KEÏTA	Galénique
13	Mamadou	KONE	Physiologie
14	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
15	Abdourahamane S.	MAiGA	Parasitologie
16	Saibou	MAiCA	Législation
17	Elimane	MARIKO	Pharmacologie
18	Mahamadou	TRAORE	Génétique
19	Sékou Fantamadv	TRAORC	Zoologie
20	Yaya	COULIBALY	Législation

PROFESSFURS DECEDES

N°	PRENOMS	NOMS	SPECIALITE
1	Mahamadou	CISSE	Biologie
2	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
3	Moussa	HARAMA	Chimie analytique
4	Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
5	Moussa	SANOGO	Gestion pharmaceutique

DER: SCIENCES BIOLOGIQUES ET MÉDICALES

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOMS	GR ADE	SPECIALITE
1	Mounirou	BABY	Professeur	Hématologie
2	Mahamadou	DIAKITE	Professeur	Immunologie-Génétique
3	Alassane	DICKO	Professeur	Santé Publique
4	Abdoulaye	DJIMDE	Professeur	Parasitologie-Mycologie
5	Amagana	DOLO	Professeur	Parasitologie-Mycologie
6	Aldjouma	GUINDO	Professeur	Hématologie. Chef de DER
7	Akory Ag	IKNANE	Professeur	Santé Publique/Nutrition
8	Kassoum	KAYENTAO	Directeur de recherche	Santé publ./ Bio-statistique
9	Ousmane	KOITA	Professeur	Biologie-Moléculaire
10	Issaka	SAGARA	Directeur de recherche	Bio-statistique
11	Boubacar	TRAORE	Professeur	Parasitologie-Mycologie

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
1	Bourèma	KOURIBA	Maître de conférences	Immunologie
2	Almoustapha Issiaka	MAÏGA	Maître de recherche	Bactériologie-Virologie
3	Mahamadou S.	SISSOKO	Maître de recherche	Bio-statistique
4	Ousmane	TOURE	Maître de recherche	Santé Publiq/Santé environ.
5	Djibril Mamadou	COULIBAL Y	Maître de conférences	Biochimie clinique
6	Djénéba Coumba	DABITAO	Maître de conférences	Biologie-moléculaire
7	Antoine	DARA	Maître de conférences	Biologie-moléculaire

8	Souleymane	DAMA	Maître de conférences	Parasitologie - Mycologie
9	Laurent	DEMBELE	Maître de conférences	Biotechnologie- Microbienne
10	Seydina S. A.	DIAKITE	Maître de conférences	Immunologie
11	Fatou	DIAWARA	Maître de conférences	Epidémiologie
12	Ibrahima	GUINDO	Maître de conférences	Bactériologie Virologie
13	Amadou Birama	NIANGALY	Maître de conférences	Parasitologie – Mycologie
14	Fanta	SANGO	Maître de conférences	Santé publ/Santé commun.
15	Yéya dit Dadio	SARRO	Maître de conférences	Epidémiologie

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
1	Mohamed	AG BARAIKA	Maître-Assistant	Bactériologie-Virologie
2	Charles	ARAMA	Maître-Assistant	Immunologie
3	Boubacar Tiétiè	BISSAN	Maître-Assistant	Biologie clinique
4	Seydou Sassou	COULIBALY	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
5	Klétigui Casimir	DEMBELE	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
6	Yaya	GOITA	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
7	Aminatou	KONE	Maître-Assistant	Biologie moléculaire
8	Birama Apho	LY	Maître-Assistant	Santé publique
9	Dinkorma	OUOLOGUEM	Maître-Assistant	Biologie Cellulaire

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOMS	GRADE	SPECIALITE
1	Djénéba	COULIBALY	Assistant	Nutrition/Diététique
2	Issa	DIARRA	Assistant	Immunologie
3	Merepen dit Agnès	GUINDO	Assistant	Immunologie
4	Falaye	KEITA	Attaché de Recherche	Santé publiq./santé Environn.
5	N'Deye Lallah Nina	KOITE	Assistant	Nutrition
6	Djakaridia	TRAORE	Assitant	Hématologie

DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Rokia	SANOGO	Professeur	Pharmacognosie Chef de DER

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Loséni	BENGALY	Maitre de Conférences	Pharmacie hospitalière
2	Mahamane	HAIDARA	Maitre de Conférences	Pharmacognosie

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Bakary Moussa	CISSE	Maitre-Assistant	Galénique
2	Issa	COULIBALY	Maitre-Assistant	Gestion
3	Balla Fatogoma	COULIBALY	Maitre-Assistant	Pharmacie hospitalière
4	Adama	DENOU	Maitre-Assistant	Pharmacognosie
S	Hamma Boubacar	MAiGA	Maitre-Assistant	Galénique
6	Adiaratou	TOGOLA	Maitre-Assistant	pharmacognosie

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Assistant	Gestion pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Assistant	Pharmacognosie
3	Sékou	DOUMBIA	Assistant	Pharmacognosie
4	Assitan	KALOGA	Assistant	Législation
5	Ahmed	MAiGA	Assistant	Législation
6	Aichata Ben Adam	MARIKO	Assistant	Galénique
7	Aboubacar	SANGHO	Assistant	Législation
8	Bourama	TRAORE	Assistant	Législation
9	Sylvestre	TRAORÉ	Assistant	Gestion pharmaceutique
10	Aminata Tiéba	TRAORE	Assistant	Pharmacie hospitalière
11	Mohamed dit Sarmove	TRAORE	Assistant	Pharmacie hospitalière

DER : SCIENCES OU MEDICAMENT

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Sékou	BAH	Professeur	Pharmacologie
2	Benoit Yaranga	KOUMARE	Professeur	Chimie Analytique
3	Ababacar I.	MAiGA	Professeur	Toxicologie

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Tidiane	DIALLO	Maitre de Conférences	Toxicologie
2	Hamadoun Abba	TOURE	Maitre de Conférences	Bromatologie Chef de DER

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Dominique Patomo	ARAMA	Maitre-Assistant	Pharmacie chimique
2	Mody	CISSE	Maitre-Assistant	Chimie thérapeutique
3	Ousmane	DEMBELE	Maitre-Assistant	Chimie thérapeutique
4	Madani	MARIKO	Maitre-Assistant	Chimie Analytique
5	Karim	TRAORE	Maître-Assistant	Pharmacologie

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Mahamadou	BALLO	Assistant	Pharmacologie
2	Dalave Bernadette	COULIBALY	Assistant	Chimie analytique
3	Blaise	DACKOOU	Assistant	Chimie Analytique
4	Fatoumata	DAOU	Assistant	Pharmacologie
5	Abdourahamane	DIARA	Assistant	Toxicologie
6	Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Assistant	Pharmacologie
7	Mohamed El Béchir	NACO	Assistant	Chimie analytique
8	Mahamadou	TANDIA	Assistant	Chimie Analytique
9	Dougouti ui	TANGARA	Assistant	Chimie analytique

DER : SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
-	-	-	-	-

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Lassana	DOUMBIA	Maitre de Conférences	Chimie appliquée
2	Abdoulaye	KANT E	Maitre de Conférences	Anatomie
3	Boubacar	YALCOUYE	Maitre de Conférences	Chimie organique

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Mamadou Lamine	DIARRA	Maitre-Assistant	Botanique-Biol. Végét Chef de DER
2	Boureima	KELLY	Maître-Assistant	Physiologie médicale

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Seydou Simbo	DIAKITE	Assistant	Chimie organique
2	Modibo	DIALLO	Assistant	Génétique
3	Moussa	KONE	Assistant	Chimie Organique
4	Massiriba	KONE	Assistant	Biologie Entomologie

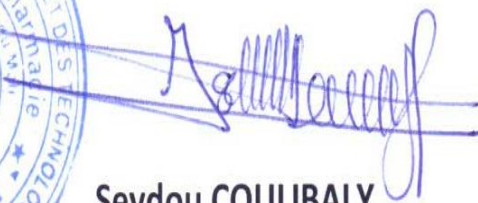
CHARGES DE COURS (VACATAIRES)

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informati ue
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
4	Yacouba M	COULIBALY	Droit commercial
5	Moussa I	DIARRA	Biophysique
6	Satigui	SIDIBÉ	Pharmacie vétérinaire
7	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-emb ologie
8	Fana	TANGARA	Mathématiques
9	Djénébou	TRAORE	Sémiologie et Pathologie médicale
10		SAMASSEKOU	Génétique
11	Boubacar	ZIBEÏROU	Physique

Bamako, le 23 mars 2023



P/Le Doyen PO
Le Secrétaire Principal


Seydou COULIBALY
Administrateur Civil

DEDICACES

Louange à ALLAH, DIEU le tout puissant, le Miséricordieux

Je dédie ce modeste travail

A mon père Orsin Dolo

Je ne trouverai jamais assez de mots pour t'exprimer ma reconnaissance. Tu as toujours placé nos études au-dessus de tout, en consacrant toute 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 Fatoumata Dolo

Tu as guidé mes premiers pas, tu t'es beaucoup sacrifié afin de nous donner une éducation meilleure. 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.

Mes tantes :

Fatoumata Dolo, Sodiougo Dolo, Hawa Dolo,

Votre soutien fut pour moi un réconfort, veuillez accepter le fruit de vos encouragements.

A ma fiancée Bibatou Karembé

Toi qui as fait preuve de tant de patience et de compréhension à mon endroit en tous lieux ; reçoit cette dédicace comme l'expression de tout mon amour.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Seigneur le tout puissant pour nous avoir accordé une bonne santé et sa grâce sans laquelle nous ne saurions être devant le jury pour ce travail. Nos remerciements vont à l'endroit de tous ceux qui nous ont soutenus quelle que soit la nature. Que Dieu vous récompense au centuple ! Nous formulons les vœux pour que le Seigneur nous donne la force et le courage de faire autant à ceux qui auront besoin de notre soutien. Nous adressons nos remerciements :

Aux Docteurs : N'golo FOFANA, Karim BENGALY, Mahamadou SIDIBE

Nous avons admiré la spontanéité par laquelle vous avez accepté d'apporter votre aide si précieuse dans la réalisation de ce travail malgré vos multiples occupations. Votre capacité intellectuelle, votre rigueur, votre amour du travail bien fait et votre humanisme fait de vous des Hommes de science aux qualités estimables. Ce travail est le vôtre.

A Monsieur Sékou Touré

Nous vous remercions infiniment pour votre aide si précieuse dans la lecture de nos lames. Recevez ici l'expression de notre profonde gratitude.

A tous les chercheurs du DEAP/MRTC : Nous gardons à l'esprit les enseignements, les conseils et les encouragements que nous avons reçu de vous. Retrouvez ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

Au personnel du CSCOM de Sangha : aux Docteurs, au laborantin Ibrahim Diakité, au major aux matrones aux gérants des pharmacies, aux aides-soignants et à tous les autres. Vous avez rendu possible ce travail par votre collaboration et votre disponibilité. Trouvez ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre amitié.

Aux autorités traditionnelles et communales, à travers eux à toute la population de Sangha : Merci pour votre collaboration et votre confiance.

A tous mes collègues thésards : Entre nous s'est créé une amitié et une véritable complicité dans le cadre du travail ; puisse Dieu nous donner courage, patience et succès.

A tous les Professeurs

Je vous dois tout. Mes sincères remerciements.

A mes ami(e)s : Je ne citerai pas de nom au risque d'en oublier certains. Je vous dis simplement merci pour votre affection.

A la jeunesse Guina Dogon de la FMPOS. J'ai été sensible pour le soutien et les encouragements.

Mes frères et sœurs : vous m'avez entouré de chaleur familiale, je ne saurais vous remercier assez pour vos soutiens, je tiens donc à vous exprimer mes sentiments fraternels.

A Professeur Amadou NIANGALY.

Cher Maître, vous nous faites l'honneur d'avoir apporté votre soutien à ce travail avec une rigueur scientifique digne d'un pharmacien de qualité. Nous avons été marqués par votre sociabilité, votre honnêteté, et votre sérieux dans le travail.

Veillez accepter, l'expression de notre profonde gratitude.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A notre maître et président du jury

Professeur Mahamadou Soumana SISSOKO

- Doctorat en Médecine
- Titulaire d'une maîtrise en biostatistique
- PhD en recherche clinique -Santé Publique
- Maître de recherche à la faculté de Médecine et d'Odontostomatologie
- D.G. A du MRTC Parasitologie

Cher Maître

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury. Vos qualités professionnelles, votre pédagogie ont suscité en nous l'admiration et la confiance. Nous vous remercions très sincèrement et vous prions de recevoir l'expression de notre profond respect.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Professeur Séidina A S DIAKITE

- Doctorat en pharmacie
- PhD en Immunologie
- Maitre de conférences en Immunologie à la faculté de pharmacie
- Enseignant-chercheur au MRTC unité Immuno- génétique

Cher Maître

Malgré vos multiples occupations, vous nous avez fait l'honneur de juger ce travail. Votre abord facile, votre disponibilité ont largement contribué à améliorer la qualité de ce travail. Soyez rassurer cher maitre de notre reconnaissance et de notre profond respect.

A notre Maître et Juge

Docteur Gouro Boubou DICKO

- Médecin généraliste
- DTC du CSCOM de Sangha

Cher Maître

Nous sommes très honorés du fait que vous ayez accepté d'apporter votre contribution à la réalisation de ce travail.

Permettez-nous cher maitre, de vous exprimer nos sincères remerciements.

A notre Maître et Codirecteur de thèse

Professeur Souleymane DAMA

- Doctorat en Pharmacie
- PhD en Parasitologie
- Spécialiste en Pharmacologie préclinique et clinique
- Maître de conférences en Parasitologie/mycologie à la faculté de pharmacie
- Enseignant-Chercheur au MRTC parasitologie

Cher Maître

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de codiriger ce travail, malgré vos multiples occupations. Votre tendresse, votre gentillesse, vos critiques et vos suggestions ont été d'un apport capital pour l'amélioration de la qualité de ce document. Pour cette occasion nous tenons à vous témoigner notre reconnaissance et notre profond respect.

A notre Maître et Directeur de thèse

Professeur Amagana Dolo

- Professeur titulaire de parasitologie/mycologie à la faculté de pharmacie
- Enseignant-chercheur au MRTC
- Directeur de l'Ecole Doctorale des sciences et des Technologies du Mali

Cher Maître

Nous vous remercions d'avoir accepté ce travail. Vos qualités scientifiques et humaines, votre simplicité, votre générosité font de vous un maître exemplaire. Nous sommes très honorés d'être parmi vos élèves. Nous vous rassurons cher maître notre entière confiance.

