



REPUBLIQUE DU BENIN

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

ECOLE POLYTECHNIQUE D'ABOMEY CALAVI

DEPARTEMENT DE GENIE DE BIOLOGIE HUMAINE

CENTRE AUTONOME DE PERFECTIONNEMENT

OPTION : Analyses Biomédicales

RAPPORT DE FIN DE FORMATION DE LICENCE PROFESSIONNELLE

THEME

**Influence de l'âge et du sexe sur le paludisme chez les enfants admis
en pédiatrie au Centre Hospitalier Universitaire de la Mère et de
l'Enfant Lagune (CHU-MEL)**

Réalisé et Soutenu le 12 juillet 2023 par :

DONOUVOSSI Yolande Epse AMOUZOUN

Composition de jury :

Président : Dr (MC) LOKOSSOU Gatien, Enseignant d'immunologie à l'EPAC

Examineur : Dr (MC) TOKPONNON Filémon, Enseignant de Parasitologie-Entomologie à l'EPAC

SUPERVISEUR : Dr. FANOU V. Brice Armand, Enseignant de Parasitologie-Mycologie à l'EPAC

TUTRICE : Dr. ADEOTI Laï Adicatou, Médecin biologiste

Année académique : 2022 - 2023

REPUBLIQUE DU BENIN

**MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SUPERIEURS
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

ECOLE POLYTECHNIQUE D'ABOMEY-CALAVI

DEPARTEMENT DU GENIE DE BIOLOGIE HUMAINE

CENTRE AUTONOME DE PERFECTIONNEMENT

OPTION : Analyses Biomédicales

DIRECTEUR DE L'EPAC

Pr ALITONOU Guy Alain

DIRECTEUR ADJOINT DE L'EPAC

Dr (MC) PROJINONTO Vincent

CHEF DE DEPARTEMENT GBH

Dr (MA) LOKOSSOU Gatien

ANNEE ACADEMIQUE : 2022-2023

4^{ème} Promotion

**LISTE DES ENSEIGNANTS AYANT INTERVENU DANS NOTRE
FORMATION DE 2018 à 2022**

	NOM ET PRENOMS	MATIERES ENSEIGNEES
1	ADOMOU Alain	Statistiques
2	AGBANON Tiburce	Gestion de l'entreprise
3	AGOSSOU Gille	Droit de travail
4	AHOYO Théodora Angèle	Microbiologie/Santé publique hygiène/hospitalière
5	AKPOVI D. Casimir	Biologie cellulaire/Physiologie humaine/biochimie métabolique
6	AKOWANOU Christian	Physique
7	ALITONOU Alain Guy	Chimie Générale/Chimie organique
8	ANAGO Eugénie	Biochimie structurale/ Biochimie clinique/ Biologie moléculaire
9	BANKOLE Honoré	Bactériologie/Virologie
10	DESSOUASSI Noël	Biophysique
11	DOUGNON T. Victorien	Microbiologie/Déontologie
12	FANOU V. Brice Armand	Parasitologie - Mycologie / Contrôle de Qualité
13	FAH Lauris	Enzymologie
14	HOUNNON Hyppolite	Mathématiques
15	HOUNSOSSOU Hubert	Anatomie
16	KLOTOE Jean Robert	Equipement Biomédicaux
17	KOUNASSO Gabriel	Informatique Médicale
18	LOKOSSOU Gatien	Immunologie Générale/ Immuno-pathologie
19	MEDEHOUEYOU Marc	Pharmacologie/Toxicologie
20	SENOU Maximin	Histologie Appliquée
21	SEGBO Julien	Biochimie / Biologie moléculaire
22	TCHOBO Fidèle Paul	Chimie Générale
23	YADOLETON Anges	Entomologie

DEDICACE

Je dédie ce document à mon cher frère **Modeste E. Constant DONOUVOSSI**, initiateur de la chaîne de solidarité "DONAN", discret, humble et modeste comme son prénom. Puisse Dieu t'assister dans ta noble vision de bien être des couches vulnérables et la réussite de ton entourage.

REMERCIEMENTS

Je voudrais avant tout, rendre grâce à Dieu le tout puissant miséricordieux et à la Sainte Vierge Marie qui m'ont donné la force, la santé et le courage de finir cette formation. Je tiens aussi à adresser respectueusement et sincèrement mes remerciements les plus distingués :

◆ **Au Directeur de l'Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC)**

Merci de m'avoir accordé votre confiance pour cette formation combien utile dans la vie des professionnels de la santé que nous sommes.

◆ **Au Directeur du Centre Autonome de Perfectionnement (CAP),**

Votre sens de responsabilité et de rigueur au travail ont fait de vous l'un des meilleurs enseignants. Que Dieu vous guide dans votre fonction.

◆ **A mon superviseur de stage, Docteur FANOU V. Brice Armand,**

Malgré vos multiples occupations, vous n'avez ménagé aucun effort pour la supervision de ce travail. Soyez-en remercié.

◆ **A tous nos enseignants du Centre Autonome de Perfectionnement et de l'Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi.**

Je suis honoré d'avoir bénéficié d'une partie de vos savoirs tout au long de ces quatre années de formation et pour avoir voulu faire de moi un bon biotechnologiste.

◆ **Au Docteur Lauris FAH** pour les enseignements de qualité reçus au cours des quatre années de formations ;

◆ **A tout le personnel administratif du CAP et de l'EPAC**

Puisse ce travail vous reconforter et donner le courage de continuer votre métier.

◆ **A mon père spirituel (Père Florent José CAKPO) et Madame Sylvie HADEHOU KOUDEDJI** pour leurs différentes prières ;

◆ **A mes parents : ma mère Cathérine LINKPON-WOTTO et mon père Benoît Olivier DONOUVOSSI,** recevez à travers ce travail toute ma gratitude et tout mon amour filial ;

◆ **A mon cher et tendre époux Rodolphe et mes enfants Aurélien, Aurel, Marjorie et Bénito AMOUZOUN,** merci pour le soutien constant et les prières pour l'aboutissement de cette formation.

◆ Aux stagiaires **Christelle, Emmanuela, Sérah** et **Jide**, sincère merci ;

Je m'en voudrais de ne pas témoigner ma profonde gratitude à mes collègues camarades de la quatrième promotion CAP/ABM pour l'ambiance de travail.

Tous ceux qui se retrouveront à travers ce document, un sincère merci et que Dieu vous bénisse.

HOMMAGES

♣ **Au Président du jury,**

C'est un honneur que vous nous faites en acceptant présider le jury malgré vos multiples occupations.

Cher Président de jury, de par vos observations nous espérons améliorer la qualité scientifique de ce travail. Veuillez accepter l'expression de notre profond respect et de notre gratitude.

♣ **Aux membres de jury,**

Pour avoir accepté de siéger dans ce jury et de juger ce travail, nous vous prions de recevoir nos hommages respectueux.

LISTE DES SIGLES, ABREVIATIONS ET ACRONYMES

ABM	: Analyses Bio Médicales
AgHBS	: Antigène de l'hépatite B
ASLO	: Anti-streptolysine O
ATB	: AntibioGramme
CAP	: Centre Autonome de Perfectionnement
CPS	: ChimioPrévention du paludisme saisonnier
CTAS	: Combinaisons thérapeutiques d'Artémésine
ECBU	: Examen Cytobactériologique des urines
ELISA	: Enzyme-linked-immuno-orbent assay
EPAC	: Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi
γ- GT	: Gamma-glutamine transférase
GBH	: Génie de Biologie Humaine
GE	: Goutte Epaisse
HCV	: Virus de l'hépatite C
MGG	: May-Grünwald et Giemsa
N°	: Numéro
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
<i>P. falciparum</i>	: <i>Plasmodium falciparum</i>
<i>P. knowlesi</i>	: <i>Plasmodium knowlesi</i>
<i>P. ovale</i>	: <i>Plasmodium ovale</i>
<i>P. vivax</i>	: <i>Plasmodium vivax</i>
<i>P. malariae</i>	: <i>Plasmodium malariae</i>
PNLP	: Programme National de Lutte contre le Paludisme
PSL	: Produits Sanguine Labiles
VIH	: Virus Immunodeficiency Humain
CHU-MEL	: Centre Hospitalier Universitaire de la Mère et de l'Enfant Lagune
CRP	: Protéine C-Réactive
NGB	: Nombre de Globules Blancs
NFS	: Numération Formule Sanguine

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau I</i> : Répartition de la population d'étude suivant le sexe	22
<i>Tableau II</i> : Caractéristiques de la population d'étude en fonction de l'âge	22
<i>Tableau III</i> : Répartition de la population d'étude selon l'âge des enfants.	23
<i>Tableau IV</i> : Fréquence des enfants infestés par les plasmodies suivant l'âge	24
<i>Tableau V</i> : Caractéristiques de la densité parasitaire dans la population d'étude	25
Tableau VI : Répartition de la densité parasitaire selon leur degré.....	26
Tableau VII: Répartition de la densité parasitaire selon le sexe	26
Tableau VIII : Répartition de la densité parasitaire suivant l'âge.....	26
Tableau IX : Corrélation entre la densité parasitaire et le sexe.....	27
Tableau X: Corrélation entre la densité parasitaire et l'âge	27
Tableau XI: Corrélation entre la goutte épaisse et le sexe	27
Tableau XII : Corrélation entre la goutte épaisse et l'âge.....	27

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Plasmodium falciparum</i> sur frottis sanguin coloré au MGG	9
<i>Figure 2 : Plasmodium vivax</i> sur frottis sanguin coloré au MGG.....	10
<i>Figure 3 : Plasmodium ovale</i> sur frottis sanguin coloré au MGG	10
<i>Figure 4 : Plasmodium malariae</i> sur frottis sanguin coloré au MGG	11
<i>Figure 5 : Plasmodium knowlesi</i> sur frottis sanguin coloré au MGG	11
<i>Figure 6 : Biotope favorable à la prolifération des Anophèles Femelle du genre Anopheles se gorgeant</i>	12
<i>Figure 7 : Cycle de développement de Plasmodium</i>	14
<i>Figure 8 : Goutte épaisse et frottis sur une lame</i>	19
<i>Figure 9 : Plasmodium</i> dans une hématie parasitée et présence de trophozoïtes puis de globules blancs sur la goutte épaisse	20
<i>Figure 10 : Prévalence globale des enfants infestés par les plasmodies dans la population d'étude</i>	23
<i>Figure 11 : Répartition des enfants infestés suivant le sexe</i>	24
<i>Figure 12 : Corrélation entre le taux d'hémoglobine et la densité parasitaire</i>	28

RESUME

Introduction : Le paludisme est une maladie très répandue dans le monde et en particulier en Afrique sub-saharienne. Un fléau qui freine le développement des communautés. Au Bénin, le paludisme est la principale cause de morbidité et de mortalité, en particulier chez les enfants de moins de cinq ans. Il constitue donc la première cause de consultation et d'hospitalisation malgré l'appui du gouvernement à travers le programme national de lutte contre le paludisme.

Méthodologie : Il s'agit d'une étude prospective et descriptive qui s'est déroulée au laboratoire du Centre Hospitalier Universitaire de la Mère et de l'Enfant Lagune portant sur les enfants de 0 à 17 ans. Le matériel biologique est le sang veineux des personnes ayant accepté participer à l'étude. Le sang veineux a été prélevé dans un tube contenant l'anticoagulant EDTA.

Résultats : L'analyse des données collectées, a montré que 56% de la population de cette étude sont touchées par le paludisme. Les tranches d'âge les plus touchées par le paludisme sont celle de [0 ; 5[suivies de celle de [5 ; 10[avec respectivement 61,89% et 29,41%. L'âge moyen des enfants est de $4,29 \pm 3,55$ ans.

Les densités parasitaires obtenues varient de 40 à 4344787 parasites/ μ L de sang. La densité médiane est de 27464 parasites/ μ L de sang. Le paludisme n'est pas lié au sexe ($p=0,4084$). Il existe une faible corrélation négative ($r=-0,025$) et non significative ($p>0,05$) entre la densité parasitaire et le taux d'hémoglobine.

Conclusion : Le fort taux du paludisme observé dans cette étude chez les enfants est de 56%. Les tranches d'âge la plus exposées sont celle de 0 à 5 ans et de 5 à 10 ans. Le taux d'hémoglobine n'est significativement bas en fonction de la densité parasitaire.

Mots clés : Paludisme ; Patient ; *Plasmodium falciparum* ; Densité parasitaire ; Âge ; Sexe ; CHU-MEL.

ABSTRACT

Introduction: Malaria is a very widespread disease throughout the world and particularly in sub-Saharan Africa. A scourge that slows down the development of communities. In Benin, malaria is the main cause of morbidity and mortality, particularly among children under five years old. It therefore constitutes the leading cause of consultation and hospitalization despite government support through the national malaria control program.

Methodology: This is a prospective and descriptive study which took place in the laboratory of the Lagune Mother and Child University Hospital Center on children aged 0 to 17 years. The biological material is the venous blood of people who agreed to participate in the study. Venous blood was collected into a tube containing the anticoagulant EDTA.

Results: The analysis of the data collected showed that 56% of the population in this study are affected by malaria. The age groups most affected by malaria are [0; 5[followed by that of [5; 10[with 61.89% and 29.41% respectively. The average age of the children is 4.29 ± 3.55 years.

The parasite densities obtained vary from 40 to 4344787 parasites/ μL of blood. The median density is 27464 parasites/ μL of blood. Malaria is not linked to sex ($p=0.4084$). There is a weak negative ($r=-0.025$) and non-significant ($p>0.05$) correlation between parasite density and hemoglobin level.

Conclusion: The high rate of malaria observed in this study among children is 56%. The most exposed age groups are 0 to 5 years and 5 to 10 years. The hemoglobin level is not significantly low depending on the parasite density.

Keywords: Malaria; Patient; *Plasmodium falciparum*; Parasite density; Age; Gender; CHU-MEL.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DU CADRE DE TRAVAIL.....	3
DEUXIEME PARTIE : DEROULEMENT DU STAGE.....	5
TROISIEME PARTIE : ETUDE DU THEME.....	8
RESULTATS ET COMMENTAIRES	22
CONCLUSION	31

INTRODUCTION

Le paludisme est une maladie infectieuse très répandue dans le monde et particulièrement en Afrique sub-saharienne (1). Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) plus de 50% de la population mondiale est exposé au paludisme. Un fléau qui constitue un frein au développement des communautés (2). L'OMS estime à 228 millions le nombre de cas et à 405 000 le nombre de personnes décédées dans le monde (3) dont 67% sont survenus chez des enfants de moins de 5 ans (4). Moussa *et al.* rapporte que la prévalence du paludisme en Afrique est de 25% (5). Au Bénin, il est la principale cause de morbidité et de mortalité, en particulier chez les enfants de moins de cinq ans et les femmes enceintes (4,5). Selon l'OMS, le Bénin fait partie des quinze pays ayant le taux le plus élevé de cas de paludisme et de décès dus à la maladie (6). Malgré l'appui des différents gouvernements qui se sont succédés à travers le PNLP et divers organismes internationaux, sa prévalence reste élevée, estimé à environ 40% (7). Selon l'Annuaire des Statistiques Sanitaires du Ministère de la santé du Bénin, le paludisme constitue la première cause de consultation (44%) et d'hospitalisation (31%). Le paludisme demeure toujours un problème de santé publique (3).