LISTE DES ABREVIATIONS

C.I.V.D	: Coagulation Intravasculaire Disséminée
CCMH	: Concentration Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine
CPS	: Chimio Prévention Saisonnière
CS Réf	: Centre de Santé de Référence
CSCOM	: Centre de Santé Communautaire
DEAP	: Département d'Epidémiologie des Affections Parasitaire
EOP	: Erythropoïétine
FM	: Frottis Mince
GE	: Goutte Epaisse
HRP2	: Histidin Rich Protein 2
IgM	: Immunoglobuline-M
INF- γ	: Interféron- γ
LDH	: Lactate Déshydrogénase
MGG	: May-Grünwald-Giemsa
MII	: Moustiquaire Imprégné d'Insecticide
MILDA	: Moustiquaire Imprégné d'Insecticide a Longue Durée d'Action
MRTC	: Centre de Recherche et de Formation sur le Paludisme
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
PCR	: Polymérase Chaîne Réaction
PNLP	: Programme National de Lutte contre le Paludisme
QBC	: Quantitatif Buffy Coat
SLIS	: Système Local d'Information Sanitaire
SSU	: Sous Unité de l'ARN ribosomal
rRNA	
TCMH	: Teneur Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine
TDR	: Test de Diagnostic Rapide
TNF-α	: Tumor Necrosis Factor- α
URENI	: Unité de Récupération d'Education Nutritionnelle Intensive.
VGM	: Volume Globulaire Moyen

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Relatif aux différentes unités :	22
Tableau II : Répartition des enfants selon les tranches d'âge.	28
Tableau III : Répartition des enfants selon le sexe.....	28
Tableau IV : Niveau d'étude des femmes enceintes	29
Tableau V : Utilisation des moyens de prévention du paludisme chez les femmes enceintes.	29
Tableau VI : Fréquence du portage de <i>Plasmodium</i> chez les enfants.	30
Tableau VII : Portage de <i>Plasmodium</i> selon les classes d'âge chez les enfants	30
Tableau VIII : Portage de <i>Plasmodium</i> en fonction du sexe.....	30
Tableau IX : portage du <i>Plasmodium</i> en fonction de l'anémie.....	31
Tableau X : Fréquence du portage de <i>Plasmodium</i> chez les femmes enceintes.	32
Tableau XI : Fréquence de la fièvre chez l'enfant	33
Tableau XII : Fréquence de la transfusion chez l'enfant.....	33
Tableau XIII : Taux de mortalité chez l'enfant	33
Tableau XIV : Fréquence de l'anémie en fonction du sexe	34
Tableau XV : Fréquence de l'anémie en fonction de la tranche d'âge	35
Tableau XVI: Fréquence de la fièvre chez les femmes enceintes	35
Tableau XVII : Fréquence du portage de Plasmodium chez les enfants selon la lecture de la goutte épaisse à Sangha et au MRTC	36
Tableau XVIII : Fréquence du portage de Plasmodium chez les femmes enceintes selon la lecture de la goutte épaisse à Sangha et au MRTC	37
Tableau XIX : Identification des espèces plasmodiales à Sangha et au MRTC chez les enfants.	37
Tableau XX : Contrôle de qualité global de la lecture de goutte épaisse à Sangha vs MRTC	38
Tableau XXI : Densité parasitaire de la numération des trophozoïtes de <i>P. falciparum</i> au CSCOM de Sangha et au MRTC sur les échantillons appariés (N=193).....	38

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Identification des espèces plasmodiales sur frottis mince ¹²	7
Figure 2 : Lame gabarit pour la préparation des étalements sanguins (goutte épaisse et frottis) ²⁴	14
Figure 3 : frottis mince source science direct.com.....	15
Figure 4 : Carte du village de Sangha (source application du SIG, 2012) ³⁰	23
Figure 5 : distribution temporelle des cas de paludisme chez les enfants à Sangha.	31
Figure 6 : Fréquence du portage de Plasmodium chez les femmes enceintes selon les mois.....	32
Figure 7 : Répartition de l'anémie à l'inclusion et après traitement chez les enfants.....	34
Figure 8 : Répartition de l'anémie à l'inclusion et après traitement chez les femmes enceintes.	36

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	1
2. OBJECTIFS	3
2.1. Objectif général	3
2.2. Objectifs spécifiques :	3
3. GÉNÉRALITÉS	4
3.1. Paludisme	4
3.2. Anémie	18
4. MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	22
4.1. Lieu d'étude	22
4.2. Type et période d'étude	24
4.3. Population d'étude	24
4.4. Collecte des données	24
4.5. Saisie et Analyse des données	27
4.6. Considérations éthiques	27
5. RESULTATS	28
6. DISCUSSION	39
6.1. Méthodologie.....	39
6.2. Paludisme chez l'enfant.....	39
6.3. Paludisme chez la femme enceinte	40
6.4. Contrôle de qualité.....	41
6.5. Limite de l'étude – Difficultés rencontrées.	42
7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	43
8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	45
9. ANNEXES	50

1. INTRODUCTION

Le paludisme constitue un problème de santé publique et socio-économique dans le monde, particulièrement en Afrique subsaharienne. D'après le dernier rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé, le nombre de cas de paludisme a été estimé à 247 millions en 2021 contre 245 millions en 2020, soit une hausse de près de deux millions de cas. Près de 95 % des cas et 96% des décès de paludisme ont été enregistrés dans la région Afrique de l'OMS. (OMS, 2022)¹ Le rapport 2020 de l'OMS sur le paludisme dans le monde, paru le 30 novembre 2020, appelle les pays à intensifier la lutte contre le paludisme. Il met d'abord en lumière une période de succès sans précédent dans la lutte contre le paludisme dans le monde. En effet, depuis le début des années 1990, la lutte antipaludique a permis de prévenir 1,5 milliard de cas et 7,6 millions de décès dus au paludisme durant les dernières décennies. La plupart des cas (82%) et des décès (94%) prévenus ont été enregistrés dans la région Afrique de l'OMS, suivie par la région Asie du sud-est (10% et 3%). (OMS, 2020)²

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), 30 millions de femmes enceintes vivent dans des zones d'endémie palustre de l'Afrique. Deux cent mille (200 000) nourrissons et 10 000 femmes meurent de paludisme pendant la grossesse chaque année (OMS, 2020)³

Le Système local d'information sanitaire du Mali (SLIS) 2020 a enregistré 2 666 266 cas de paludisme, dont 843 961 cas graves et 1 708 décès. Les enfants de moins de 5 ans et les femmes enceintes sont les couches les plus affectées.

Sur les 2, 666 266 cas de paludisme confirmés en 2020 au niveau des formations sanitaires, 98 % de cas simples ont été traités avec des Combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine (CTA) par voie orale, 99,10 % cas graves ont été traités avec injection" a indiqué le directeur du Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP)⁴.

Le paludisme est la première cause de morbidité et de mortalité au Mali. Au niveau mondial, le Mali fait partie des dix pays où le nombre de cas et de décès du paludisme est le plus élevé. Trois pour cent (3 %) des cas et des décès dans le monde, et 3,1 % des décès dans le monde en 2020. Le Mali représente six pour cent (6 %) des cas de paludisme en Afrique de l'Ouest. Entre 2017 et 2020, le nombre de cas a chuté de 7,6 %, passant de 387 à 357 pour 1 000 habitants à risque, tandis que le nombre de décès a augmenté de 22 %, passant de 0,78 à 0,95 pour 1 000 habitants à risque (Mali Données factuelles concernant le paludisme).⁵

Au Mali, le nombre de femmes enceintes exposées au risque du paludisme est estimé entre 800 000 et 900 000 grossesses par an (Doumbo.S et al en 2013).⁶

L'anémie est un véritable problème de santé publique mondial qui touche notamment les jeunes enfants et les femmes enceintes. L'OMS estime que 42 % des enfants de moins de cinq ans et 40 % des femmes enceintes dans le monde sont anémiques. (WHO 2023)⁷

Les causes et les circonstances favorisantes de l'anémie sont multiples, les plus importantes sont les carences nutritionnelles, les parasitoses et les infections chroniques ainsi que la grossesse et l'allaitement⁵⁵.

Une étude sur le paludisme et la grossesse a été menée au CSCOM de Sangha en 2006⁴¹. Depuis, peu d'étude ont été menées au CSCOM de Sangha. Nous proposons de faire dans la présente étude la mise à jour des données socio-démographiques et cliniques du paludisme et de l'anémie dans le CSCOM de Sangha. L'étude a porté sur l'infection palustre et anémie chez les enfants de 1 à 10 ans et les femmes enceintes.

2. OBJECTIFS

2.1. Objectif général

Etudier les cas de l'infection palustre et de l'anémie chez les enfants de 1 à 10 ans et les femmes enceintes vus en consultation au CSCOM de Sangha entre septembre 2021 à février 2022.

2.2. Objectifs spécifiques :

- Définir le profil socio-démographique des enfants de 1 à 10 ans vu en consultation pour des signes de paludisme et les femmes enceintes vues en consultation prénatale au CSCOM de Sangha entre septembre 2021 à février 2022 ;
- Déterminer la fréquence de l'infection palustre chez les enfants vus en consultation pour des signes de paludisme et les femmes enceintes vues en consultation prénatale au CSCOM de Sangha entre septembre 2021 à février 2022 ;
- Déterminer la fréquence de l'anémie chez les enfants vus en consultation pour des signes de paludisme et les femmes enceintes vues en consultation prénatale au CSCOM de Sangha entre septembre 2021 à février 2022 ;
- Effectuer le contrôle de qualité de la lecture des gouttes épaisses lues au CSCOM de Sangha par rapport à la référence du MRTC.

3. GÉNÉRALITÉS

3.1. Paludisme

3.1.1. Définition

Le paludisme est une érythrocytopathie fébrile et hémolysante due à la présence et au développement dans le foie puis dans les hématies d'un hématozoaire du genre *Plasmodium*. Il est transmis à l'Homme par la piqûre infestante d'un moustique : l'anophèle femelle (2). Cinq espèces sont inféodées à l'Homme de nos jours, notamment : *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium knowlesi*.

3.1.2. Epidémiologie

L'épidémiologie du paludisme est indispensable au développement de la maladie impliquant quatre (4) acteurs principaux :

- L'existence d'une population d'anophèles vecteurs, la transmission est plus intense aux endroits où les espèces de moustiques ont une durée de vie relativement longue et piquent plutôt les êtres humains que les animaux. La longue durée de vie et la forte préférence pour l'homme des espèces africaines de vecteurs expliquent que près de 90% des cas de paludisme surviennent en Afrique.
- Des conditions écologiques favorables, la transmission dépend aussi des conditions climatiques qui peuvent influencer sur l'abondance et la survie des moustiques, telles que le régime des précipitations, la température et l'humidité.
- La présence des sujets porteurs des gamétocytes du *Plasmodium* dans leur sang périphérique, ce qui permettra au parasite de commencer son cycle de développement à l'intérieur du moustique.
- La présence d'hommes réceptifs au *Plasmodium*, les épidémies de paludisme peuvent survenir dans des régions où les populations sont peu ou ne sont pas immunisées. Mais aussi lorsque des personnes faiblement immunisées se déplacent vers des régions de transmission intense, par exemple pour trouver du travail ou en tant que réfugiés.

✓ Répartition géographique

Le paludisme est endémique dans le monde intertropical. L'Afrique compte 5 faciès épidémiologiques.

Strate équatoriale : est constituée par les zones de forêts et de savanes humides post forestières, elle est caractérisée par une bonne répartition des précipitations permettant une transmission pérenne de la maladie ;

Strate tropicale : intéresse les savanes humides et semi humides où les précipitations vont de 800 à 1 500 mm (et plus) et réparties en une seule saison de 4 à 8 mois pendant laquelle se produit l'essentiel de la transmission.

Strate désertique, et semi désertique encore appelée strate sahélienne ou sahélo saharienne : La pluviométrie est inférieure ou égale à 700 mm d'eau par année. Il s'agit de l'Afrique du nord et du désert du Kalahari.

Strate montagnarde : intéresse surtout l'Afrique de l'Ouest, c'est la zone des vallées et des hautes terres.

Strate australe avec les plateaux d'altitude au sud du bloc forestier centrafricain ; c'est la strate lagunaire (la Centrafrique).

Les îles du Comores et de Madagascar réunissent sur leur territoire la plupart des différents faciès africains. Au Mali, cinq faciès épidémiologiques ont été décrits par Doumbo et al. en 1989:

Zone de transmission saisonnière longue (> six mois : mai – novembre avec 1500 mm d'eau/an ; un portage parasitaire chez les enfants de moins de 5 ans avec un indice plasmodique à 80-85% et une prémunition. Ici, l'anémie chez la femme enceinte peut atteindre 41,2%. C'est la zone Soudano Guinéenne, le paludisme y est holoendémique).

Zone de transmission saisonnière courte (3 mois : Sahel avec 200 – 800 mm d'eau/an atteignant surtout les enfants de 6 mois – 9 ans). Le paludisme y est hyper endémique avec un indice plasmodique variant entre 50 et 75%.

Zone sub-saharienne : hypo endémique : 200 mm d'eau/an ; le paludisme peut se manifester de façon épidémique. L'indice plasmodique est inférieur à 5%.

Zone urbaine (pollution des gîtes, médicalisation, etc....) : hypo endémique, indice plasmodique inférieur à 10%.

Zone de transmission bimodale ou plurimodale en début de pluie, c'est le delta intérieur du fleuve Niger et les zones de retenues d'eau et de riziculture (barrages) ; l'indice plasmodique y est inférieur à 40%. Le paludisme y est méso –endémique.¹⁰

3.1.3. Agents pathogènes

Il existe **cinq espèces de *Plasmodium*** différentes capables d'infecter l'humain : *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malariae* et *Plasmodium*

knowlesi. Elles se différencient par la zone géographique où elles sévissent et par le profil de symptômes qu'elles génèrent.

- *P. falciparum* est l'espèce la plus fréquente dans le monde et celle responsable de la majorité des décès liés au paludisme. Son impact est cependant variable selon la région considérée : en 2018, il a par exemple été à l'origine de 99,7% des cas estimés de paludisme en Afrique mais il ne représenterait que la moitié des cas en Asie du Sud-Est.¹¹
- *P. vivax* prédomine dans les Amériques Centrale et du Sud, où il est à l'origine de 75% des cas. Il est aussi présent en Asie et, dans une moindre mesure, dans certaines régions d'Afrique. Il est nettement moins virulent que *P. falciparum*, mais le nombre de décès liés à *P. vivax* semble augmenter ces dernières années.¹¹
- *P. ovale* sévit surtout en Afrique de l'Ouest. Les symptômes qu'il provoque sont généralement modérés.
- *P. malariae*, moins fréquemment rencontré, est présent dans le monde entier.
- *P. knowlesi* est un parasite de singes. Mais depuis quelques années il est régulièrement responsable de cas humains en Asie du Sud-Est. De diagnostic difficile, il cause un paludisme potentiellement grave.¹¹

Diagnostic du paludisme : plasmodium à divers stades. Aspects sur frottis minces.

	<i>Plasmodium falciparum</i>	<i>Plasmodium vivax</i>	<i>Plasmodium ovale</i>	<i>Plasmodium malariae</i>
Trophozoïtes jeunes				
Trophozoïtes âgés				
Schizontes rosaces				
Gamétocytes				

Figure 1 : Identification des espèces plasmodiales sur frottis mince¹²

3.1.4. Vecteur

Le vecteur est un moustique du genre *Anopheles*. Parmi les 400 espèces d'anophèles actuellement décrites, environ une soixantaine peut avoir un rôle tant que vecteur du paludisme chez l'homme. Les vecteurs majeurs sont : *Anopheles gambiae s.l.*, *Anopheles funestus*, *Anopheles maculipennis*, *Anopheles arabiensis* [13]. Au Mali, ce sont les membres du complexe *Anopheles gambiae s.l.* et complexe *Anopheles funestus* qui transmettent le paludisme entre 18h et 6h du matin. Leur durée de vie moyenne est d'un mois. ¹⁴

3.1.5. Cycle biologique

Il s'agit d'un cycle dixène, cycle à deux hôtes indispensables, l'homme et l'anophèle son vecteur biologique.

Chez l'homme :

Phase pré-érythrocytaire :

Au cours d'un repas sanguin, l'anophèle femelle infecté injecte dans un capillaire des sporozoïtes contenus dans sa glande salivaire avant d'ingérer le sang. Ces sporozoïtes, utilisent les cellules de Kupffer et regagnent les hépatocytes où ils se multiplient et se transforment en schizontes ou corps bleus.

L'éclatement des schizontes conduit à la libération des milliers de mérozoïtes de 1er ordre dans le courant sanguin. Cette phase de multiplication est asymptomatique et dure de 8 à 15 jours selon les espèces. Il faut noter que certains schizontes peuvent rester en dormance sous forme uni nucléée dans les hépatocytes. Ce sont les hypnozoïtes pouvant donner naissance à des schizogonies hépatiques. Elles sont à l'origine de rechutes et de réviviscence schizogoniques.

Contrairement à *P. vivax* et *P. ovale*, *P. falciparum* ne possède pas de forme de persistance hépatique (hypnozoïtes).¹⁵

-Phase érythrocytaire :

Les mérozoïtes de 1er ordre doivent rapidement pénétrer à l'intérieur des globules rouges, pour se transformer en trophozoïtes qui est le siège d'importantes activités métaboliques. Ces trophozoïtes augmentent de taille et se multiplient, donnant un schizonte contenant à maturité 8 à 32 mérozoïtes selon l'espèce. Après leur libération par éclatement du schizonte, les mérozoïtes du 2ème ordre peuvent pénétrer dans d'autres globules rouges sains et recommencer le cycle érythrocytaire. De nombreux cycles érythrocytaires sont ainsi initiés.

Cette phase est responsable des symptômes qui peuvent être d'intensité variable selon les espèces. Lors de l'éclatement, l'hémozoïne ou pigment malarique et les débris membranaires sont libérés dans la circulation et sont phagocytés par les polynucléaires neutrophiles, les monocytes ainsi que les macrophages du foie, de la rate et de la moelle hématopoïétique.

La lyse des hématies parasitées est synchronisée et contemporaine des accès fébriles. La durée de l'ensemble de ce cycle et le nombre de mérozoïtes seront caractéristiques de chaque espèce:

- *P. falciparum*, durée 36-48 heures avec 16 à 32 mérozoïtes ; *P. malariae* :
- 72heures avec 6 à 24 mérozoïtes ; *P. ovale* : durée 48h avec 8 à 16 mérozoïtes ;
- *P. vivax* ; durée 48 heures avec 16 à 20 mérozoïtes.

- Après plusieurs cycles, des éléments à potentiel sexuel apparaissent à la suite d'un processus encore inconnu : les gamétocytes mâles et femelles. Leur développement est bloqué et la suite de l'évolution exige le passage chez l'anophèle.

Chez l'anophèle :

Le moustique s'infecte en effectuant un repas de sang sur un sujet porteur de gamétocytes. Les gamétocytes se transforment en gamètes mâles et femelles, qui après fécondation donnent un zygote appelé ookinète. Celui-ci s'implante sur la paroi stomacale du moustique en formant l'oocyste qui extrait ses nutriments de l'hémolymphe : Mack et collaborateurs 1978. Après 2 ou 3 jours, il s'entoure d'une paroi épaisse et subit une méiose suivie de plusieurs mitoses qui conduisent à la formation des sporozoïtes. L'éclatement de l'oocyste libère ces éléments mobiles et haploïdes dans l'hémolymphe. Les sporozoïtes, gagnent préférentiellement les glandes salivaires du moustique, d'où ils seront injectés lors de la piqûre infestante. En fonction de la température et des espèces plasmodiales en cause, l'ensemble de ce cycle chez le moustique se déroule en 10 à 40 jours.¹⁶

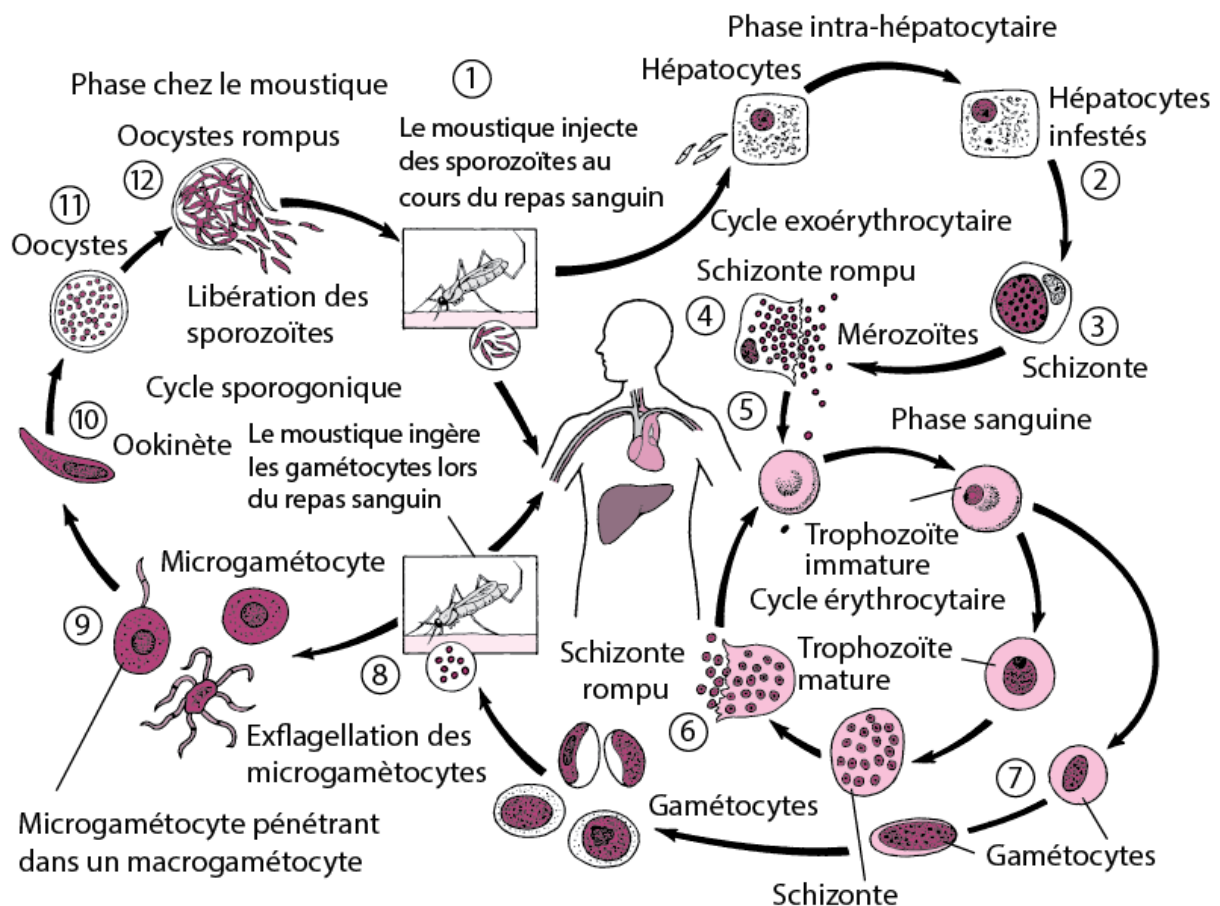


Figure 2 : cycle biologique de *Plasmodium* sp¹⁷

3.1.6. Physiopathologie

Les manifestations du paludisme sont liées directement ou indirectement à la schizogonie érythrocytaire" alors que la schizogonie hépatique est asymptomatique. Leur gravité dépend de l'"espèce plasmodiale" de la densité parasitaire, du degré de prémunition d'hôte.

- **Accès palustre simple**

La fièvre est due à l'"éclatement des rosaces qui libère dans le torrent circulatoire du pigment malarique : celui-ci se comporte comme une substance pyrétogène dont l'effet est comparable à celui d'une endotoxine injectée à dose infra létale. Si l'éclatement des rosaces est asynchrone la fièvre est irrégulière ou apparemment continue : s'il est synchrone la fièvre est intermittente tierce ou quarte, selon la périodicité de la schizogonie (48 ou 72 heures).

L'anémie résulte avant tout de la lyse des hématies parasitées (éclatement des rosaces : érythrophagocytose). Des hématies saines peuvent également être détruites surtout dans les infections à *P. falciparum* : de ce fait la réaction de Coombs est parfois positive. La splénomégalie et l'hépatomégalie habituelles au bout d'un certain temps d'évolution témoignent de l'hyperactivité et de la congestion de ces organes. La rate dont le rôle est capital intervient par ses formations lymphoïdes (synthèse d'anticorps) et ses histiocytes (phagocytose d'hématies parasitées). Le foie intervient par l'activité phagocytaire des cellules de Kupffer" et par la transformation de l'hémoglobine libérée en bilirubine libre" d'où le subictère.

- **Accès palustre grave**

Avec ses manifestations viscérales neurologiques et rénales notamment l'" accès pernicieux palustre reste une érythrocytopathie parasitaire. Il doit ses particularités symptomatiques à la multiplication rapide de *plasmodium falciparum* dans les capillaires viscéraux qui engendre une anoxie des tissus nobles prédominant au niveau de l'encéphale puis des reins et du foie par anémie hémolytique troubles de la micro-circulation et phénomènes cytotoxiques. La gravité de l'anémie dans l'accès pernicieux est la conséquence directe de la parasitémie élevée. Les troubles de la micro-circulation dans les capillaires viscéraux sont d'intensité variable. Les hématies parasitées développent à leur surface des protubérances («< knobs ») qui les rendent adhérentes aux cellules endothéliales des capillaires et encombrant la lumière vasculaire. Des micros thrombus capillaires se forment : les hématies agglutinées se lysent libèrent une substance phospholipidique qui amorce un processus de coagulation intravasculaire diffuse. Enfin la libération in situ de substances vaso-actives (kinines, sérotonine, histamine) aggrave ces troubles de la micro-circulation en créant une vasodilatation des capillaires (d'où

ralentissement circulatoire) et en augmentant la perméabilité des parois capillaires (d'où transsudation plasmatique et œdème viscéral). Les phénomènes d'anoxie cytotoxique sont la conséquence de l'inhibition des processus de respiration cellulaire et de phosphorylation oxydative par un poison élaboré par le parasite.

Enfin dans certains cas, des désordres hydro électrolytiques augmentent les troubles : hyponatrémie par perte sodée dans les vomissements ou par rétention d'eau suite à une hypersécrétion d'aldostérone et d'hormone antidiurétique sous l'effet de la diminution de la volémie efficace : hyperkaliémie par atteinte rénale. K. Solange Olga (2000)¹⁸

3.1.7. Manifestations cliniques

a. Paludisme de primo-invasion

Il frappe les sujets non-immuns et les enfants de moins de 5 ans. Il associe habituellement une fièvre de 39°C à 40°C, continue et parfois irrégulière. Un malaise général accompagné des courbatures, des céphalées, des douleurs abdominales, des nausées, des vomissements, la diarrhée (classique "embarras gastrique fébrile") et des myalgies sont souvent observés. L'examen physique retrouve une discrète hépatomégalie douloureuse sans splénomégalie.

b. Accès de reviviscence

Il s'observe avec l'acquisition d'un certain degré d'immunité et correspond aux crises schizogoniques toutes les 48 heures (*P. falciparum*, *P. ovale*, *P. vivax*) 72 heures (*P. malariae*). Caractérisées par un grand frisson inaugural, une fièvre à 40°C durant quelques heures puis de sueurs profuses ; les crises se succèdent toutes les 48 heures (fièvre tierce) ou 72 heures (fièvre quarte) selon l'espèce en cause. La périodicité manque souvent en raison d'un poly-parasitisme. Seule la fièvre tierce à *Plasmodium falciparum* est susceptible d'évoluer vers un paludisme cérébral.¹⁹

c. Paludisme viscéral évolutif

Classiquement c'est le résultat d'une infestation massive et prolongée. Actuellement le paludisme viscéral évolutif peut être le tableau donné par des souches semi-résistantes à la chloroquine. Le tableau est celui d'un enfant asthénique, anémique, fébrile ou subfébrile et dont l'examen montre une grosse rate ferme et indolore. Les examens biologiques sont nécessaires au diagnostic.¹⁸

d. Fièvre bilieuse hémoglobinurique

Elle est rare, mais il y'a actuellement une résurgence de ce syndrome dû à un accident d'immuno-allergique à la quinine et à d'autres molécules qui lui sont chimiquement proches (ce sont les amino-alcools : méfloquine et halofantrine). C'est la conséquence directe de l'apparition des résistances à la chloroquine par le *P. falciparum* en Afrique centrale et en Afrique de l'Ouest. Ces observations justifient l'utilisation intempestive et itérative de la quinine et autres molécules apparentées. Cette fièvre survient chez les sujets résidant en zone d'endémie, chroniquement impaludée. Il s'agit d'un tableau d'hémolyse aiguë intravasculaire associant une fièvre accompagnée des vomissements biliaires ; des douleurs abdominales ; des lombalgies suivies d'émission d'urines de plus en plus foncées. Dans certains cas, un état de choc et oligo-anurie ; un ictère grave et pâleur, une hépato-splénomégalie sont observés.

e. Neuropaludisme et autre forme grave du paludisme

Définition.

L'OMS a défini en 2000 le paludisme grave comme la présence des formes asexuées de *Plasmodium falciparum* dans le sang associé à un ou plusieurs critères de gravités dits majeurs. Who (2000)²⁰ Ces critères citées ci-dessous :

- **Troubles de la conscience** : score de Glasgow modifié inférieur ou égale à 9 chez l'adulte et l'enfant de plus de 5 ans et le score de Blantyre inférieur ou égale 2 chez le petit enfant.
- **Une anémie grave** se traduisant par un taux d'hématocrite <15% (un taux d'hémoglobine <5g/dl) en dehors de toute autre cause d'anémie.
- **Une insuffisance rénale** avec une excrétion urinaire <2 ml/kg/24heures et une créatinine sérique >265 micro mol/l soit 3mg/100ml.
- **Un œdème pulmonaire** ou syndrome de détresse respiratoire.
- **Une hypoglycémie** avec une glycémie <2,2mmol/l soit 0,4g/l.
- **Un collapsus circulatoire** qui se manifeste par une tension artérielle systolique <50mmHg chez l'enfant de 1 à 5 ans ou <70mmHg 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.
- **Des hémorragies spontanées diffuses ou 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 <15mmol/l.
- **Une hémoglobinurie macroscopique.**

- **Une prostration**, c'est-à-dire une faiblesse généralisée, de sorte que le patient est incapable de s'asseoir, de se tenir debout ou de marcher sans assistance.
- **Un hyper parasitisme** avec une densité parasitaire supérieure à 10% (500000 trophozoites/microlitre de sang).
- **Un ictère clinique** ou une élévation de la bilirubine totale supérieure à 50micromol/l.²¹

3.1.8. Diagnostic

L'OMS recommande un diagnostic rapide du paludisme, soit par des tests de diagnostic rapide (TDR), soit par microscopie, pour tous les cas suspects de paludisme avant d'administrer un traitement. Un diagnostic précoce et précis est essentiel à la fois pour une prise en charge efficace de la maladie et pour une solide surveillance du paludisme. WHO (2023)²²

✓ **Éléments d'orientation**

a. Signes cliniques

A cause de la diversité des tableaux cliniques, le diagnostic du paludisme est une urgence médicale, donc toute suspicion clinique de paludisme doit faire pratiquer immédiatement et en urgence une recherche de *Plasmodium*. Ainsi que toute fièvre au retour d'une zone d'endémie doit être suspecte de paludisme du fait de son évolution toujours possible vers la forme neurologique (accès pernicleux palustre ou neuropaludisme).

b. Modifications séro-hématologiques

Certaines modifications de l'hémogramme sont très évocatrices du paludisme :

- Anémie hémolytique due à l'hémolyse de l'hématie infectée,
- Leucopénie qui est habituellement survenue des accès palustres,
- Thrombopénie qui est fréquente au cours du paludisme de l'enfant.
- Autres paramètres peuvent être indicateurs des accès palustres :
- La C protéine réactive peut s'élever de façon très importante lors des accès palustre.
- Une hyperbilirubinémie qui est principalement secondaire à une hémolyse intravasculaire, et rarement à une atteinte hépatique.

• **Diagnostic parasitologique**

La mise en évidence de l'hématozoaire est seule capable d'apporter une certitude dans le diagnostic du paludisme et ceci se fait grâce au frottis mince et à la GE colorée au Giemsa ou au May Grunwald-giemsa.²³

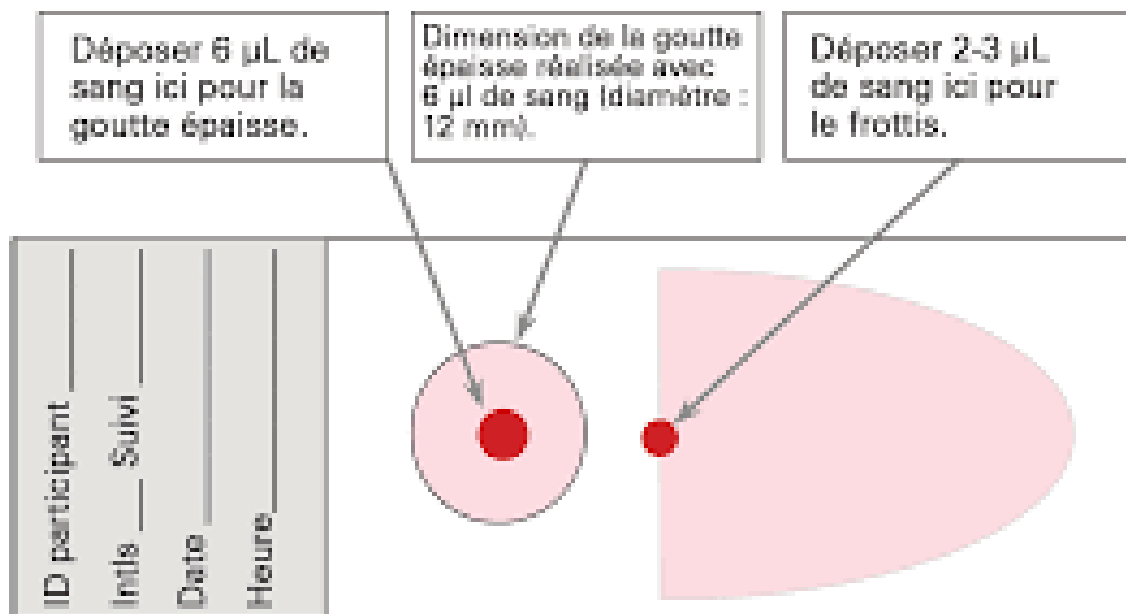


Figure 2 : Lame gabarit pour la préparation des étalements sanguins (goutte épaisse et frottis)²⁴

✓ **Frottis mince :**

Le frottis mince (FM) (3-5 µL de sang étalé sur 250-600 mm²) est la méthode de référence pour l'étude morphologique des hématozoaires et pour le diagnostic différentiel entre les espèces plasmodiales. Il est coloré selon la méthode de May-Grünwald-Giemsa (MGG) après fixation à l'alcool.

L'examen du frottis doit permettre de reconnaître l'hématozoaire, d'en préciser l'espèce et le stade de développement et d'en apprécier la quantité.

Cependant, les parasites sont retrouvés à l'intérieur des globules rouges formés d'un noyau coloré en rouge et d'un cytoplasme bleu. Ils contiennent des pigments bruns noirâtres dans le cytoplasme (pigment malarique) et dans le cytoplasme de l'hématie parasitée se trouvent les granulations de Schüffner ou les taches de Maurer selon l'espèce plasmodiale.