Le paludisme au plan clinique est évoqué en présence de symptômes caractéristiques mais seule la mise en évidence de l'agent pathogène, un protozoaire, hématozoaire du genre *Plasmodium* précise son diagnostic. Selon la littérature, 5 espèces du genre *Plasmodium* sont connues comme pathogènes pour l'homme. Parmi eux, *Plasmodium falciparum* s'avère la plus dangereuse et constitue la principale espèce identifiée au Bénin (8,9).

Au CHU-MEL où nous avons effectué nos stages, la majorité des prescriptions d'examens pour le diagnostic du paludisme provient du service de la pédiatrie. Pourquoi cette prescription d'examens est plus faite par ce service que les autres ? Cette interrogation a suscité ce sujet intitulé « **Influence de l'âge et du sexe sur le paludisme chez les enfants admis en Pédiatrie au Centre Hospitalier Universitaire de la Mère et de l'Enfant Lagune (CHU-MEL)** ». L'objectif général de ce sujet est de contribuer à une meilleure prise en charge des enfants reçus pour cause de paludisme. Spécifiquement, il s'est agi de :

- Déterminer la densité parasitaire des enfants reçus pendant notre période d'étude et,
- Evaluer la parasitémie en fonction du sexe et l'âge des enfants.

Le présent document a été rédigé et structuré en trois parties.

Après l'introduction, dans la première partie nous décrirons le cadre d'étude. Dans la deuxième partie, le déroulement du stage et quelques manipulations courantes faites au laboratoire. Enfin, seront présentés dans la troisième partie les objectifs du sujet traité. La revue de littérature sur le paludisme chez l'enfant, de la méthodologie, des résultats et commentaire, de la conclusion et de quelques suggestions.

PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DU CADRE DE TRAVAIL

1. CADRE INSTITUTIONNEL

Le cadre institutionnel est l'Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC). Le Centre Autonome de Perfectionnement (CAP) abrite plusieurs filières de formation de l'EPAC assurée en cours à distance dont celle des Analyses Bio-Médicales (ABM).

Notre formation en ABM a été faite en quatre ans au Département de Génie de Biologie Humaine (GBH), un département du Section Biologique de l'EPAC.

1.1. CADRE DE STAGE

Notre stage s'est déroulé au Laboratoire du Centre Hospitalier Universitaire de la Mère et de l'Enfant Lagune.

1.1.1 Présentation du centre

Cette étude s'est déroulée au Centre Hospitalier Universitaire de la Mère et de l'Enfant Lagune de Cotonou (CHU-MEL), ex-Hôpital de la Mère et de l'Enfant Lagune (HOMEL). L'hôpital de la mère et de l'enfant lagune a été transformé en Centre Hospitalier Universitaire de la Mère et de l'Enfant- Lagune pour mieux répondre à ses missions suivant le décret n°2014-528 du 25 aout 2014. Ce centre hospitalier est engagé dans le système de la démarche qualité suivant les normes ISO 9001 version 2000 depuis 2003. Il a obtenu la certification en 2005 qui a été renouvelée 3 fois déjà suivant les versions 2008 puis 2015 de la même norme. C'est le premier centre hospitalier de prise en charge des pathologies de la mère et de l'enfant au Bénin. Il accomplit trois missions à savoir les soins préventifs, la formation et la recherche en santé.

Le CHU-MEL est situé dans la capitale économique du Bénin (Cotonou), sur l'ancien site de l'ex Compagnie Commerciale de Distribution d'Energie Electrique (CCDEE) à « Tokpa-xoxo » dans le cinquième arrondissement de la commune de Cotonou.

Il est limité au nord par le Lycée technique Coulibaly, au Sud par des centres commerciaux, à l'Est par le lac Nokoué et à l'Ouest par l'avenue Delorme. Il a une capacité d'accueil de 284 lits et comporte plusieurs services : service de la mère, service de l'enfant, le service d'oncologie, cardiologie, pharmacie, laboratoire, imagerie médicale, service administratif, cuisine, service social et morgue.

1.1.2 Présentation du laboratoire

Le laboratoire du CHU-MEL où s'est déroulé notre stage est un laboratoire multidisciplinaire engagé dans la démarche qualité depuis 2008 et dirigé par deux chefs. Il dispose d'un système de permanence et de garde, et fonctionne 24h sur 24 et 7 jours sur 7. Le personnel technique est composé de techniciens biologistes et ingénieurs de travaux.

Le laboratoire est subdivisé en cinq sections : la bactériologie, la biochimie, l'hématologie-parasitologie, la sérologie et le prélèvement. Plusieurs examens sont réalisés dans chaque secteur d'activités. On peut citer entre autres les tests de VIH, la recherche d'antigène pour le virus de l'hépatite B, la détermination de la glycémie, de l'uricémie, de l'urémie, du taux d'hémoglobine et de l'hématocrite, la densité parasitaire sur goutte épaisse, la réalisation de la NFS (Numération Formule Sanguine) plus plaquettes, de la numération des réticulocytes, de l'ECBU + ATB, de spermoculture plus antibiogramme etc.

DEUXIEME PARTIE : DEROULEMENT DU STAGE

2.1 OBJECTIFS DE STAGE

Les objectifs visés pour ce stage sont les suivants :

Participer aux différentes étapes de réalisation des examens de biologie médicale. Ensuite identifier les difficultés liées au processus du diagnostic et à l'environnement de travail ; une problématique et développer cette problématique. Enfin proposer des solutions techniques administratives et/ou de gestions appropriées.

2.2 TRAVAUX EFFECTUES

Le parcours de chaque section au cours de notre stage nous a permis la maîtrise des divers examens de routine. Nous avons réussi à identifier un problème et à formuler un sujet de recherche. Afin de maîtriser les différentes thématiques de notre thème, nous avons eu à faire la revue de littérature. Ensuite une fiche de collecte a été établit pour la collecte des échantillons, s'ensuit donc la manipulation au laboratoire.

2.2.1 Réalisation de quelques examens

2.2.1.1 Section de Biochimie et Sérologie

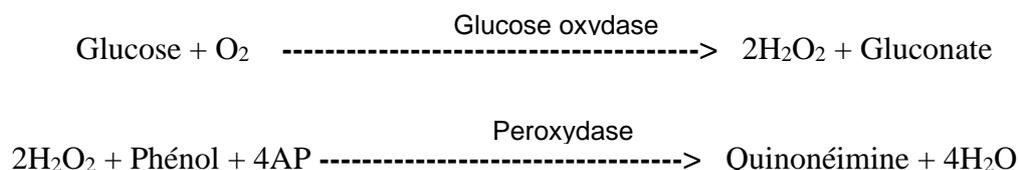
Dans cette section, se réalisent : le dosage du glucose sanguin ; de l'azote ; la créatinine ; du calcium; de l'acide urique; du magnésium, des protides; des transaminases ; des cholestérol (Total, HDL cholestérol et LDL) ; des triglycérides ; des bilirubines ; l'ionogramme sanguin; de la CRP ; de l'ASLO; de la phosphatase alcaline ; de l'acide phosphatique; la recherche de l'AgHbs ; le diagnostic du VIH et l'HCV; sérologie de toxoplasmose et rubéole; le dosage de l'ionogramme sanguin etc.