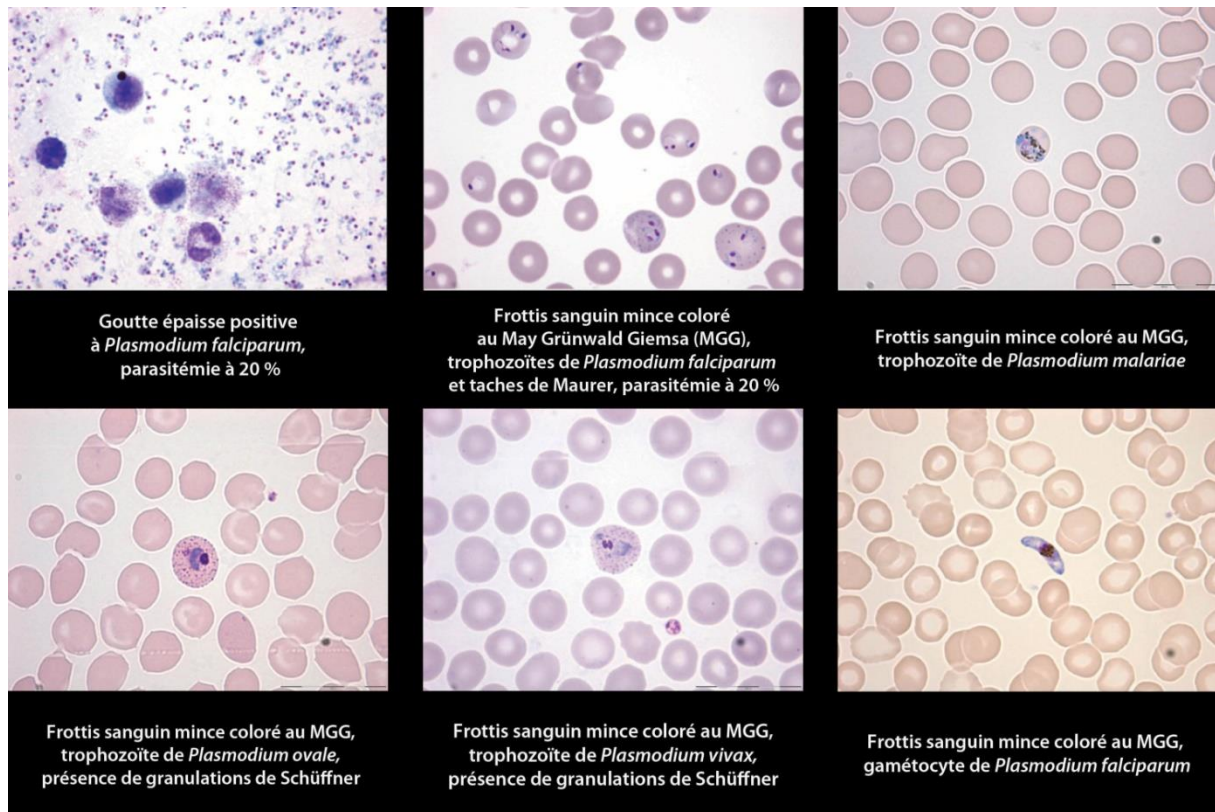


Figure 3 : frottis mince source science direct.com

- ✓ La taille et la forme de l'hématie parasitée,
- ✓ La présence ou non des grains de Schüffner ou de taches de Maurer,
- ✓ Certains aspects morphologiques spécifiques d'espèce.

Le FM présente l'avantage par rapport à la goutte épaisse de mieux quantifier l'importance de la parasitémie. Il existe des kits de coloration rapide équivalente à celle du MGG : RAL555, Hémacolor, Diffquick, qu'ayant une qualité suffisante pour un diagnostic de routine.

✓ La goutte épaisse (GE)

Elle consiste à examiner 8 à 10 µl de sang après hémolyse des globules rouges et coloration selon la méthode de Giemsa. La sensibilité de cette technique est de 10 à 20 hématies parasitées par microlitre de sang. Cette sensibilité est de 10 à 20 fois supérieure à celle du FM. Les parasites sont cependant plus difficiles à identifier et leurs rapports avec les hématies parasitées ont disparu avec la lyse de ces dernières. Seuls les leucocytes et les parasites sont visibles. La réalisation de la GE est un peu délicate et nécessite une bonne expérience pour la lecture, mais elle reste la technique de référence pour l'OMS dans le diagnostic du paludisme.

- **Tests de diagnostic rapide immuno-chromatographiques**

Il s'agit des trousse de détection prêtes à l'emploi qui permettent en quelques minutes et sans matériel particulier de mettre en évidence la présence du plasmodium. La détection d'antigènes parasitaires se fait par immunocapture à l'aide des bandelettes réactives sensibilisées par des anticorps monoclonaux spécifiques : HRP2 (*Histidin Rich Protein 2*) de *Plasmodium falciparum*, Pf-LDH (*Plasmodium falciparum* Lactate Déshydrogénase), Pv-LDH (*Plasmodium vivax* Lactate Déshydrogénase), anticorps anti-aldolase. En pratique, une goutte de sang veineux est déposée sur la bandelette. Après un délai de révélation, des bandes de précipitation apparaissent signant la présence de *Plasmodium falciparum* ou *P. vivax*. Cet outil, simple d'utilisation et d'interprétation ne doit jamais être utilisé isolément. Sa sensibilité et sa spécificité, notamment pour *Plasmodium ovale*, quelles que soient les marques ne sont jamais de 100 %.

- **Tests de diagnostic rapide par la Réaction de Polymérisation en Chaîne (PCR)**

Ces tests consistent à la détection du génome de Plasmodium par biologie moléculaire (PCR), La cible de l'amplification est habituellement tout ou partie de la petite sous-unité de l'ARN ribosomal (SSU rRNA). Plusieurs techniques ont été développées, elles présentent toutes un certain nombre d'avantages tel que : une spécificité voisine de 100 %, sensibilité supérieure à 90%.

- **Technique Quantitative Buffy Coat (QBC)**

La technique QBC combine une centrifugation et coloration fluorescente des acides nucléiques par l'acridine orange. Elle permet la visualisation des Plasmodium entre les couches d'hématies d'une part, et de leucocytes et plaquettes, d'autre part. La spécificité de la technique pour la détection de *P.falciparum* est élevée, supérieure à 93%. Elle chute à 52% pour les infections causées par les autres espèces plasmodiales, surtout s'il s'agit de formes avancées dans leur cycle parasitaire. C'est une technique rapide mais nécessite un matériel complexe et un expérimentateur habitué, notamment pour faire un diagnostic d'espèce.

- **Autres techniques**

Plusieurs techniques peuvent être utilisées pour déceler la présence d'anticorps antipalustres dans le sang. Ainsi, on peut citer :

- L'immunofluorescence,
- L'hémagglutination,
- Enzyme-linked immunosorbent, assay (ELISA),
- Immun transfert.

Ces différentes techniques n'ont pas d'intérêt pour un diagnostic d'urgence. La sérologie est surtout utilisée sur le plan épidémiologique et pour le diagnostic de certaines formes cliniques tel le Paludisme viscéral évolutif, au cours duquel le taux d'anticorps est très élevé.

3.1.9. Prophylaxie du paludisme

A. La prévention des piqûres de moustique

Les principales mesures recommandées, valables d'ailleurs aussi pour d'autres infections notamment virales transmises par les moustiques sont : les moustiquaires imprégnées d'insecticide (MII), les diffuseurs électriques d'insecticide, les moustiquaires grillagés aux fenêtres et aux portes, les répulsifs cutanés et les vêtements imprégnés d'insecticide, moustiquaires imprégnées d'insecticides à longue durée d'action (MILDA).

B. La chimio prophylaxie du paludisme saisonnier

Ses modalités dépendent de plusieurs critères : zone visitée, âge, poids, comorbidités, grossesse, conditions et durée du séjour, intensité de la transmission. Dans la mesure où l'épidémiologie peut varier au cours des années, il convient de se reporter aux documents officiels dont le plus pertinent est le Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire publié par l'Institut de veille sanitaire sous la rubrique « recommandations sanitaires pour les voyageurs », mise à jour chaque année. Pour les pays de la zone 3, les molécules recommandées sont la méfloquine (Lariam®), l'association proguanilatovaquone (Malarone®) ou la doxycycline (Doxypalu®). Les effets secondaires et contre-indications de chacun de ses molécules sont indiqués dans le document.

3.1.10. Traitement

La prise en charge du paludisme au MALI

Elle est essentiellement basée sur la chimio prophylaxie et chimiothérapie qui utilisent les médicaments antipaludiques seuls ou en association. Mais leur choix est fonction de la tolérance et de la pharmaco résistance.

Le traitement du paludisme simple selon les recommandations du PNLP

Les CTA sont utilisés par le personnel de santé à tous les niveaux pour traiter les cas de paludisme simple

La combinaison Artésunate + Amodiaquine (AS + AQ) et la combinaison Artéméter + Lumefantrine (AL) sont retenues pour le traitement du paludisme simple, sur la base des résultats de recherches effectuées par le MRTC/DEAP sur les monothérapies et les combinaisons thérapeutiques.²⁵

Le traitement du paludisme grave et compliqué par PNL

La quinine ou l'Artésunate sont utilisés pour traiter les cas de paludisme grave et compliqué. Ces cas seront pris en charge après confirmation par le personnel de santé²⁵.

Tout cas de paludisme chez la femme enceinte doit être considéré comme grave et doit être traité avec la quinine. L'Artémether injectable peut être utilisé en cas d'intolérance à la quinine.

3.2. Anémie

3.2.1. Définition

L'anémie est une baisse absolue de la masse d'hémoglobine totale circulante. L'hémoglobine est une protéine qui existe à l'intérieur des globules rouges, elle transporte l'oxygène des poumons vers les organes profonds et tissus. L'anémie est mesurée par le taux d'hémoglobine et la numération des globules rouges ²⁶. Selon l'OMS l'anémie correspond à un taux d'hémoglobine inférieur à :

- 13g/ dl chez l'homme adulte.
- 12g/ dl chez la femme adulte.
- 11g/ dl chez la femme enceinte.
- 12g/ dl chez les enfants de 6-14ans.
- 11g/ dl chez les enfants de 6 mois – 5 ans.
- 14g/ dl chez le nourrisson ²⁶.

Ces valeurs sont considérées dans les conditions d'un volume sanguin normal. En effet il faut éliminer :

- Une fausse anémie caractérisée par une hémodilution (c'est une augmentation du volume plasmatique)

Une anémie masquée qui se traduit par une hémococoncentration (en général est consécutive à une déshydratation).

3.2.2. Signes biologiques

∇ Signes fonctionnels :

Ce sont des signes fonctionnels, non pathognomoniques, variables d'un patient à l'autre, mais souvent révélateurs. Il peut s'agir des :

Signes Cardiovasculaires :

- ✓ Dyspnée d'effort ou de repos
- ✓ Palpitations, lipothymies
- ✓ Tachycardie,

- ✓ Angor ; douleurs liées à l'ischémie

Signes neuro sensoriels :

- ✓ Acouphènes, scotomes
- ✓ Vertiges, céphalées

La décompensation ou l'aggravation d'une pathologie préexistante : angor, artériopathie des membres inférieurs, insuffisance cardiaque, insuffisance circulatoire cérébrale. Ces symptômes sont d'autant plus importants et précoces que l'installation de l'anémie est rapide (absence de temps suffisant pour mettre en place des systèmes d'adaptation) et qu'il existe un terrain sous-jacent responsable d'une hypoxie (insuffisance cardio-respiratoire, athérome...).

∇ **Signes généraux :** Asthénie à l'effort puis au repos.

∇ **Signes physiques :**

Pâleur : en rapport avec la diminution du pigment que représente l'hémoglobine. Elle est généralisée, cutanée et muqueuse. Elle est surtout nette au niveau de la coloration unguéale et au niveau des conjonctives. Elle peut être très variable d'un patient à l'autre. Il faut savoir la rechercher en examinant la paupière inférieure qui est décolorée.

Souffle cardiaque systolique : ce souffle (anorganique) est en rapport avec la baisse de la viscosité sanguine. Il mime le souffle de rétrécissement aortique, occupe toute l'aire précordiale et est proportionnel à l'intensité de l'anémie.

∇ **Signes indirects évocateurs d'une étiologie :**

- ✓ Cheveux secs et ongles cassants : carence en fer
- ✓ Glossite, des atteintes neurologiques : carence en Vit B12
- ✓ Ulcères de jambe : anomalie de l'Hb
- ✓ Hypotrophie, retard staturo-pondéral : origine congénitale.²⁷

3.2.3. Mécanisme

On distingue deux grands types d'anémies : les anémies centrales et les anémies périphériques :

Les anémies centrales (ou anémies par défaut de production)

Les anémies centrales témoignent d'une atteinte de production soit par atteinte de la cellule hématopoïétique soit par une atteinte de son environnement.

Elles peuvent être dues à :

- Une disparition des cellules souches de la moelle osseuse ou insuffisance médullaire quantitative (aplasie médullaire toxique par exemple),

- Une dysérythropoïèse ou insuffisance médullaire qualitative : anémies réfractaires (syndromes myélodysplasiques),
- Un envahissement de la moelle osseuse par des cellules hématopoïétiques anormales ou extra-hématopoïétiques (métastases d'un cancer par exemple),
- Une anomalie de la structure de la moelle osseuse (myélofibrose par exemple),
- Un manque de « matière première » : fer, vitamine B12, acide folique,
- Une stimulation hormonale diminuée (déficit en érythropoïétine par exemple),
- Une production d'inhibiteur(s) de l'érythropoïèse (TNF par exemple dans les inflammations).

Toutes ces anémies ont un signe biologique en commun : un chiffre de réticulocytes non élevé, inférieur à 150 G/L. Elles sont dites arégénératives.

Les anémies périphériques

Dans les cas d'anémies périphériques, la production médullaire est normale, voire augmentée.

Il en existe trois types :

- Les pertes sanguines aiguës, par exemple les hémorragies digestives,
- Les hémolyses pathologiques, destruction trop précoce des hématies dans l'organisme,
- Les régénérations après anémie centrale (chimiothérapie par exemple).

Une hémolyse peut être due à :

- Une cause extra-corpulaire, c'est-à-dire extérieure à l'hématie, comme par exemple la présence d'anticorps anti-hématies. C'est la plus fréquente,
- Une cause corpusculaire, la destruction de l'hématie provenant de sa fragilité :
 - Anomalies de la membrane de l'hématie
 - Anomalies du système enzymatique de l'hématie
 - Anomalies de l'hémoglobine.

Ces causes corpusculaires sont quasi-exclusivement d'origine constitutionnelle (« anémies hémolytiques constitutionnelles »). Ces anémies périphériques ont en commun un signe biologique : le nombre élevé de réticulocytes, supérieur à 150 G/L. Elles sont dites régénératives. Il est important de noter que cette « réticulocytose » ne survient que quelques jours après le processus initial (par exemple une hémorragie aiguë), du fait du délai nécessaire à la production de réticulocytes par la moelle osseuse après une déglobulisation.²⁸

3.2.4. Démarche étiologique devant une anémie

Les paramètres nécessaires pour préciser l'étiologie de l'anémie :

Les anémies sont classées en fonction du Volume globulaire moyen (VGM), de la Teneur Globulaire Moyenne en Hb (TCMH) et du taux des réticulocytes

VGM (Volume Globulaire Moyen) : en femto litre, fl (ou μ3) : Hématocrite/nombre de GR

Macrocytaire : $\text{VGM} \geq 100 \text{ fl}$ (>95 chez l'enfant)

Normocytaire : $80 < \text{VGM} < 100$ ($75 < \text{VGM} < 95 \text{ fl}$ chez l'enfant)

Microcytaire : $\text{VGM} \leq 80 \text{ fl}$ (≤ 75 chez l'enfant)

TGMH ou TCMH (Teneur Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine) ou **MCH** (Median Corpuscular Hemoglobin) en pg : Taux d'hémoglobine/Nombre de GR

Normochrome : $\text{TCMH} > 27 \text{ pg}$

Hypochrome : $\text{TCMH} \leq 27 \text{ pg}$ (≤ 25 chez l'enfant)

- **Taux de réticulocytes**

S'exprime toujours en valeur absolue : % des réticulocytes x Nbre de GR. En l'absence d'anémie, le taux est entre 25 000 et 100 000/mm³ (25 et 100G/L).

$> 120\ 000/\text{mm}^3$ (120 G/L) : Anémie régénérative

$< 120\ 000/\text{mm}^3$ (120 G/L) : Anémie arégénérative. (Cours résidanat 2019)²⁹

4. MATÉRIEL ET MÉTHODES

4.1. Lieu d'étude

L'étude s'est déroulée au CSCOM de Sangha.

L'aire de Santé : est composé

Tableau I : Relatif aux différentes unités :

UNITES	Compositions	Nombre de lits
Bloc de principal	3 Bureaux, une pharmacie une unité dentaire, deux blocs opératoires (dont un fonctionnel) avec une salle de réveil, une salle de repos, salle de soins	2
Chirurgie	4 salles	8
Médecine	4 salles	12
Isolement	2 salles	4
Gynécologie	4 salles	12
Pédiatrie	6 Salles	12
URENI	Un Espace de jeu, Salle d'attente, salle de garde, salle multifonctionnelle, un bureau, 2 toilettes, une salle de préparation de lait, 2 salles d'hospitalisation	15
Vaccination et Nutrition	Box de mesures anthropométriques, un Box de vaccination et de prise en charge nutritionnelle ambulatoire	
Maternité	Bloc n°1(une salle d'attente, 3 bureaux avec toilette, une salle de Planification familiale, une salle de garde), Bloc n°2 (une salle d'attente, un espace d'accueil, une salle d'accouchement, 2 salles de suites des couches)	4
Une unité d'Imagerie Médicale	Bureau et salle d'examen	
Un laboratoire	Un espace d'attente Une salle de prélèvement, un Bureau, une salle technique	
Une chaine de froid	Un frigo, deux congélateurs	
Unités pour personnel	3 salles	5
Une salle pour gardien		
Autres	Cuisine, salle d'incinération, toilette pour chaque unité, forage avec 4 bornes fontaines, Morgue,	

-  Un dispensaire rural avec maternité à Térelé
-  De trois sites d'agent de santé communautaire.

Situation géographique de Sangha

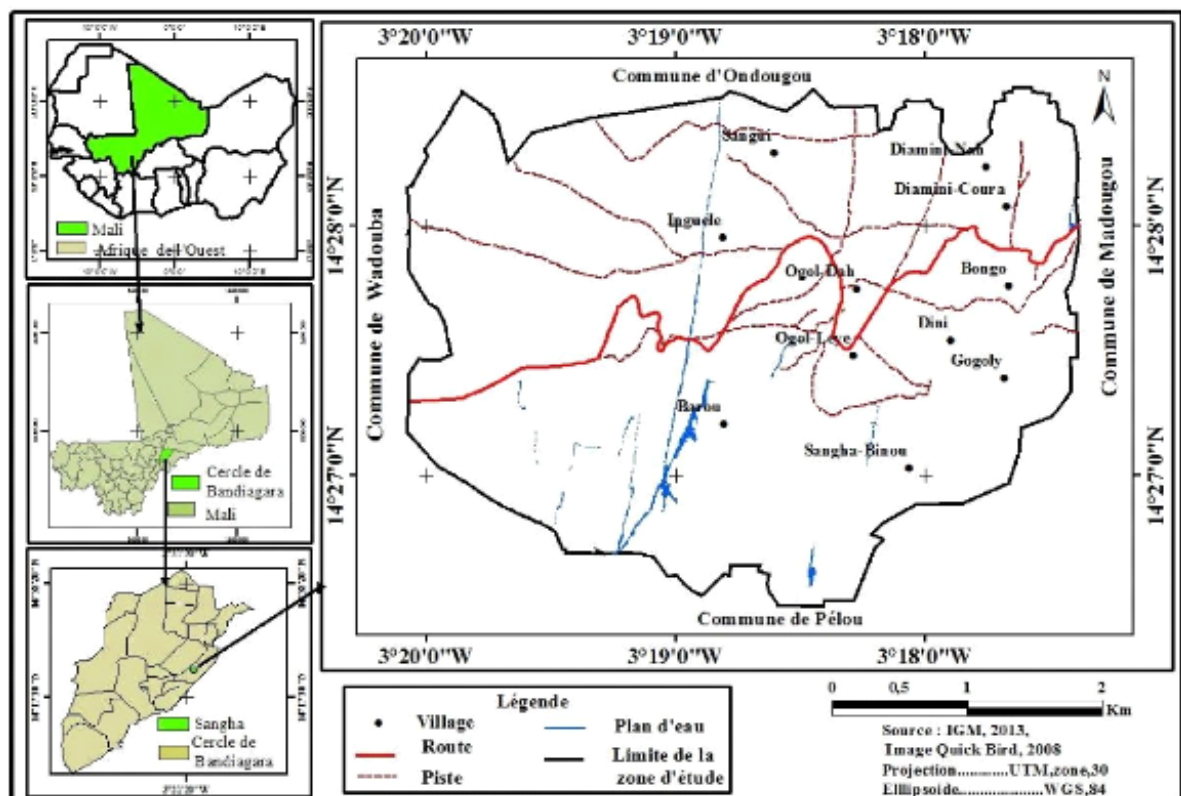
A l'instar des **703 communes** du Mali, la commune rurale de Sangha a été créée par la loi N° **96-059 du 04 Novembre 1996** portant création des communes en République du Mali.

L'arrondissement de Sangha en tant que tel a été érigé en une seule commune. De **56 villages** à sa création, elle compte aujourd'hui **61 villages** avec des hameaux de cultures.

Située à 45 km de la ville de Bandiagara, son chef-lieu de cercle, la commune rurale de Sangha est l'une des plus grandes communes en termes de population, de nombre de villages et de superficie dans le cercle.

Elle est limitée :

- A l'Est par les communes de **Diankabou** et de **Madougou**;
- Au Sud-Est par les communes de **Barapireli** et **Youdiou**;
- Au Sud par la commune de **Koporo-pen**;
- A l'Ouest par les communes de **Dourou**, de **Pelou** et de **Dandoli**;
- Au Nord par les communes de **Wadouba**, d'**Ondougou** et de **Bamba**.



4.2. Type et période d'étude

Il s'agissait d'une étude longitudinale de 6 mois : septembre 2021 à février 2022.

4.3. Population d'étude :

L'étude a concerné les enfants de 1 à 10 et les femmes enceintes vivant dans l'aire de sante de Sangha

4.3.1. Critère d'inclusion :

Nous avons enrôlé dans cette étude les sujets qui remplissaient Les critères suivants:

Pour les enfants :

- Être âgés de 1 à 10 ans,
- Être vu en consultation au CSCOM de Sangha et présentant des signes cliniques de paludisme ;

Pour les femmes enceintes

- Être vue en consultation prénatale au CSCOM de Sangha.

4.3.2. Critère de non-inclusion :

Seuls les femmes enceintes ayant refusé de participer à l'étude et les enfants dont les parents ou tuteurs ont refusé la participation à l'étude n'ont pas été inclus.

4.4. Collecte des données

La collecte des données a été faite à l'aide des fiches d'enquête.

4.4.1. Techniques de laboratoire

a. Techniques parasitologiques (goutte épaisse et le frottis mince)

La goutte épaisse a permis initialement l'identification, puis la quantification des parasites. Le frottis permet de confirmer l'identification des espèces plasmodiales après avoir examiné la goutte épaisse.

La goutte épaisse et le frottis mince ont été confectionnés sur une même lame. Les frottis ont été fixés au méthanol avant la coloration. Les lames ont été colorées au Giemsa à 5% pendant 15 minutes et lues sur 200 leucocytes.

b. Matériel utilisé

- Microscope optique
- Réactifs (solution de Giemsa)
- Huile d'immersion

- Lame
- Porte lame
- Alcool
- Coton
- Chronomètre
- Pipette
- Papier hygiénique
- Numération parasitaire selon l'espèce plasmodiale

La numération a été faite après lecture de la GE sur 200 leucocytes et la densité parasitaire est estimée sur la base de 8000 leucocytes (mm^3 de sang).

c. Contrôle de qualité de la lecture des gouttes épaisses

L'étudiant a été initié aux techniques de diagnostic parasitologique du paludisme (confection, coloration et à la lecture de goutte et du frottis mince) au cours d'un stage de 45 jours au laboratoire du MRTC à Sotuba avant d'aller sur le terrain. Sur le terrain, il a été supervisé par un technicien de laboratoire ayant plus de 10 ans d'expérience. Plus de 60% des lames lues sur le terrain ont été tiré au sort et lues par un microscopiste expérimenté du MRTC. Le contrôle de qualité a porté sur l'identification des espèces plasmodiales, la numération parasitaire. La sensibilité, la spécificité, la concordance kappa et les valeurs prédictives ont été calculées.

4.4.2. Mesure du taux d'hémoglobine :

Dans le cadre de notre étude, l'anémie a été évaluée par la détermination du taux d'hémoglobine, à défaut par le taux d'hématocrite.

Principe de la méthode du dosage de Taux d'hémoglobine :

Le système se compose d'un analyseur et de microcuvettes. La microcuvette sert à la fois de pipette et de cuvette de mesure. Un échantillon de sang d'environ $10\mu\text{L}$ est aspiré dans la cavité par capillarité. La mesure a lieu dans l'analyseur, qui contrôle l'absorbance du sang total au point isobestique de Hb/HbO₂. L'analyseur mesure à deux longueurs d'onde (506 et 880 nm) afin de compenser la turbidité. Le système HemoCue Hb 301 est étalonné conformément à la méthode de cyanméthémoglobine (HiCN), la méthode de référence internationale en matière de détermination des concentrations d'hémoglobine dans le sang. Le système est étalonné en usine et ne nécessite aucun étalonnage supplémentaire.

Matériels utilisés

- Appareil HemoCue 301
- Microcuvette d'HemoCue

- Lingette
- Papier hygiénique
- Alcool 70°
- Coton

Mode opératoire et interprétation des résultats

1. Pour effectuer un test, le support de cuvette doit se trouver en position de charge. Trois tirets clignotants et le symbole HemoCue apparaissent à l'écran. Retirer le consommable HemoCue Hb 301 Microcuvette du flacon.
2. S'assurer que la main du patient est chaude et détendue.
3. Le prélèvement devra être effectué sur le majeur ou l'annulaire. Éviter les doigts avec des bagues.
4. Nettoyer avec un désinfectant et laisser sécher ou essuyer avec un chiffon sec et non pelucheux.
5. Avec le pouce, appuyer doucement sur le doigt en progressant de l'articulation vers l'extrémité.
6. Prélever l'échantillon sur la face latérale du doigt.
7. En appuyant doucement vers le bout du doigt, piquer le point de prélèvement avec une lancette.
8. Essuyer les 2 ou 3 premières gouttes de sang.
9. Exercer de nouveau une légère pression vers le bout du doigt pour faire apparaître une nouvelle goutte de sang.
10. Quand la goutte de sang est assez grande, laisser la microcuvette se remplir d'un seul trait. Ne jamais la remplir une seconde fois ! Si un deuxième échantillon doit être prélevé, remplir une nouvelle microcuvette avec une nouvelle goutte de sang. Cette opération ne doit pas être effectuée avant que l'analyse du premier échantillon soit terminée.
11. Nettoyer la surface externe de la microcuvette pour éliminer toute trace de sang à l'aide d'un chiffon propre et non pelucheux. Ne pas toucher l'extrémité ouverte de la microcuvette.
12. Vérifier que la microcuvette remplie ne contient pas de bulles d'air. S'il y en a, jeter la microcuvette et prélever un nouvel échantillon avec une nouvelle microcuvette. De petites bulles d'air en périphérie peuvent être ignorées.
13. Placer la microcuvette dans le support de cuvette, puis commencer la mesure le plus rapidement possible et au plus tard dans les 40 secondes qui suivent le remplissage de la

microcuvette ; pour cela, pousser délicatement le support de cuvette en position de mesure.

14. Pendant la mesure, le symbole « » s'affiche.

15. Au bout de 10 secondes, le taux d'hémoglobine s'affiche. Le résultat reste affiché tant que le support de microcuvette est maintenu en position de mesure. Ne pas effectuer de nouvelle mesure avec la microcuvette.

16. Pour éviter tout risque de contamination, il est recommandé de manipuler les échantillons de sang avec la plus grande précaution. Consulter les autorités locales compétentes en matière d'environnement pour une élimination appropriée.

4.4.3. Prise en Charge

La prise en charge du paludisme a été faite par les médecins selon les directives du PNLP.

La prise en charge de l'anémie a été faite en fonction du taux d'hémoglobine dans le sang et des symptômes que présentent le patient.

4.5. Saisie et Analyse des données

Les données ont été saisies par le logiciel Excel. L'analyse a été faite par le logiciel SPSS. Le test chi2 a été utilisé pour comparer les variables qualitatives et le test Student pour les variables quantitatives.

4.6. Considérations éthiques

Nous avons obtenu l'autorisation du médecin chef du CSCOM de Sangha qui a expliqué l'intérêt de l'étude à tout son personnel et comité de gestion du CSCOM. Les normes éthiques ont été respectées. Tous les prélèvements ont été effectués après obtention des volontaires ou du tuteur pour les mineurs.

4.7. Définitions opérationnelles :

- **L'anémie**
- Le paludisme
- La fièvre
-

5. RESULTATS

5.1. Caractéristiques socio-démographiques de base

5.1.1 Résultats socio-démographiques chez les enfants

Tableau II : Répartition des enfants selon les tranches d'âge.

Tranche d'âge	Effectif	Pourcentage
1-5ans (moins 5ans)	159	54,1
6-10 ans (plus 5ans)	135	45,9
Total	294	100

La tranche d'âge de 1 à 5 ans était la plus représentée soit 54,1% et de 6 à 10 ans était de 45,9%.

Tableau III : Répartition des enfants selon le sexe

Sexe	Effectif	Pourcentage
Masculin	161	54,8
Féminin	133	45,2
Total	294	100

Le sexe masculin était plus représentatif soit 54,8% que le sexe féminin soit 45,2%. Le sexe ratio était 1,2 en faveur des garçons.

5.1.2 Résultats socio-démographiques chez les femmes enceintes

Tableau IV : Niveau d'étude des femmes enceintes

Niveau d'étude	Effectif	Pourcentage
Analphabète	34	37
Supérieur	2	2,2
Ecole de santé	2	2,2
Primaire	46	50
Secondaire	7	7,6
Autres	1	1,1
Total	92	100

Les femmes enceintes avec un niveau d'étude primaire étaient majoritaires (soit 50% des femmes).

Tableau V : Utilisation des moyens de prévention du paludisme chez les femmes enceintes.

Utilisation de moyen de prévention	Effectif	Pourcentage
Oui	91	98,9
Non	1	1,1
Total	92	100

Parmi les femmes enceintes interrogées, seule une femme n'utilisait pas les moyens de prévention.

5.2 Résultats parasitologiques

5.2.1 Résultats parasitologiques chez les enfants

Tableau VI : Fréquence du portage de *Plasmodium* chez les enfants.

GE	Effectif	Pourcentage
Positive	194	66,00
Négative	100	34,00
Total	294	100

La fréquence du portage de *Plasmodium* était de 66%.

Tableau VII : Portage de *Plasmodium* selon les classes d'âge chez les enfants

Age	Effectif	GE positive	Pourcentage
1- 5 ans	159	111	69,8
6-10 ans	135	83	61,5
Total	294	194	66

Le portage de *Plasmodium* était plus élevé chez les enfants de 1 à 5 ans soit 69,8% et 61,5% chez les enfants de 6 à 10 ans

Tableau VIII : Portage de *Plasmodium* en fonction du sexe chez les enfants

	GE +	Effectif	Effectif	Pourcentage
Sexe	Masculin	161	109	67,7
	Féminin	133	85	63,9
	Total	294	194	66

L'infection palustre chez les garçons était plus élevée soit 56,2% que chez les filles avec 43,8%

Saisonnalité de paludisme.

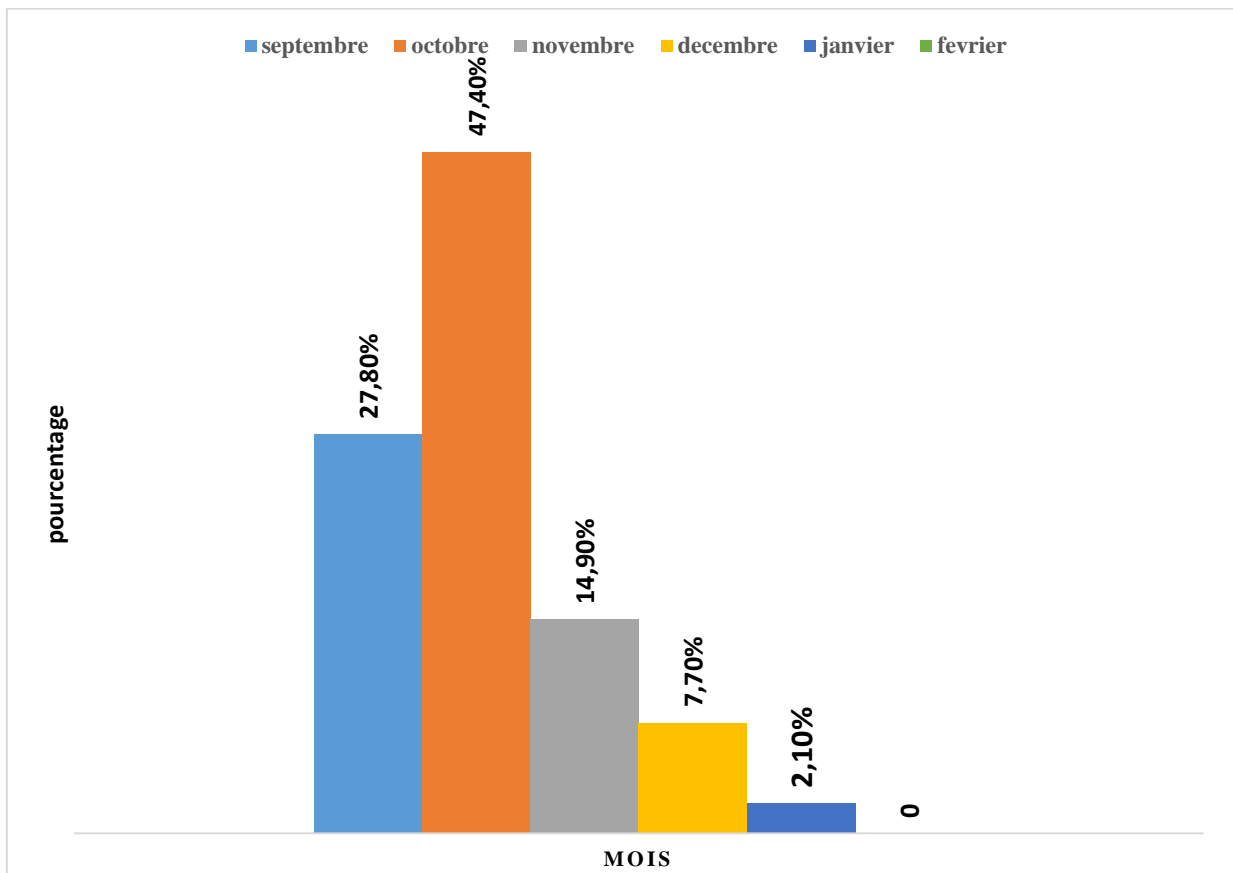


Figure 5 : distribution temporelle des cas de paludisme chez les enfants à Sangha.