2.2.1.1.1 Dosage du glucose sanguin

La glycémie est le taux de sucre dans le sang. Le dosage du glucose au laboratoire s'effectue avec le surnageant obtenu après centrifugation d'échantillons prélevés dans un tube contenant le fluorure de sodium ou à défaut dans des tubes sans anticoagulant. Dans ce dernier cas, la manipulation devra être impérativement dans l'heure.

a) Principe du dosage du glucose sanguin :

Ce paramètre est dosé dans le laboratoire par la méthode de Trinder encore dite méthode à la glucose oxydase (10). En effet :



b) Mode opératoire

Le tableau ci-dessous indique la composition de chaque mélange réactionnel.

	Blanc réactif	Etalon	Dosage
Réactif	1000 μ L	1000 μ L	1000 μ L
Etalon	-	10 μ L	-
Sérum	-	-	10 μ L

Incuber pendant 10min puis lire la densité optique à 505 nm. L'interprétation des résultats du dosage du glucose sanguin est ensuite effectuée de la manière suivante :

- **Glycémie normale** : 0,7 à 1,10 g/l
- **Hypoglycémie** : < 0,7 g/l
- **Hyperglycémie** : > 1,10 g/l

2.2.1.2 Section d'Hémo-Parasitologie

Dans cette section s'effectuent les examens suivants : la réalisation de l'hémogramme (dénommé Numération Formule Sanguine : NFS), la numération des globules blancs (NGB), le taux d'hémoglobine (T*HB), le temps de saignement (TS), le taux de céphaline activé (TCA), la vitesse de sédimentation (VS), la GE+DP, la numération des Plaquettes, la numération des réticulocytes; etc.

2.2.2 Choix du sujet

2.2.2.1 *Problématique*

Le paludisme est une maladie mortelle qui touche toutes les couches de la société, particulièrement les enfants de moins de 5 ans et les femmes enceintes selon l'Organisation mondiale de la Santé. Au Bénin, cette maladie fait objet de 40% des motifs de consultation et est diagnostiquée pendant les quatre saisons de l'année. Il se manifeste par la fièvre, les courbatures, et la fatigue. Elle est maligne chez les enfants. Plusieurs complications peuvent en découler dont l'anémie et la mort dans les cas graves (2).

2.2.2.2 *Justification du sujet*

La pédiatrie du CHU-MEL reçoit en consultation plusieurs d'enfants, ce qui explique le nombre élevé de bilans enregistrés au laboratoire. La fragilité du système immunitaire des enfants étant un facteur aggravant du paludisme et l'examen pour le diagnostic du paludisme est systématiquement demandé en première intention dès leur première consultation (11). Il paraît intéressant d'étudier les déterminants du paludisme chez les enfants afin de contribuer à une meilleure prise en charge de cette affection. Ainsi, ce sujet intitulé «**L'influence de l'âge et du sexe sur le paludisme chez les enfants admis en Pédiatrie au Centre Hospitalier Universitaire de la Mère et de l'Enfant Lagune (CHU-MEL)**».

TROISIEME PARTIE : ETUDE DU THEME

3.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE

3.1.1 Objectif général

C'est étude a été initiée afin d'étudier les variations de la densité parasitaire chez les enfants de 1mois à 17 ans pendant la petite saison pluvieuse.

3.1.2 Objectifs spécifiques

- Déterminer la fréquence de la parasitémie chez les enfants reçus en pédiatrie d'Août à Octobre 2022,
- Evaluer l'influence des facteurs généraux dans la survenue du paludisme.

3.2 Synthèse bibliographique

3.2.1 Paludisme

Le paludisme est une maladie très importante, répandu surtout dans les régions tropicales et subtropicales. Il s'agit de la maladie ayant la diffusion la plus large au monde, des millions de personnes sont infectées chaque année en Afrique, en Inde, en Asie de Sud-Est, dans le Moyen-Orient, en Amérique Centrale et du Sud, exposant environ 50% de la population mondiale au risque de contamination (12).

3.2.2 Répartition géographique

Il est important de comprendre qu'en raison des facteurs influençant (distribution des anophèles, capacité vectorielle, caractéristiques biologiques des différentes espèces de *Plasmodium* ...) la répartition géographique varie d'un continent à l'autre, d'un pays à l'autre, mais aussi d'une région à une autre, d'un village à un autre et même parfois au sein d'un même village (13).

Au Bénin, le paludisme est endémique et sévit du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest toute l'année. L'ensemble de la population pourrait béninoise présenter le risque de contracter la maladie. Son incidence est variable avec la saison de l'année ; en effet, le climat est chaud et humide dans le sud du Bénin, avec deux saisons des pluies (une saison longue allant de mi-mars à mi-juillet et une saison courte allant de mi-septembre à mi-novembre) entrecoupées de deux saisons sèches. Au nord, la saison des pluies s'étend de mai à octobre, avec une longue saison sèche, de novembre à mai, qui a une incidence sur le taux de transmission du paludisme (14).

3.2.3 Agent pathogène

Cinq espèces de parasites du genre *Plasmodium* sont responsables du paludisme chez l'homme: *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malariae* et *P. knowlesi* (15). Les humains sont les seuls réservoirs connus de ces espèces parasitaires, sauf *P. knowlesi*, dont les hôtes naturels sont les macaques à longue queue et à queue de cochon (16).

3.2.3.1 *Plasmodium falciparum*

Dans les régions équatoriales, il est transmis toute l'année avec cependant des recrudescences saisonnières (2). Dans les régions subtropicales, il survient qu'en période chaude et humide. Sa transmission s'interrompt lorsque la température tombe en dessous de 18°C (13). En Afrique subsaharienne, il est à l'origine de pratiquement tous les cas de paludisme notifiés, y compris sous la forme d'infections mixtes (17). Dans les zones de forte endémie, il s'accompagne souvent d'anémies sévères et il est une cause importante de mortalité fœtale. Elle reste au Bénin l'espèce la plus souvent identifiée responsable du paludisme (18). La figure ci-dessous présente *Plasmodium falciparum* sur frottis sanguin coloré au MGG.

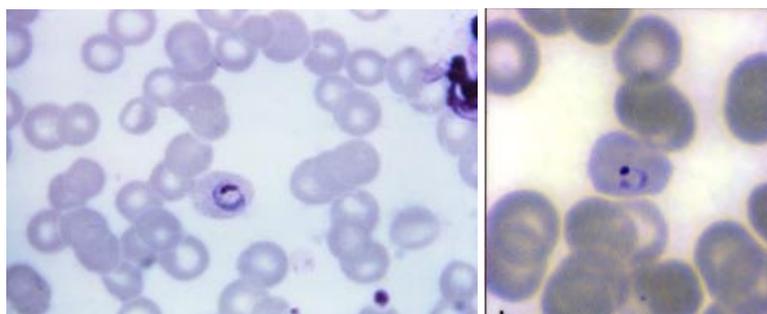


Figure 1 : *Plasmodium falciparum* sur frottis sanguin coloré au MGG (19)

3.2.3.2 *Plasmodium vivax*

Cette espèce est présente dans toutes les régions tropicales et subtropicales et dans quelques zones tempérées. Avec les millions de journées d'absentéisme qu'elle entraîne au travail et dans les écoles, elle est un facteur déterminant et aggravant de la pauvreté. Elle est rarement mortelle (17). En Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale, elle est rare, à cause du nombre important de sujets Duffy négatifs qui semblent être résistants à *P. vivax* (18). La figure ci-dessous présente *Plasmodium vivax* sur frottis sanguin coloré au MGG.