L'infection palustre était plus observée au mois d'octobre avec 92 cas

Tableau IX : portage du *Plasmodium* en fonction de l'anémie chez les enfants

Anémie	Anémié	Pourcentage	Non anémié	Pourcentage	Total
GE					
Positive+	134	69,1%	60	30,9%	194
Négative-	55	55%	45	45%	100
Total	189	64,3%	105	35,7%	294

Les enfants porteurs de *Plasmodium* associé à l'anémie était la plus observé avec 69,1%,
 $p=0,017$, $\chi^2=5,691$

5.2.2 Résultats parasitologiques chez les femmes enceintes

Tableau X : Fréquence du portage de *Plasmodium* chez les femmes enceintes.

GE	Effectifs	Pourcentage
Négative	64	69,6
Positive	28	30,4
Total	92	100

La fréquence des gouttes épaisses positives observée chez les femmes enceintes était 30,4%.

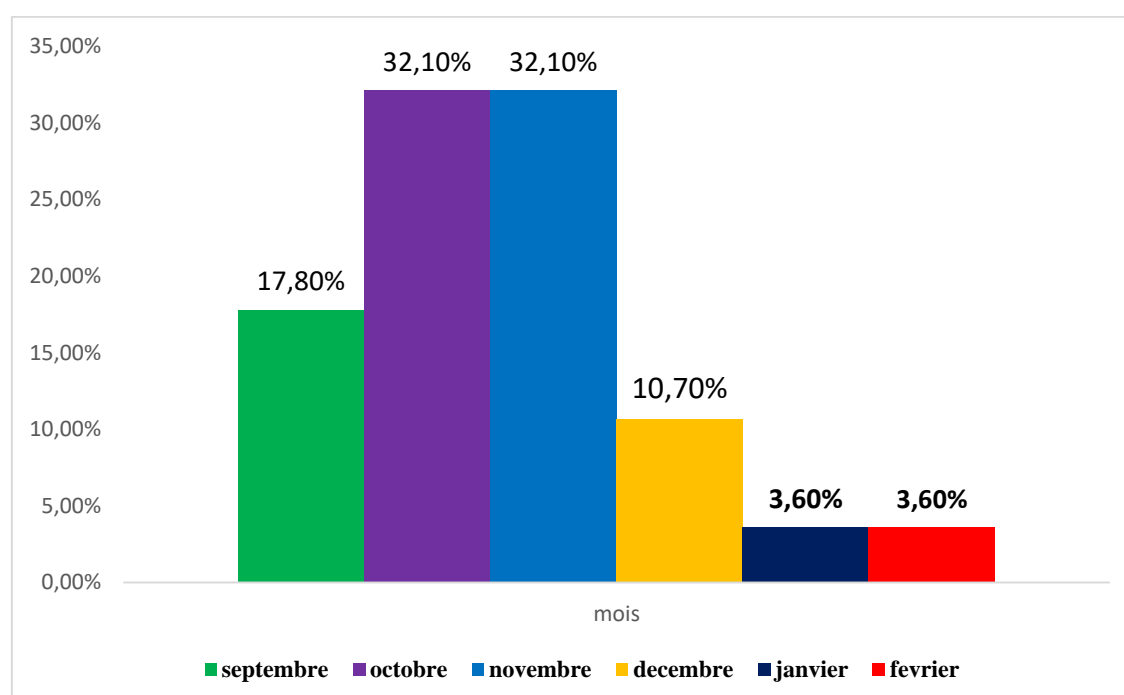


Figure 6 : Fréquence du portage de *Plasmodium* chez les femmes enceintes selon les mois.

L'infection palustre était plus observée en octobre et en novembre.

5.3 Résultats cliniques

5.3.1 Résultats cliniques chez les enfants

Tableau XI : Fréquence de la fièvre chez l'enfant

Fièvre	Effectif	Pourcentage
Oui	237	80,6
Non	57	19,4
Total	294	100

La majorité des enfants étaient fébrile soit 80,6% contre 19,4% des enfants non fébrile.

Tableau XII : Fréquence de la transfusion chez l'enfant

Transfusion	Effectif	Pourcentage
Non	266	90,5
Oui	28	9,5
Total	294	100

La fréquence des enfants transfusés était 9,5%.

Tableau XIII : Taux de mortalité chez l'enfant

Décès	Effectif	Pourcentage
Non	292	99,3
Oui	2	0,7
Total	294	100

Deux cas de décès ont été enregistrés pendant la période d'étude soit 0,7% de taux de mortalité.

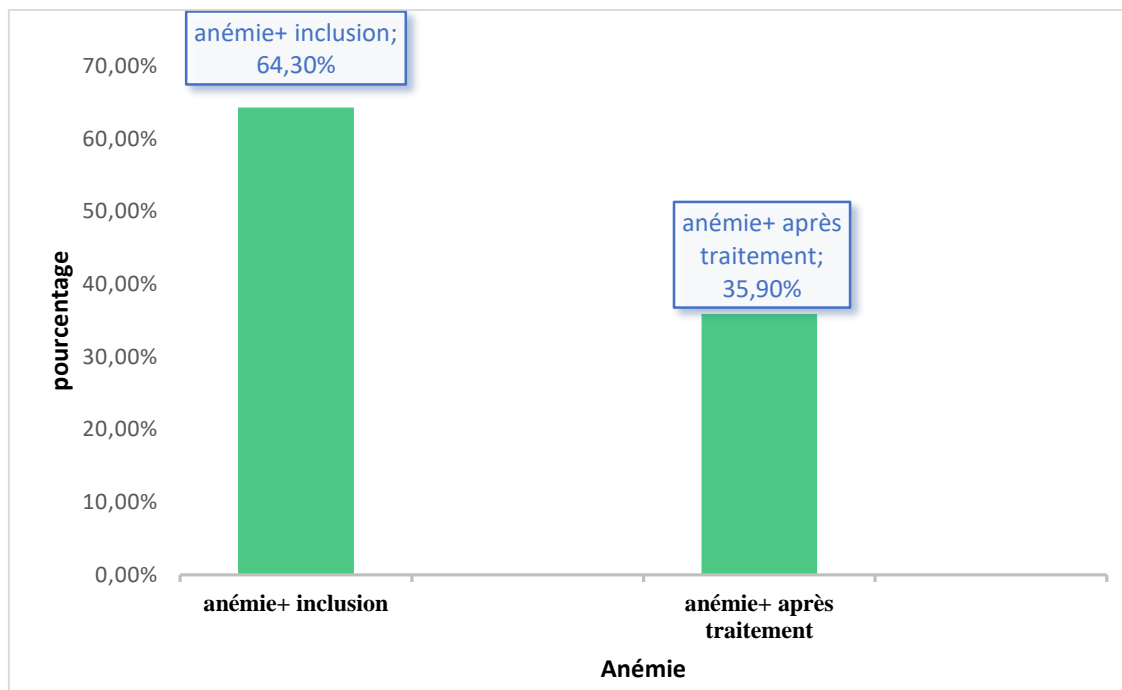


Figure 7 : Répartition de l'anémie à l'inclusion et après traitement chez les enfants.

La fréquence de l'anémie chez les enfants est passée de 64,3% à l'inclusion à 35,9% après le traitement antipaludique.

Tableau XIV : Fréquence de l'anémie en fonction du sexe

Sexe	Anémie	Anémié	Pourcentage	Non anémié	Pourcentage	Total
Masculin		105	65,2%	56	34,8%	161
Féminin		84	63,2%	49	36,8%	133
Total		189	64,3%	105	35,7%	294

Les garçons anémiés étaient de 65,2% contre 63,2% des filles, $p=0,714$, $\chi^2=0,135$

Tableau XV : Fréquence de l'anémie en fonction de la tranche d'âge

Anémie	Anémié	Pourcentage	Non anémié	Pourcentage	Total
Classe d'âge					
1-5ans	115	60,8%	74	39,2%	189
6-10 ans	44	41,9%	61	58,1%	105
Total	159	54,1%	135	45,9%	294

La prévalence de l'anémie était plus élevée chez les enfant de 1 à 5 ans soit 60,8%, $p=0,002$

5.3.2 Résultats cliniques chez les femmes enceintes

Tableau XVI: Fréquence de la fièvre chez les femmes enceintes

Fièvre	Effectif	Pourcentage
Non	33	35,9
Oui	59	64,1
Total	92	100

Près des 1/3 des femmes enceintes étaient fébriles soit 64,1%)

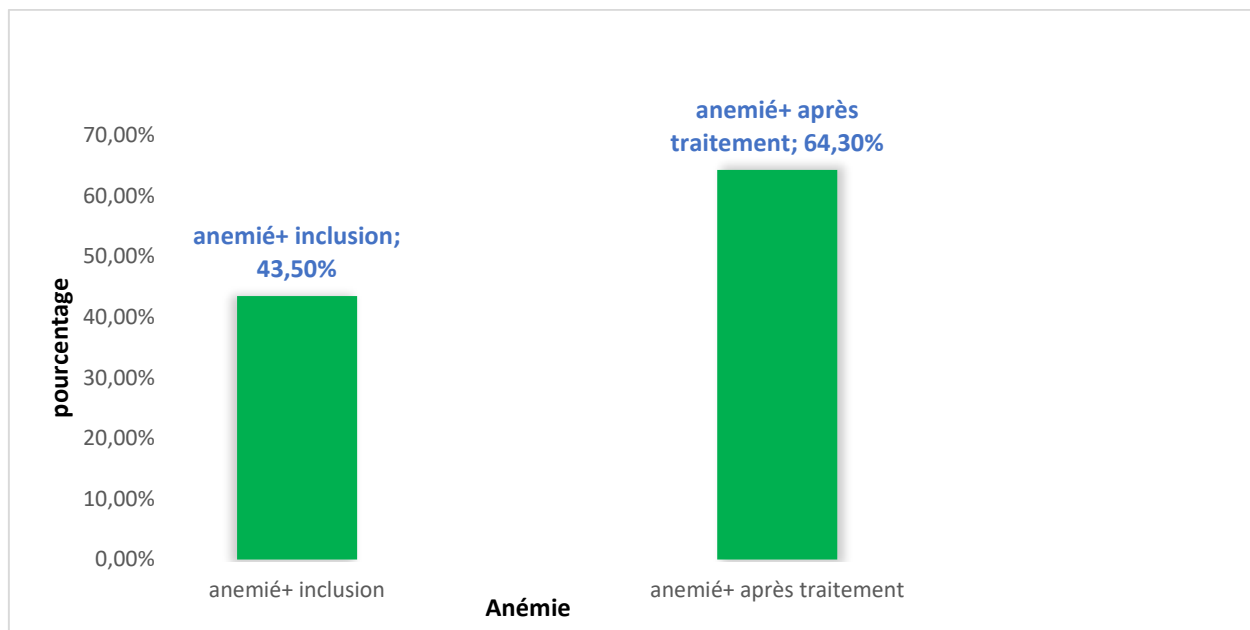


Figure 8 : Répartition de l'anémie à l'inclusion et après traitement chez les femmes enceintes.

La fréquence de l'anémie chez les femmes enceintes est passée de 34,5% à l'inclusion à 64,7% après le traitement.

5.4 Contrôle de qualité des résultats parasitologiques

Tableau XVII : Fréquence du portage de Plasmodium chez les enfants selon la lecture de la goutte épaisse à Sangha et au MRTC

	Lecture GE à Sangha		Lecture GE au MRTC	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
Positive	194	66%	108	71,1%
Négative	100	34%	44	28,9%
Total	294	100	152	100

La fréquence de la goutte épaisse positive observée chez les enfants à Sangha était de 66% contre 71,1% selon la lecture faite au MRTC, $p=0,278$, $\chi^2=1,176$

Tableau XVIII : Fréquence du portage de Plasmodium chez les femmes enceintes selon la lecture de la goutte épaisse à Sangha et au MRTC

	Lecture GE à Sangha		Lecture GE au MRTC	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
Positive	28	30,4%	20	48,8%
Négative	64	69,6%	21	51,2%
	92	100	41	100

La fréquence de la goutte épaisse positive observée chez les femmes enceintes à Sangha était de 30,4% contre 48,8% selon la lecture faite au MRTC, $p=0,042$, $\chi^2=4,138$

Tableau XIX : Identification des espèces plasmodiales à Sangha et au MRTC chez les enfants.

Espèces Plasmodiales	Sangha		MRTC	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
<i>P. falciparum</i>	194	100	106	98,1
<i>P. malariae</i>	0	0	0	0
<i>P. falciparum</i> + <i>P. malariae</i>	0	0	2	1,9

P. falciparum est la seule espèce identifiée à la lecture de la goutte épaisse au CSCOM de Sangha. Deux cas d'association de *P. falciparum* et de *P. malariae* ont été identifiés au contrôle de qualité effectué au MRTC.

Tableau XX : Contrôle de qualité global de la lecture de goutte épaisse à Sangha vs MRTC

Lecture GE à MRTC	Positive +	Négative -	TOTAL
GE Sangha			
Positive +	100	8	108
Négative -	28	57	85
Total	128	65	193

Il y'avait une bonne concordance entre la lecture de la goutte à Sangha et au MRTC (kappa était supérieur à 60%)

Concordance Kappa : 61,2%

Valeur Prédictive positive : $100/108 = 92,6\%$

Valeur prédictive négative : $57/85 = 67,1\%$

Sensibilité : $100/128 = 78,1\%$

Spécificité : $57/65 = 87,7\%$

Tableau XXI : Densité parasitaire de la numération des trophozoïtes de P. falciparum au CSCOM de Sangha et au MRTC sur les échantillons appariés (N=193)

	Moyennes arithmétiques	Ecart type	Test T de Student
CSCOM de Sangha	21150,36	45774,004	P<0,001
MRTC	77099,69	175665,360	

Nous avons enregistré une différence significative de la densité parasitaire entre la lecture faite sur le terrain à Sangha et par l'expert du MRTC ($p<0,001$)

6. DISCUSSION

6.1. Méthodologie

Notre étude était de type longitudinal de 6 mois qui avait comme but d'étudier l'incidence du paludisme et de l'anémie chez les enfants de 1 à 10 ans et les femmes enceintes au CSCOM de Sangha, Bandiagara.

Les techniques biologiques utilisées étaient la goutte épaisse et le frottis mince pour le paludisme et la mesure du taux d'hémoglobine pour l'anémie. D'après l'OMS (Genève 2011)³¹ un taux d'hémoglobine inférieur à 11g/dl a été retenu comme anémié.

Le choix de notre site d'étude a porté sur le CSCOM de Sangha du fait de l'importance du paludisme dans la localité ; et aussi observer l'évolution de la situation du paludisme dans le centre où le paludisme chez la femme enceinte a été évalué pendant 12 mois en 2006 - 2007.

Au total 294 enfants et 92 femmes enceintes ont été inclus dans notre protocole. L'âge moyen était 5,26 ans chez les enfants et 27,33 ans chez les femmes enceintes.

6.2. Paludisme chez l'enfant.

L'infection palustre chez les enfants dans notre étude était de 66% et que tous les enfants étaient supposés dormir sous moustiquaires imprégnées d'insecticide, vivant dans une zone qui bénéficie de la CPS depuis des années (PNLP, 2016)⁵².

Notre résultat est comparable à celui de **El-Henri Simon Eleke et al** en 2017 en RDC avec 70,2%³², et largement supérieur à celui de **Keita M et al en 2019 à Bamako** avec 32,05%³³, cette différence s'explique par le fait d'une prise en charge tardive liée au problème socio-économique. **Traoré Soumaila en 2010**, ont trouvé à Bougouni avec 87,4% d'infection palustre³⁴, Cette différence s'explique par le fait qu'il avait un échantillon plus élevé et une classe d'âge plus large.

Les enfants de 1 à 5 ans étaient les plus touchés avec un pourcentage de 57,2%. Ce résultat est comparable à celui de **Maiga B et al en 2014** sur les caractéristiques du paludisme grave chez les enfants de 0 à 5 ans à l'hôpital de Sikasso avec un pourcentage de 55,82%³⁵.

L'infection palustre était plus observée en mois d'octobre (47,5%) suivi de septembre (27,8%), novembre (14,9%), décembre (7,7%), janvier (2,1%) et février avec zéro cas. Cette saisonnalité du paludisme est comparable à celle de Bancoumana en zone soudanienne du Mali et celle du village de Mantéourou en zone sahélienne du Mali, proche de Sangha (Dolo et al, 2003, 2012)^{36,37}

La fièvre chez les enfants était le motif de consultation avec 80,6%. Notre résultat est comparable à celui de **Coumaré Moudirou en 2020** sur la prévalence du neuropaludisme dans le service de pédiatrie du Cs Réf de la Commune III du district de Bamako dont le motif de consultation s'élevait à 91,16%³⁸. De même, Dolo et al (2003 et 2012)^{36 ;37} ont trouvé des résultats similaires à Bancoumana et à Mantéourou.

Dans notre étude 64,3% des enfants présentaient une anémie. Ce résultat est superposable à celui **Kone Karim en 2018** dans la localité de Koumantou en 2018 avec 64,1%³⁹. Au Mali, l'enquête de « Save the children » avait trouvé une prévalence de 68% chez les enfants scolarisés dans le cercle de Kolondiéba (région de Sikasso) [Sacko M et al 1999]⁴⁰. Cette élévation pourrait être due à leur méthodologie utilisée (taux d'Hb < 12g/dl comme critère de définition de l'anémie). Nous avons enregistré une baisse considérable de la prévalence de l'anémie (35,9%) après un traitement antipaludique. Ceci explique que le paludisme serait à l'origine de l'anémie. Cependant la prévalence de l'anémie a augmenté après le traitement antipaludique chez la femme enceinte. Cela pourrait s'expliquer par le fait que chez la femme enceinte, il existe en plus de l'anémie palustre, l'anémie liée à la grossesse et le déficit en fer.

6.3. Paludisme chez la femme enceinte

La fréquence du portage de *Plasmodium* chez les femmes enceintes était de 30,4%. Dans la même localité (CSCOM de Sangha) **Kodio Nana en 2008** a trouvé une prévalence inférieure de 19,4%⁴¹. Cette différence serait due à la différence de critères de définition du paludisme et la période de l'étude.

Notre résultat est comparable à celui de **Ibrahim Alassane en 2010 à Bamako et Fomba et al en 2015** à Bamako avec des prévalences respectives de 29% et 31,61%^{42 ;43}.

La fréquence du portage de *Plasmodium* chez les femmes enceintes était plus élevée en octobre et novembre avec 32,1% suivi de septembre 17,9%, décembre 10,7%, janvier et février avec 3,6%. Cette évolution est liée à la saisonnalité du paludisme au Mali (Dolo *et al*, 2003, 2012)

Dans notre étude 98,9% des femmes enceintes vue en consultation prénatale ont dit avoir utilisé un moyen de prévention contre 1,1% qui n'utilisait pas d'un moyen de prévention. Ce résultat est superposable à celui de **Dembélé. M en 2020 à Bamako** avec 95,2%⁴⁴. Dans une autre étude menée par **Kamissoko M** en 2015 à Bamako et **S. Sagara** en 2019 au CS Réf de Koro ont trouvé respectivement de 77,3% et 80,8%^{45 ;46} chez les femmes enceintes utilisant un moyen de prévention. Cependant, des auteurs ont indiqué que les moustiquaires traitées sont efficaces lorsqu'elles sont utilisées à grande échelle et non pas à un niveau individuel. Une telle utilisation

à grande échelle agit sur la longévité et l'infectivité des vecteurs [Carnevale P et al 1991 en Afrique sub-saharien]⁴⁷. L'utilisation individuelle protège la femme des piqûres d'anophèle femelle pendant le sommeil.

Dans notre étude les femmes enceintes fébriles représentaient 64,1%. Notre résultat est comparable à celui de **I. Alassane** avec un pourcentage de 61,25%. Nana Kodio en 2008 avait trouvé 23,4% des femmes enceintes fébriles

Les femmes enceintes qui présentaient une anémie étaient de 43,5%. Notre résultat est supérieur à celui de **S. Sagara** en 2019 au CS Réf de KORO et de **Tidiani Diarra** en 2022 au CHU GT avec un pourcentage respectif de 20,03% et 28,7%^{46;48}.

Notre résultat est inférieur à celui retrouvé au Bénin en 2007 par **Koura AG et al** avec un pourcentage de 65,7%⁴⁹. Cette différence est dû à un échantillon plus élevé et une période plus large.

Dans d'autres études menées à Douala en 2016 par **Charlotte et al** et au Maroc par **Nadia Ouzennou et al** en 2018 ont trouvé des prévalences de l'anémie respectives de 39,8% et 41%^{50;51}.

6.4. Contrôle de qualité

L'OMS depuis mars 2009 (WHO, PNLPMALI 2016)⁵² recommande un diagnostic biologique avant tout traitement anti palustre. Un diagnostic biologique rapide et précis est nécessaire pour une prise en charge correcte du paludisme. Ainsi pour le contrôle de qualité, sur un total de 294 lames confectionnées à Sangha, 152 lames chez les enfants et 41 lames chez les femmes enceintes (soit 65% des lames lues à Sangha : 193 / 294) ont été pris au hasard. Les résultats du contrôle de qualité ont donné une très bonne concordance avec kappa (>60%), une très bonne sensibilité (78,1%) et bonne spécificité (87,7%) et des valeurs prédictives acceptables (Valeur Prédictive positive :92,6% ; valeur prédictive négative : 67,1%)

Seule l'espèce *Plasmodium falciparum* a été diagnostiquée à Sangha. Le diagnostic des espèces non falciparum se pose au CSCOM de Sangha. Deux cas d'association de *P. falciparum* et *P. malariae* (1,9%) ont été diagnostiqués à la lecture effectuée au MRTC pour le contrôle de qualité.

Le contrôle de qualité de la lecture des gouttes épaisses au cours d'une étude menée à différents niveaux de la pyramide sanitaire au Mali a indiqué 56% de faux résultats positifs et une

concordance de 49,3% comparé aux résultats du service de référence, le Département d'Epidémiologie des Affections Parasitaires (DEAP) [Dolo A, 2010]⁵³.

Nous avons enregistré une différence significative de la densité parasitaire entre la lecture faite sur le terrain à Sangha et par l'expert du MRTC ($p < 0,001$). De telle discordance quantitative ont été observée par Coumaré, 2009 à Bancoumana. Il a au cours d'une étude prospective évalué l'intérêt de la double lecture des gouttes épaisses dans le diagnostic biologique du paludisme dans une structure de recherche sur le paludisme [thèse Coumare S, 2009]⁵⁴. Trois cent (300) volontaires âgés de 2 à 3 ans du village de Bancoumana, d'une zone d'endémie palustre ont été suivis de mai 2006 à décembre 2007. Il est ressorti de cette étude que le taux de concordance entre deux lecteurs expérimentés était de 91,5% en 2006 et de 99% en 2007. Les causes de discordance étaient uniquement quantitatives.

6.5. Limite de l'étude – Difficultés rencontrées.

Les principales limites de cette étude sont la faible taille de l'échantillon liée à la courte durée de l'étude et l'absence de supervision de l'étudiant sur le terrain par un senior de laboratoire. Le travail a été mené sur le terrain sous la supervision du médecin, Directeur Technique du Centre et du technicien responsable du laboratoire. Il communiquait avec le professeur Dolo en cas de difficultés.

Nous avons noté l'insuffisance de coopération de certaines patientes et le refus d'hospitalisation de certains patients durant la période de récolte des données. Aussi, pour des raisons d'insuffisance du plateau technique pour la réalisation de certaines analyses (la ferritinémie, le fer sérique, le coefficient saturation, l'électrophorèse de l'hémoglobine, numération des réticulocytes etc.), certains patients étaient référés au niveau du cercle ou de la région. Certaines patientes n'avaient pas les moyens pour réaliser les examens complémentaires demandés. Ces difficultés ont eu comme conséquences, de limiter le diagnostic précis ou même de l'évolution à des complications graves parfois même la mort.

7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

- **Conclusion**

Le paludisme demeure un problème important de santé publique chez les enfants et femmes enceintes au CSCOM de Sangha malgré les mesures de prévention en vigueur. La fréquence de l'infection palustre chez les enfants et les femmes enceintes était relativement élevée. Le pic de la transmission du paludisme reste élevé de septembre à novembre. Le contrôle de qualité de la lecture des gouttes épaisses doit être renforcé.

- **Recommandations :**

Au vu de ces résultats nous recommandons :

Aux décideurs et aux coordinateurs du Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP) :

- Doter les CSCOM de matériels d'intrants nécessaire afin d'assurer la prise en charge précoce chez les enfants et les femmes enceintes ;
- Sensibiliser la population dans la lutte contre le paludisme ;
- Renforcer la formation du personnel de laboratoire.

Aux chercheurs :

- Déterminer les différentes causes d'anémies chez les enfants et les femmes enceintes.

Aux personnels soignants :

- Faire le diagnostic précoce des cas de paludisme et le traitement selon les recommandations du PNLN pour éviter la survenue de complication.

A la population :

- Respecter les recommandations du personnel médical ;
- Se faire consulter dès l'apparition des premiers signes dans la structure de santé la plus proche ;
- Utiliser les moustiquaires imprégnées d'insecticide pour toute la famille et surtout les enfants et les femmes enceintes.

8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. WHO/UCN/GMP/2022.07

Rapport 2022 sur le paludisme dans le monde, principaux messages.

2. Professeur Pierre Aubry, Dr Bernard, Alex Gauzere Paludisme. 9/12/2020

3. Zara Maman Oumarou et al. Infection palustre de la femme enceinte à Niamey au Niger. Pan African Medical Journal. 2020; 37(365). 10.11604/pamj.2020.37.365.20034

4. Systeme local information sanitaire

http://www.santetropicale.com/sites_pays/actus.asp?id=29756&action=lire&rep=mali

(consulté le 13 / 04/ 2023)

5. Mali, données factuelles concernant le paludisme.

<https://www.severemalaria.org/fr/pays/mali> (consulté le 13 / 04/ 2023)

6. S. Doumbo ; A. Ongoiba ; D. Doumtabé ; A. Dara ; T.D. Ouologuem ; K. Kayentao ; A. Djimé ; B. Traoré ; O.K. Doumbo. Prévalence de *Plasmodium falciparum*, de l'anémie et des marqueurs moléculaires de la résistance à la chloroquine et à la sulfadoxine-pyriméthamine chez les femmes accouchées à Fana, Mali. Bull Soc Patho Exot. 2013 Aug;106(3):188-92.doi: 10.1007/s13149-013-0301-1. Epub 2013 Jul 20

7. WHO 2023 https://www.who.int/fr/health-topics/anaemia#tab=tab_1 (consulté le 02/05/2023)

8. ANEMIE LIEE A LA MALARIA <https://www.hemocue.fr/fr-fr/domaines-de-sant%C3%A9/an%C3%A9mie/an%C3%A9mie-due-au-paludisme> (consulté le 01/05/2023)

9. Gentilini M, Dufflo B. Paludisme in médecin tropical. Paris Flammarion. 1993;81:108.

10. . Doumbo O et al. Approche écopaludologique du paludisme en milieu urbain : Ville de Bamako au Mali, Ecol, Hum ;1989 ; 8(3) : 3-15, Edeshaw Y and Assefa D, Cerebral malaria Factor affecting outcome of treatment in a suboptimal clinical setting, J,Trop,Med,Hyg ; 1990 ; 93(1) : 44-47

11. INSERM : paludisme [internet]. <https://www.inserm.fr/dossier/paludisme/> (consulté le 01/05/2023)

12. Par A.M. Deluol, H. Levillayer, J.L. Poirot Hôpital Saint-Antoine, 184 rue du Faubourg Saint-Antoine - 75012 Paris, France. Diagnostic parasitologique du paludisme
Publié le 01/07/2008

13. GENTILLINI M. Médecine tropicale, 4ème édition : Flammarion. Paris 1986.

14. DOLO A. ; CAMARA F. ; POUDIOUGOU B. et al. Epidémiologie du paludisme dans un village de savane soudanienne du Mali (Bancoumana). 2 Etude entomo-parasitologique et clinique. Bull Soc Path Exot 2003, 96,3 :308-12.

15. MACK S.R, VANDERBERG J.P. Hemolymph of *Anopheles stephensi* from noninfected and *Plasmodium bergeri* infected mosquitoes. 1: collection procedure and physical characteristics. J. parasitol 1978, 64:918-923. 96

16. MACK S.R et al. Hemolymph of *Anopheles stephensi* from noninfected and *Plasmodium bergeri* infected mosquitoes. 2. Free amino acids. J. parasitol; 1979,65: 130-136.

17. baraka joseph physiopathologie du paludisme medicalis encyclopaedia universalis knowledge 29/06/2023. (consulté le 02/11/2023)

18. Kombassere Solange Olga. Etude de l'anémie palustre et de son traitement par la transfusion sanguine chez les enfants de 0 à 15 ans dans le service de pédiatrie du centre hospitalier national sanou souro de bobo-dioulasso (burkina faso). Thèse médecine 2000, n° 10, fac medecine bobo- dioulasso

19. [Martin Danis and Jean Mouchet, Paludisme d'importation tardif a *Plasmodium falciparum* de l'adulte. Medecine Tropicale 66 (2006) pp. 310-312].

20.WHO (2000). Severe and complicated malaria. Trans R Soc Trop Med Hyg 2000; 94 :1-90.

21. SAMAKE Zoumana. Aspects épidémiologiques, cliniques, para 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. Thèse méd. Bamako 2018

22. WHO (2023) Programme Mondial De Lutte Contre Le Paludisme

<https://www.who.int/fr/teams/global-malaria-programme/case-management/diagnosis>
(consulté le 15/06/2023)

23. BERTHE.M. Etude du paludisme et de l'anémie chez les enfants d'âge scolaire dans 5 communes rurales de Sikasso, Thèse Med Bamako, 2012

24.<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331144/9789240000247-fre.pdf>
(Consulté le 12/05/2023)

25. SIDIBE.O. Contrôle de qualité des médicaments antipaludiques dans sept (07) régions administratives de la mali et le district de Bamako : opérationnalisation des kits minilabs. Thèse pharmacie Bamako, 2011

26. Théra M.A, Diakité M, Keita H. Dembélé, Dolo A, Diallo M, Ouattara A, Touré O et Doumbo O. Anémies et affections parasitaires. *Mali médical, Tome XIV, N° Spécial, 47- 56, 1999.*

27. BENDAHMANE – Hématologie. Sémiologie : syndrome anémique. Pdf. Page 3-4.

28. Yumpu. Orientation diagnostique devant une anémie disponible en ligne : <https://www.yumpu.com/fr/document/view/26827544/item-297-orientation-diagnostique-devant-une-anemie> (Consulté le 04/11/23)

29. Résidanat. Les Anémies Sujet : 3 N° Validation 07032019 juillet 2019

30. DOLO Domo. Application du SIG dans l'identification des zones propices à la culture des échalotes à Sangha, Mali RECTAS au Nigeria - Master en Science de la Géo-Information 2012

31. ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS). Concentrations en hémoglobine permettant de diagnostiquer l'anémie et d'en évaluer la sévérité, Système d'informations nutritionnelles sur les vitamines et les minéraux. Organisation mondiale de la santé Genève 2011.

(Who/nmh/nhd/mnm/11.1) <http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin-fr> Pdf.

32. El-Henri Simon Eleke, Patricia Lukusa Mishika, Aimé K. Abdala, Charles Wembonyama Mpoy, Stanis O. Wembonyama. Part de l'anémie et du paludisme chez les enfants fébriles à Mbandaka, République Démocratique du Congo. *Journal of Medicine, Public Health and Policy Research.* 2021;1(1):27-30.