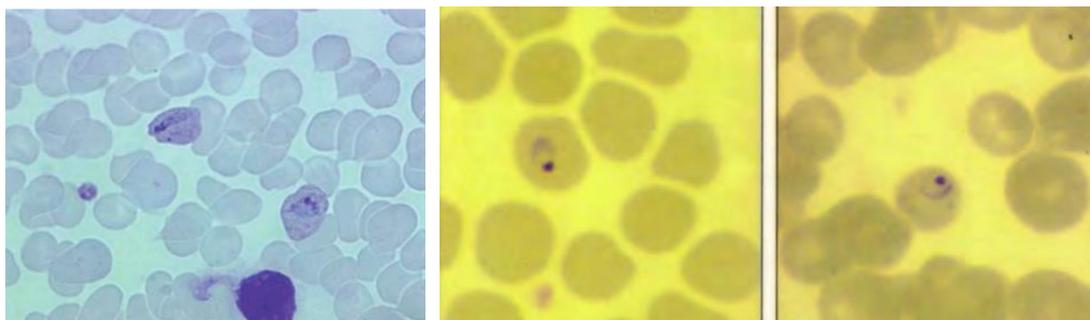


Figure 2 : *Plasmodium vivax* sur frottis sanguin coloré au MGG (18,20)

3.2.3.3 *Plasmodium ovale*

Plasmodium ovale stephensi a été décrit pour la première en 1922 fois chez un soldat britannique ayant séjourné en Afrique de l'Est (21). Sa répartition se limite à l'Afrique tropicale et à des îles du pacifique occidental. Considéré comme un parasite rare, *P. ovale* a cependant été trouvé dans tous les groupes d'âge avec toutefois une prévalence plus élevée chez les enfants et adolescents (22). Pour l'Afrique de l'Ouest, les plus fortes prévalences de *P. ovale* ont été rapportées au Libéria, Ghana, Gambie et Nigéria, où elles atteignent parfois 10% des lames positives (23). Tout comme *P. vivax*, elle provoque une fièvre tierce bénigne. *P. ovale* est souvent identifié associé à l'infestation parasitaire due à *P. falciparum* (24). La figure ci-dessous *Plasmodium ovale* sur frottis sanguin coloré au MGG.

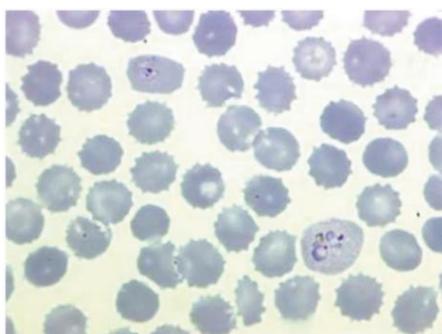


Figure 3 : *Plasmodium ovale* sur frottis sanguin coloré au MGG (20).

3.2.3.4 *Plasmodium malariae*

Espèce décrite pour la première fois comme un agent responsable d'une maladie infectieuse de l'homme par Golgi en 1886. Il a une distribution mondiale, mais de manière beaucoup plus sporadique. Il se différencie des autres espèces par une incubation plus longue (15 à 21 jours), par une périodicité différente de la fièvre (cycle érythrocytaire de 72 heures responsable d'une fièvre quarte) et surtout par sa capacité à entraîner des reviviscences très tardives (jusqu'à 20 ans après le retour de la zone d'endémie) (22).

Les mécanismes physiopathologiques responsables de ces reviviscences tardives ne sont pas totalement élucidés. L'infection est bénigne mais *P. malariae* peut parfois entraîner des complications rénales (13). *P. malariae* est souvent identifié associé à *P. falciparum* dans certaines infestations (13). La figure ci-dessous *Plasmodium malariae* sur frottis sanguin coloré au MGG.

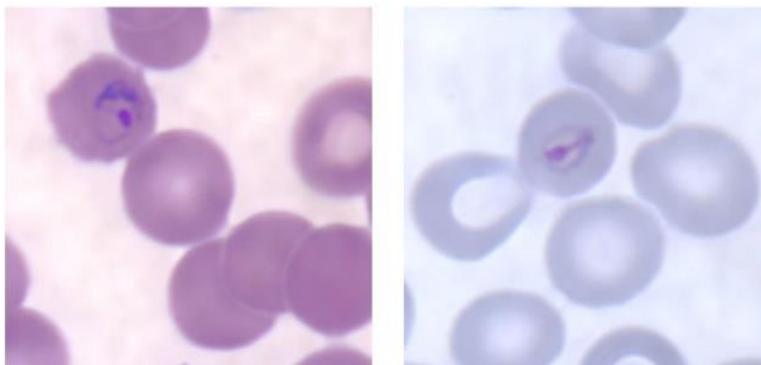


Figure 4 : *Plasmodium malariae* sur frottis sanguin coloré au MGG (26).

3.2.3.5 *Plasmodium knowlesi*

Espèce décrite par Knowles en 1932, sa distribution s'étend en zone forestière d'Asie du Sud-Est. C'est un parasite habituel des macaques longue queue et à queue de cochon, genres *Presbytis* et vivant dans la canopée (27). Des études récentes ont décrit des cas de paludisme à *P. knowlesi* chez l'Homme et son expansion de plus en plus en Asie du Sud-Est (25). La figure ci-dessous *Plasmodium knowlesi* sur frottis sanguin coloré au MGG.

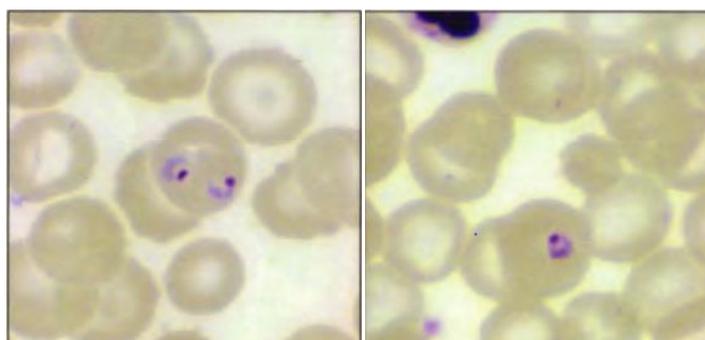


Figure 5 : *Plasmodium knowlesi* sur frottis sanguin coloré au MGG (18)

Au microscope, les trophozoïtes âgées et schizontes de *P. knowlesi* ressemble au *P. malariae*, par contre les formes jeunes ressemblent à *P. falciparum* (27). Mais le confondre pourrait être gravissime car, contrairement à ce dernier, il peut être létal pour l'homme. Seul point positif, il est à ce jour aussi sensible à la chloroquine utilisé habituellement comme traitement de l'accès à *P. malariae* (13,27).

3.2.4 Vecteur et physiopathologie du paludisme

Les parasites du paludisme sont transmis par les moustiques femelles appartenant au genre *Anopheles*. Il est donc transmis à l'homme par la piqûre d'un moustique culicidé du genre *Anophèles* au moment de son repas sanguin (28).

Seule la femelle, hématophage, transmet la maladie (figure 6). Elle ne pique qu'à partir du coucher du soleil avec un maximum d'activité entre 23 heures et 6 heures. Cela explique que l'utilisation des moustiquaires est le moyen de prévention individuelle le plus efficace (13). Les moustiques *Anopheles* mâles se nourrissent de jus de plantes et de nectar et ne peuvent donc pas transmettre le paludisme (28). La figure 6 présente le biotope favorable à la prolifération des Anophèles et la femelle se gorgeant du sang.



Figure 6 : Biotope favorable à la prolifération des Anophèles (A), Femelle du genre *Anopheles* se gorgeant (B) (13).

3.2.5 Cycle biologique du parasite

Ce n'est qu'à partir de 1948 que toutes les phases du cycle de développement du parasite ont été élucidées (24). Ainsi le cycle biologique du parasite du paludisme se divise en trois phases. Une se déroule chez le moustique (cycle sporogonique) et deux chez l'hôte humain : cycle érythrocytaire (dans les cellules sanguines) et cycle exo-érythrocytaire (28).

3.2.5.1 Phase asexuée chez l'homme

3.2.5.1.1 Phase hépatique exo-érythrocytaire

La schizogonie commence chez l'homme après l'injection sous-cutanée des sporozoïtes contenus dans la glande salivaire de l'anophèle femelle. L'injection des sporozoïtes a lieu lors du repas sanguin du moustique nécessaire à la maturation des œufs (2).

Sur les milliers de sporozoïtes injectés, seul un petit nombre parviendra à s'échapper au système immunitaire de l'hôte pour gagner le foie après un séjour d'environ 30 mn dans le sang (24). Beaucoup sont détruits par les macrophages mais certains parviennent à gagner les hépatocytes (29). Ils se transforment en schizontes pré-érythrocytaires ou « corps bleus » (formes multinucléées) qui, après quelques jours de maturation, éclatent et libèrent des milliers de mérozoïtes dans le sang (13) dont 10000 pour *P. vivax*, 40000 à 50000 pour *P. falciparum* plus de 15000 pour *P. ovale* et 7.500 pour *P. malariae* qui tombent dans la circulation sanguine pour infecter les hématies amorçant ainsi la phase érythrocytaire (24). La schizogonie hépatique est unique dans le cycle du fait que la cellule hépatique ne pouvant être infectée que par des sporozoïtes (13). Certains sporozoïtes de *P. ovale* et *P. vivax*, restent sous forme quiescente uninucléée appelées hypnozoïtes dans les hépatocytes. Ces hypnozoïtes se réactivent plus tard pour causer des rechutes après quelques semaines voire plusieurs mois (24).

3.2.5.1.2 Phase érythrocytaire

Cette phase commence par l'invasion des érythrocytes par les mérozoïtes hépatiques libérés dans le sang par un mécanisme complexe. Après l'invasion, chaque mérozoïte évolue au sein de l'érythrocyte au stade de jeune trophozoïtes (anneau ou ring) qui se transforme en trophozoïtes mature (30). Le trophozoïte se transforme en schizonte par la multiplication de son noyau. Le schizonte mature (stade en rosette) éclate en provoquant la rupture de la membrane de l'hématie pour libérer entre 8 à 32 mérozoïtes dans le sang. Ces mérozoïtes infectent de nouvelles hématies (dans un délai de 15 à 30 mn) réalisant ainsi un nouveau cycle schizogonique érythrocytaire (qui dure 48 heures chez *P. falciparum*, *P. ovale* et *P. vivax*, et 72 heures chez *P. malariae*) (31). Les symptômes de la maladie ne se manifestent qu'au cours de la schizogonie érythrocytaire. En effet, l'éclatement des globules rouges contenant les schizontes matures libère outre les mérozoïtes, de l'hémozoïne (pigment malarique provenant de la dégradation de l'hémoglobine) et des substances toxiques inductrices des accès fébriles caractéristiques de la maladie. Après quelques schizogonies érythrocytaires, certains mérozoïtes arrêtent leur prolifération asexuée et initient une différenciation sexuée pour devenir des gamétocytes femelles et males. Les gamétocytes de *P. falciparum* ne sont produits qu'au bout de 7 à 15 jours après le premier cycle érythrocytaires (22).

3.2.5.2 Chez l'anophèle femelle

Les gamétocytes, ingérés par le moustique lors d'un repas sanguin chez une personne infectée, se transforment en gamètes mâles et femelles qui fusionnent en un œuf libre, mobile appelé ookynète (32). Cet ookynète quitte la lumière du tube digestif, se fixe ensuite à la paroi externe de l'estomac et se transforme en oocyste. Les cellules parasites se multiplient à l'intérieur de cet oocyste, produisant des centaines de sporozoïtes qui migrent ensuite vers les glandes salivaires du moustique. Ces sporozoïtes sont les formes infestantes prêtes à être inoculées avec la salive du moustique, lors d'un repas sanguin sur un hôte vertébré (33). La durée du développement sporogonique des *Plasmodium* varie en fonction des conditions climatiques : entre 9 et 20 jours pour *P. falciparum*, 30°C et 20°C pour *P. vivax* à températures équivalentes et un peu plus long pour *P. malariae* (13). La figure 7 présente le cycle de développement de *Plasmodium*.

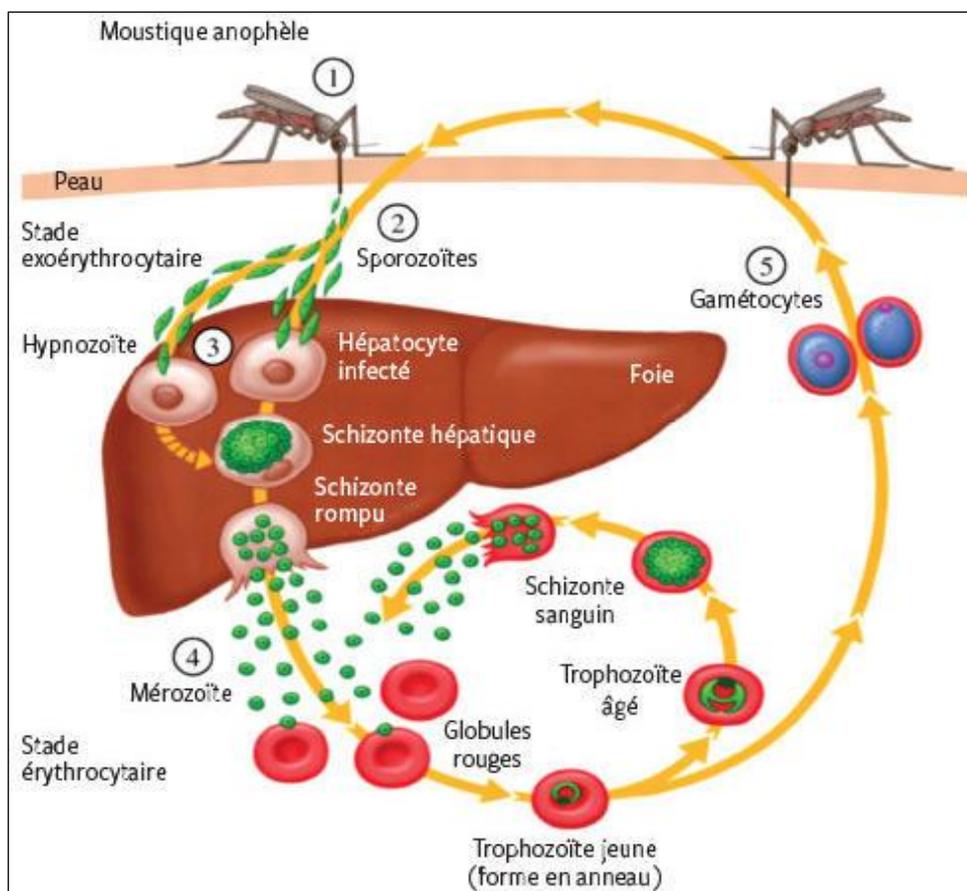


Figure 7 : Cycle de développement de *Plasmodium* (34).

3.2.6 Physiopathologie du paludisme chez l'enfant

La physiopathologie du paludisme est imparfaitement connue, les répercussions de l'infection palustre sur certains organes ont été bien décrites (35).

3.2.6.1 Paludisme chez l'enfant

Le paludisme de l'enfant apparaît après la disparition de la protection du nouveau-né par les anticorps maternels et le remplacement progressif de fort pourcentage d'hémoglobine fœtale (HbF) par l'hémoglobine A (HbA), après l'âge de 3 mois (36). L'enfant acquiert une immunité labile et incomplète, au prix de nombreux accès palustres graves. Il faut insister d'emblée sur la nécessité d'un traitement rapide et efficace et sur le rôle protecteur d'une supplémentation en vitamine A (37).

3.2.6.2 Paludisme congénital

La réalité de l'infection transplacentaire du nouveau-né est admise. L'infestation palustre du nouveau-né (paludisme congénital) est, en amont, dû à une transmission à travers le placenta (38). Le paludisme congénital-maladie est rare. Il apparaît après un délai variable de 5 à 60 jours et le signe clinique constant est la fièvre (35).

3.2.7 Diagnostic biologique

3.2.7.1 Diagnostic direct

Le diagnostic biologique du paludisme passe par la mise en évidence direct du parasite et indirect des éléments du parasite dans le sang. La confirmation du diagnostic clinique par un examen biologique permet de réduire l'utilisation des antipaludiques dans le traitement non justifié pour des fièvres non palustres (39).

En effet la mise en œuvre des programmes de lutte contre le paludisme intègre la recherche d'un diagnostic précoce et d'un traitement efficace. Le diagnostic du paludisme comprend les techniques de diagnostic indirect et direct (24).

3.2.7.2 Diagnostic indirect

Les techniques sérologiques disponibles sont nombreuses. Parmi elles : l'immunofluorescence indirecte, l'électro-synérèse ou encore l'ELISA (40).

3.2.8 Traitement

3.2.8.1 Traitement curatif

Les antipaludéens naturels ou synthétiques se caractérisent fondamentalement par leur point d'impact sur les divers stades des plasmodies.

Il est donc possible de différencier les principes actifs schizontocides érythrocytaires et/ou hépatiques des principes actifs gamétocytocides ou encore hypnozoïtociques (41).

Le risque augmente si un traitement efficace du paludisme n'est pas mis en place rapidement. Les lignes directrices nationales pour la prise en charge des cas de paludisme suivent les directives et les normes de l'OMS (39,42). Pour les cas de paludisme grave, les directives de traitement recommandent l'artésunate injectable en première intention ; le traitement de deuxième intention serait l'artéméther injectable et celui de troisième intention, la quinine. Ces traitements initiaux pour les cas graves sont suivis d'un cycle complet de combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine (CTA) pour éviter la monothérapie à base d'artémisinine. Cependant, chez l'enfant, le paludisme grave à *P. falciparum* peut évoluer tellement rapidement qu'il n'est pas possible d'instaurer un traitement précoce du paludisme simple. Les médicaments antipaludiques parentéraux doivent être administrés pendant 24 h minimum, même si le patient est capable de prendre des médicaments par voie orale (43).

3.2.8.2 Traitement préventif

Depuis 2019, le Bénin a lancé la chimioprévention du paludisme saisonnier (CPS) dans deux districts sanitaires grâce au financement de la PMI. L'objectif était d'administrer de la Sulfadoxine-pyriméthamine (SP) et de l'Amodiaquine (SPAQ) pour la chimioprévention à 95 % des enfants âgés de 3 à 59 mois dans certaines zones à forte endémie, pendant la saison de forte transmission (44).

Compte tenu des résultats encourageants – 97 % de la population infantile cible couverte et une baisse de la morbidité, la CPS a été étendue en 2020 à deux autres districts sanitaires grâce à un financement du Fonds mondial (44,45).

3.2.9 Prophylaxie

L'OMS considère que le paludisme est une maladie évitable. Les succès du programme mondial de lutte contre le paludisme sont principalement dus à la lutte antivectorielle contre les moustiques, par utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticides (pyréthrinoïdes) et de pulvérisations d'insecticides à effet rémanent à l'intérieur des habitations (17,45).

La prévention des piqûres de moustiques femelles Anophèles, actives principalement entre le crépuscule et l'aube, constitue la première ligne de défense contre le paludisme. Le concept a évolué aujourd'hui de moustiquaire à moustiquaires imprégnées d'insecticides à longue durée d'action (MIILD) en passant par les Moustiquaires imprégnées d'insecticides (46).

Il est conseillé au fonctionnaire voyageant ou résidant dans des zones d'endémie palustre de dormir sous une moustiquaire imprégnée d'insecticide de longue durée d'action, de porter des vêtements protecteurs et d'utiliser des insectifuges. Une prophylaxie antipaludique avant, pendant et après le retour de leur voyage dans des zones endémiques. Le personnel médical a la possibilité de consulter les autorités sanitaires locales ou d'autres institutions offrant des conseils sur la chimioprophylaxie la plus appropriée pour la destination, et conseiller le fonctionnaire avant son voyage (38,43,47).

Les jeunes enfants, femmes enceintes et les personnes dont le système immunitaire est affaibli, sont à risque de développer une maladie grave s'ils sont infectés par le paludisme. Les femmes enceintes devraient éviter de voyager dans des zones où la transmission du paludisme existe, et il est conseillé aux parents de ne pas emmener des nourrissons ou de jeunes enfants dans des zones où il existe un risque de transmission à *P. falciparum* (48).

3.3 Matériel et méthodes

3.3.1 Matériel

3.3.1.1 Matériel de collecte de données

En dehors du registre de laboratoire, un cahier a servi pour enrôler les enfants reçus, en notant l'âge et le service de provenance avant de les prélever. Ce cahier renseigne par ailleurs sur les résultats de l'examen de la goutte épaisse-densité parasitaire (GE+DP) et la numération formule sanguine (NFS).

3.3.1.2 Matériel biologique

Le matériel biologique utilisé est constitué de 2142 échantillons de sang veineux prélevé dans un tube EDTA.

3.3.1.3 Equipement, réactifs et colorants

La détermination de la densité parasitaire et l'identification des espèces de *Plasmodium* sur les préparations de goutte épaisse et frottis colorés au Giemsa a nécessité l'utilisation du microscope optique (*Olympus CX23*), de totaliseur mécanique, de lames porte-objet, de lamelles couvre-objet et de réactifs puis de colorants à savoir : solution de Giemsa diluée au 1/10, pissette d'alcool à 70°, eau tamponnée.

3.3.2 Méthodes

3.3.2.1 Type et période d'étude

Il s'agit d'une étude prospective et descriptive à visée analytique.

3.3.2.2 Population d'étude

Ce travail s'est intéressé à tous les enfants de 1mois à 17 ans emmenés au laboratoire dont les bulletins d'analyses portent au moins la mention GE + DP ou FS + DP.

3.3.2.2.1 Critères d'inclusion

Sont inclus dans cette étude les enfants dont le bulletin d'examen porte la mention GE+DP ou FS+DP

3.3.2.2.2 Critères d'exclusion

Tous les enfants ne remplissant pas les critères d'inclusion sont exclus de l'étude.

3.3.2.3 Échantillonnage

Le prélèvement est fait au niveau de la salle de prélèvement du laboratoire où à la pédiatrie dans les tubes EDTA par ponction veineuse après la prise des renseignements sur les patientes.

3.3.2.4. Analyses biologiques

3.3.2.4.1 Confection d'un frottis mince et de la goutte épaisse sur lame

a) Goutte épaisse

A l'aide du coin de la même lame, étaler la grosse goutte de sang déposée à un extrémité de la lame sous forme d'un cercle d'un centimètre (1 cm) de diamètre en faisant 3 à 6 mouvements circulaires de l'intérieur vers l'extérieur en sens unique (ne pas dépasser 15 secondes) ;
Laisser sécher sur la paillasse en position horizontale, à la température ambiante, à l'abri des mouches, des insectes et de la poussière (exemple : avec le couvercle d'une boîte de Pétri si possible) (49).

b) Frottis mince

Placer à 45° l'arrêt d'une autre lame où une lamelle en contact avec la petite goutte sur la lame, laisser fuser le sang par capillarité en conservant toujours la même inclinaison, tirer la goutte vers l'extrémité libre de la lame sans arrêt (49).

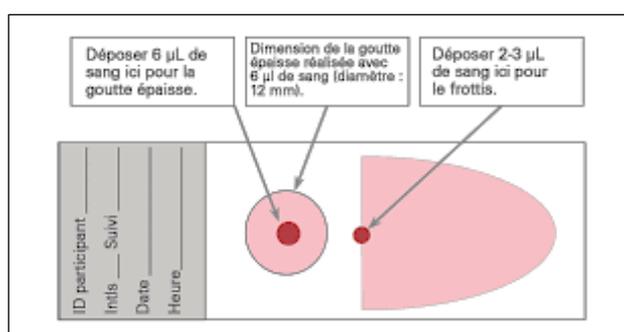


Figure 8 : Goutte épaisse et frottis sur une lame (50).

c) Erreurs classiques à éviter

Il faut éviter un frottis mince/goutte épaisse confectionné avec beaucoup ou moins de sang, un étalement sur lame grasse, avec une lame dont le bord est ébréché, un angle aigu ou obtus pour lame de tirage et enfin une irrégularité du mouvement du tirage (49).

3.3.2.4.2 Coloration

a) Technique de coloration

Pour les étalements de sang réalisés sur la lame porte-objet, le frottis a d'abord été fixé au méthanol et la goutte épaisse déshémoglobinisée avec de l'eau avant d'être colorés comme suit : fixer le frottis mince avec de l'alcool méthylique 2 à 3 secondes, éviter que les vapeurs du méthanol ne fixent la goutte épaisse, déshémoglobiner la GE pendant 3 à 10 mn (selon l'épaisseur de l'étalement) avec de l'eau tamponnée à défaut l'eau distillée. Faire la dilution de

la solution de Giemsa en mettant 1 volume de solution mère dans 9 volumes d'eau tamponnée ou distillée (Giemsa dilué au 10%), utiliser la solution de Giemsa dilué à 10%. Ensuite verser l'eau de la déshémoglobination, recouvrir la GE et le frottis mince avec la solution diluée de Giemsa, laissé agir pendant 15 mn. Enfin rincer modérément avec de l'eau de robinet et faire sécher avec un séchoir ou laisser sécher sur un portoir (49). Les étalements ainsi colorés ont ensuite été examinés au microscope.

b) Examen des étalements colorés au Giemsa dilué au 1/10

L'examen des étalements consiste à rechercher et à identifier le parasite du genre *Plasmodium* au microscope. En effet, il a été effectué au microscope optique au grossissement 1000 avec une goutte d'huile à immersion.

La solution de Giemsa colore différemment chaque élément constitutif du parasite. En effet, le noyau du parasite est coloré au rouge, le cytoplasme en bleu, la vacuole reste incolore. Pour ce qui est des cellules sanguines observées sur la goutte épaisse et le frottis, les noyaux des leucocytes sont colorés en bleu-foncé ou bleu-violacé alors que les hématies sont en rose ou grisâtre sur le frottis. Avec une bonne coloration, il est facile de distinguer les éléments représentés dans les schémas ci-dessous (49). La figure ci-dessous présente *Plasmodium* dans une hématie parasitée (A) et présence de trophozoïtes puis de globules blancs sur la goutte épaisse (B)

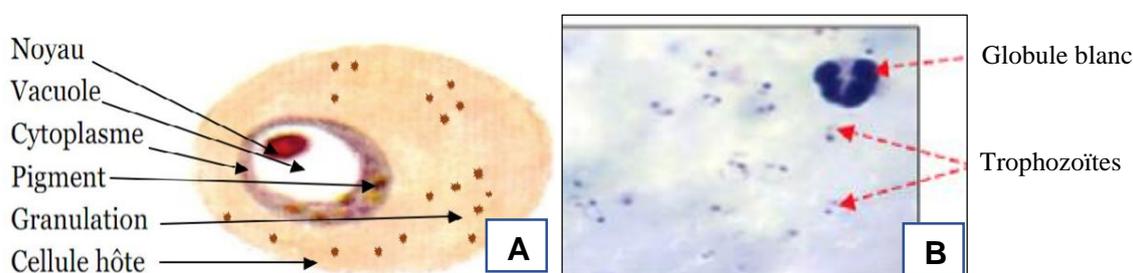


Figure 9 : *Plasmodium* dans une hématie parasitée (A) et présence de trophozoïtes puis de globules blancs sur la goutte épaisse (B)

3.3.2.4.3 Détermination de la densité parasitaire (DP) dans la goutte épaisse

La densité parasitaire est déterminée sur la goutte épaisse. En effet, le nombre de parasites de formes asexuées est compter sur la base de 200 GB (49). La densité parasitaire est déterminée par la formule de calcul ci-dessous :

$$\text{Nombre de parasites}/\mu\text{L (ou mm}^3\text{)} = \frac{\text{Nombre de parasites comptés} \times 6000(*)}{\text{Nombre de GB comptés}}$$

(*) : L'idéal est de disposer de la formule sanguine et de multiplier le nombre de parasites par le nombre réel de globules blancs

a) Conditions d'arrêt du comptage

Si on a un nombre de parasites supérieur ou égal à 100 après avoir compté 200 GB, on arrête et on applique la formule. Si on a un nombre de parasites inférieur à 100 on continue le comptage jusqu'à 500 globules blancs ; dans le dernier champ inclure dans le compte les globules blancs et les parasites (49). Pour déclarer une lame de goutte épaisse négative, il faut parcourir au moins 100 champs microscopiques de bonne qualité. Il est recommandé d'examiner 100 champs de plus pour identifier une infection mixte potentielle. Il faut rapporter également la présence de gamétocytes (17).

b) En cas d'infections mixtes

Dans le cas des infections mixtes (deux espèces ou plus), il est d'usage de compter toutes les formes asexuées ensemble et d'exprimer le résultat sous la forme suivante : par exemple : *P. falciparum* + *P. vivax* = $593 \times 8000 / 200 = 23\ 720$ parasites/ μl . Préciser les espèces associées observées sur le frottis mince coloré (49).

3.3.2.5 Traitement des données

Les données recueillies ont été saisies grâce au tableur Excel 2010. Pour l'analyse des données, le logiciel *Statistica, version 6.1.0.* a servi pour réaliser les tableaux, les figures, et les tests statistiques. Les pourcentages de deux observations indépendantes ont été comparés en utilisant le test *Khi carré* de Pearson. La corrélation entre deux paramètres a été vérifiée en réalisant le test de corrélation de Pearson. La significativité des tests réalisés a été considérée au seuil de 5%.

RESULTATS ET COMMENTAIRES

4.1 RESULTATS

4.1.1. Caractéristiques socio-démographiques de la population d'étude

Le tableau I présente la répartition de la population d'étude en fonction du sexe.

Tableau I : Répartition de la population d'étude suivant le sexe

	Effectifs	Fréquences relatives (%)	<i>p</i>
M	1127	52,61	0,157
F	1015	47,39	
Total	2142	100	

Les enfants de sexe masculin prédominent significativement dans la population d'étude (52,61%); le sexe ratio étant de 1,11 en faveur des garçons.

Le tableau II présente les caractéristiques de la population d'étude sans différence.

Tableau II : Caractéristiques de la population d'étude par rapport à l'âge

	Moyenne	Ecart- Type	Minimum	Maximum	Total