33. Keita M et al. Paludisme Grave chez l'Enfant dans le District de Bamako : Aspects Clinicobiologiques et Thérapeutiques. *Health Sciences and Diseases : Vol 23 (4) April 2022 pp 30-33* Available free at www.hsd-fmsb.org

34. Traoré Soumaila. Incidence Et Modalités De Prise En Charge Du Paludisme Grave Et Complique Chez Les Enfants De 6 Mois À 14 Ans Au Centre De Reference De Bougouni. Thèse Med 2010

35. Maiga B et al Les Caractéristiques Du Paludisme Grave Chez Les Enfants De 0 A 5 Ans A L'hôpital De Sikasso Au Mali. *MALI MEDICAL 2019 TOME XXXIV N°2*

- 36. Dolo A, Camara F, Poudiougou B, Touré A, Kouriba B, Bagayogo M, Sangaré D, Diallo M, Bosman A, Modiano D, Touré YT, Doumbo O.** Epidémiologie du paludisme dans un village de savane soudanienne du Mali (Bancoumana). 2. Etude entomo - parasitologique et clinique Bull. Soc. Path. Ex., 2003, 96, 308-312
- 37. Dolo A, Maiga B, Dara V, Tapily A, Tolo Y, Arama C, Daou M, Doumbo O.** Place du paludisme dans les syndromes fébriles dans deux groupes ethniques vivant en sympatrie au Mali de 1998 à 2008. Bull Soc Pathol Exot, 29 août 2012, 3149-012, 249 – 256
- 38. Coumare Moudirou.** La Prévalence Du Neuropaludisme Dans Le Service De La Pédiatrie Au Cs Réf De La Commune III Du District De Bamako. Thèse Med 2020
- 39. Kone Karim.** Prévalences de la parasitémie palustre, de la malnutrition et de l'anémie à la fin de la saison de transmission du paludisme à Koumantou (Mali) en 2018. Thèse Med 2018
- 40. SACKO M, ROSCHNIK N, MAÏGA I, GORSLINEE.** Evaluation de l'état de santé et le statut nutritionnel des enfants scolarisés des écoles communautaires du cercle de kolondiéba. Rapport d'enquête du programme de santé scolaire de Save the children en Mars 1999, p 31.
- 41. KODIO. NANA.** Paludisme et grossesse sur le plateau Dogon en zone sahélienne au Mali : cas du CSCOM de Sangha. Thèse Médecine FMPOS, 2008, N° 08 - M -81.
- 42. I. Allassane.** Paludisme au premier trimestre de la grossesse au centre de sante de référence de la commune i du district de Bamako. Thèse med 2010
- 43. Fomba et al.** Prévalence et Prise En Charge Du Paludisme Chez La Femme Enceinte Hospitalisée Au Service De Gynécologie Obstétrique Dans Un Centre De Santé De Première Référence De Bamako. *Cah. Santé Publique*, Vol. 16, n°2- 2017
- 44. Dembélé. M.** ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE ET CLINIQUE DU PALUDISME CHEZ LES FEMMES ENCEINTES AU CSREF DE LA COMMUNE IV DU DISTRICT DE BAMAKO. Thèse Med 2020 Bamako
- 45. Kamissoko Mamady.** La Prévalence Du Paludisme Sur Grossesse Dans Le District De Bamako thèse Med 2015
- 46. Sagara.S.** Etude Epidémiologique Et Pronostic De L'anémie Chez Les Gestantes Au Centre De Sante De Reference De Koro. Thèse Med 2019

- 47. Carnevale P, Robert V, Snow R, Curtis C, Richard A, Boudin C and al.** The impact of impregnated mosquito nets on prevalence and morbidity related to malaria in sub-Saharan Africa *Ann Soc Belg Med Trop* 1991 ; 71 : 127-150
- 48. Diarra Tidiani.** Anémie et grossesse : aspects épidémiocliniques au CHU Gabriel Toure. Mémoire de DES 2022 Bamako, Mali
- 49. Koura KG, Briand V, Massougboji, Chippaux J-P, Cot M, Garcia A.** Prévalence et étiologies de l'anémie chez la femme enceinte au sud Bénin au moment du changement de politique nationale de prise en charge. *Med Trop* 2011 ; 71 : 63-67
- 50. Charlotte et al.** Prévalence et facteurs associés à l'anémie en grossesse à l'Hôpital Général de Douala Pan African. *Médical Journal*. 2016 ; 25 :133.
- 51. Nadia Ouzennou, Kabira Tikert, Ghizlane Belkedim, Fatim Ezzahra Jarhmouti** Prévalence et déterminants sociaux de l'anémie chez les femmes enceintes dans la Province d'Essaouira, Maroc. Éditions [S.F.S.P.](#) 2018/5 (Vol. 30), pages 737 à 745
- 52. PNLP Mali.** Directives nationales pour la prise en charge des cas de paludisme au mali Juin 2016
- 53. Dolo A, Diallo M, Saye R, Konaré A, Ouattara A, Poudiougou B, Kouyaté B, Minta D, Doumbo OK.** Problématique du diagnostic biologique du paludisme au Mali - Perspectives. *Med Trop* 2010 ; 70 : 158-162.
- 54. COUMARE S.** Intérêt de la double lecture des gouttes épaisses dans le diagnostic biologique dans une structure de recherche sur le paludisme. Thèse Médecine FMPOS, 2009, N° 09 - M – 308
- 55. M.K. Kalenga, M.K. Nyembo, M. Nshimba, J.M. Foidart.** Anémie associée au paludisme et aux helminthiases intestinales à Lubumbashi Dans [Santé Publique 2003/4 \(Vol. 15\)](#), pages 413 à 421

9. ANNEXES

Fiche signalétique.

Nom : DOLO

Prénom : Amadingué Dit Aly

E-mail : doloamadingue@gmail.com

Titre de la thèse : Infection Palustre et Anémie chez les Enfants de 1 à 10 ans et les femmes enceintes au CSCOM de Sangha, Bandiagara.

Année de soutenance : 2022-2023

Ville de soutenance : Bamako

Pays d'origine : Mali

Lieu de dépôt : bibliothèque de la FMOS / FAPH

Secteurs d'intérêt : Parasitologie, Santé publique, Epidémiologie, Hématologie

Résumé

Nous avons mené une étude de type longitudinal de six mois de septembre 2021 à février 2022 visant à évaluer l'épidémiologie du paludisme et de l'anémie chez les enfants de 1 à 10 ans et les femmes enceintes au CSCOM de Sangha, Bandiagara.

Au total 294 enfants et 92 femmes enceintes ont été inclus dans le protocole d'étude. L'âge moyen était 5,26 ans chez les enfants et 27,33 ans chez les femmes enceintes.

La fréquence d'infection palustre chez les enfants dans notre étude était de 66% et de 30,4% chez les femmes enceintes. La fréquence de l'infection palustre était plus élevée chez les enfants de la tranche d'âge de 1 à 5 ans.

La saisonnalité du paludisme était plus élevée en mois d'octobre (92 cas) suivi de septembre (54 cas) chez les enfants ; elle était plus élevée en octobre et novembre chez les femmes enceintes. La fièvre chez les enfants et les femmes enceintes était le principal motif de consultation avec respectivement 80,6% et 64,1%. La fréquence de l'anémie chez les enfants et les femmes enceintes étaient respectivement de 64,3% et de 43,5%.

Le contrôle de qualité a montré une bonne concordance de la lecture des gouttes épaisses faites au CSCOM de Sangha et au MRTC ($\kappa = 61,2\%$). Nous avons enregistré un taux de sensibilité de 78,1%, de spécificité de 87,7%, de valeur prédictive positive de 92,6% et de valeur prédictive négative de 67,1% de la lecture au CSCOM de Sangha par rapport au centre de référence du MRTC.

Mots-clés : paludisme, anémie, enfant, femme enceinte, contrôle de qualité, goutte épaisse.

Abstract

We conducted a six-month longitudinal study from September 2021 to February 2022 to assess the epidemiology of malaria and anaemia in children aged 1-10 years and pregnant women at the Sangha CSCOM, Bandiagara.

A total of 294 children and 92 pregnant women were included in the study protocol. The mean age was 5.26 years for the children and 27.33 years for the pregnant women.

The frequency of malaria infection among children in our study was 66% and 30.4% among pregnant women. The frequency of malaria infection was higher in children aged between 1 and 5 years.

The seasonality of malaria was highest in October (92 cases) followed by September (54 cases) among children ; it was highest in October and November among pregnant women. Fever in children and pregnant women was the main reason for consultation, with 80.6% and 64.1% respectively. The frequency of anaemia in children and pregnant women was 64.3% and 43.5% respectively.

Quality control showed good concordance in the reading of thick blood drops at the Sangha CSCOM and the MRTC ($\kappa = 61.2\%$). We recorded a sensitivity rate of 78.1%, a specificity rate of 87.7%, a positive predictive value of 92.6% and a negative predictive value of 67.1% for the CSCOM Sangha reading compared with the MRTC reference centre.

Key words: malaria, anaemia, child,

EVALUATION DU PALUDISME CHEZ LES ENFANTS DE 1-10 ans

IDENTIFICATION

Numéro de questionnaire.....

Numéro d'échantillon.....

Nom et Prénom :.....Pays :_____Région :

Nom du village/quartier : _____ District sanitaire _____

Date du prélèvement (JJMMAA) /__ / __ / __ / __ / __ / __ /

► **LISEZ LA FICHE DE CONSENTEMENT ECLAIRE (DES PARENTS)**

Acceptez-vous que votre enfant participe à cette étude ? /__ / Oui : 1 Non : 2

PARASITOLOGIE (GE/FS)

Prélèvement réalisé : /__ / Oui : 1 Non : 2

Si non motif : _____

Goutte Epaisse:/___/ positive :1 négative :2

Plasmodium falciparum /___/ Parasitémie sur 200 leucocytes : /_____/

P. ovale : /___/ Parasitémie sur 200 leucocytes : /_____/

P. vivax : /_____/ Parasitémie sur 200 leucocytes : /_____/

P. malariae : /_____/ Parasitémie sur 200 leucocytes : /_____/

Gamétocytémie (*P. falciparum*) : /__ __/ oui :1 non :2

HEMATOLOGIE (Hb)

Taux d'hémoglobine /__ / __/ g/dl de sang Taux d'hématocrite:/_____/

CARACTERISTIQUES DE L'ENFANT

Sexe de l'enfant sélectionné : /__/ 1. Masculin 2. Féminin

Age de l'enfant (en année) / _____ /

Ethnie / __/ 1. Dogon 2. Peulh 3. Autres
(préciser) _____

FIEVRE CHEZ L'ENFANT

1 Est-ce que cet enfant a eu de la fièvre à un moment quelconque au cours des 2 dernières

Semaines ? / __/ Oui : 1 Non : 2 Si oui,

2 Combien de jours se sont-ils passés entre le début de la fièvre et aujourd'hui ?

(INSISTEZ POUR AVOIR LE NOMBRE EXACT DE JOURS ET ECRIVEZ-LE DANS LES

CASES. SI LA FIEVRE A COMMENCE LE JOUR MEME OU SI VOUS N'AVEZ PAS

CETTE INFORMATION, INSCRIVEZ LE CODE APPROPRIE. (Moins de 1 jour .00 ; Ne

Sait pas:88) / __/ __/

3 Avez-vous demandé des conseils ou recherché un traitement contre la fièvre ? / __/

Oui : 1 Non : 2 si oui

4 Où avez-vous cherché un traitement ou demandé des conseils ? (ENREGISTREZ

TOUTES LES SOURCES MENTIONNEES)

/ __/ 1. Centre de santé ; / __/ 2. Maternité rurale ; / __/ 3. Agent de santé ; / __/

4. Pharmacie communautaire ; / __/ 5. Association Sante Communautaire ; / __/ 6.

Boutique ; /__/ 7. Guérisseur traditionnel ; /__/ 8. Parent/ami/voisin ; /__/ 9.
Autres (préciser)_____

5. Est-ce que (NOM) a toujours la fièvre ? /__/ Oui : 1 Non
: 2

6. Quels médicaments a-t-il/elle prit ?

/__/ 1. CTA/ACT... /__/ 2. SP /__/ 3. Amodiaquine ;
/__/ 4. Quinine /__/ 5. Autres antipaludiques _____
/__/ 6. Aspirine ; /__/ 7. Acetaminophen/Paracétamol ;
/__/ 8. Ibuprofène ; /__/9. Autres (préciser)_____

/__/ 11. Ne sait pas

7. Combien de temps après le début de la fièvre a-t-il/elle commencé à prendre le médicament de /__/ 1 : Le même jour ; 2 : Le jour suivant ;
3 : 2 jours après ; 4 : 3 jours après ; 5 : 4 jours après ; 6
: Plus de 4 jours ; 7 : Ne sait pas

8. Pendant combien de jours a-t-il/elle prit le médicament ? /__/

INSISTEZ POUR AVOIR LE NOMBRE EXACT DE JOURS ET ECRIVEZ-LE DANS LES CASES. SI 7 JOURS OU PLUS, ENREGISTREZ '7'. SI VOUS N'AVEZ PAS CETTE INFORMATION, INSCRIVEZ LE CODE 9

**ETUDE DU PALUDISME CHEZ LES FEMMES ENCEINTES AU
CSCOM DE SANGHA**

IDENTIFICATION

Nom _____ **et**

Prénom.....

Numéro de questionnaire

Numéro de l'échantillon.....

Age (en année) / _____ /

Ethnie /___/ 1. Dogon 2. Peulh 3. Autres

(préciser)_____

Pays : _____

Région : _____

Nom du village/quartier : _____

Date du prélèvement (JJMMAA) /___/ ___/ ___/ ___/ ___/ ___/

► **LISEZ LA FICHE DE CONSENTEMENT ECLAIRE**

Acceptez-vous de participer à cette étude ? /___/ Oui : 1 Non : 2

PARASITOLOGIE (GE/FS)

Prélèvement réalisé : /___/ Oui : 1 Non : 2

Si non motif :

Goutte Epaisse : /___/ positif :1 négatif :2

Plasmodium falciparum / ____ / Parasitémie sur 200 leucocytes : / _____ /

P. ovale : / ____ / Parasitémie sur 200 leucocytes : / _____ /

P. vivax : / _____ / Parasitémie sur 200 leucocytes : / _____ /

P. malariae : / _____ / Parasitémie sur 200 leucocytes : / _____ /

Gamétocytémie (*P. falciparum*) : / ____ ____ / oui :1 non :2

HEMATOLOGIE (Hb)

Taux d'hémoglobine / ____ / ____ /g/dl de sang

Taux d'hématocrite : / _____ /

FICHE D'ENQUETE

Questionnaire chez la femme enceinte

► LISEZ LA FICHE DE CONSENTEMENT ECLAIRE

Acceptez-vous de participer à cette étude ? / __ / Oui : 1 Non
: 2

VOLET 1 : CARACTERISTIQUES SOCIO- ECONOMIQUES DU MENAGE

1.1. Quel âge avez-vous ? (En années révolues) /__/ __/

1.2. Education

1.2.1 Avez-vous fréquenté l'école ? /__/ Oui : 1 Non : 2

1.2.2 Niveau d'instruction /__/

1. Analphabète ; 2. Primaire ; 3. Secondaire ; 4. Supérieur ;

5. Coranique ; Autres (préciser) _____

1.3 D'où provient principalement l'eau que boivent les membres de votre ménage ? /__/

1. Puits creusé 2. Puits à pompe ou forage 3. Eau du robinet

4. Eau de surface (rivière/barrage/ lac/mare/fleuve/canal

5. Autre (préciser) _____

1.4 Moyens de communications : avez-vous :/__/ Oui : 1 Non : 2

Un poste de radio ? /__/ Un poste de télévision ? /__/ Un téléphone ? /__/

Une connexion internet ? /__/

VOLET2 : Moyens de prévention

2.1 Utilisez-vous un moyen de prévention ?/__/

Oui : 1 Non : 2

2.2 Si oui, les quels:/_____/

1 : serpentins 2 : pulvérisation 3 : moustiquaire

MOUSTIQUAIRES

1. Disposez-vous de moustiquaires dans votre ménage ? /__/ Oui : 1 ; Non : 2

Si non, fin du questionnaire.

2 . Les moustiquaires sont imprégnés/ ____/

Oui : 1 non : 2

3. Combien de moustiquaires avez-vous dans votre ménage ? /__/

VOLET 3 : Médicaments

3.1 Au cours de cette grossesse, avez-vous pris des médicaments pour éviter le Paludisme ? /__/

Oui : 1 Non : 2 Ne sait pas : 3 si oui

3.2 Quels médicaments avez-vous pris ?

/__/ 1. SP /__/ 2. Autres (préciser)_____ /__/ 3. Ne sait pas

3.3 Si vous avez pris de la SP, combien de fois au cours de cette grossesse ? /__/

3.4 Avez-vous obtenu la SP lors d'une visite prénatale, lors d'une autre visite dans une Structure sanitaire, ou auprès d'une autre source ?

/__/ 1. Visite prénatale /__/ 2. Autre source (préciser)_____

3.5 Avez-vous pris la SP en présence d'un agent de santé ? /__/

Oui : 1 Non : 2

Volet 4 : manifestation clinique

**1. Avez-vous eu la fièvre au cours des dernières semaines ? /__/ oui :1
non :2**

Si oui

2. Combien de jours se sont-ils passés entre le début de la fièvre et aujourd'hui ?

Si la fièvre a commencé le jour même ou si nous avez pas cette information, inscrivez le code approprié. (Moins de 1 jours : 00 ; ne sait pas :88) / _____/

3. Avez-vous demandé des conseils ou recherché un traitement contre la fièvre ?/_____/

Oui :1

non :2

SERMENT DE GALLIEN

En présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur mais aussi les règles de l'honneur, de probité et du désintéressement ;

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ;

En aucun cas, je ne consentirais à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels ;

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

Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !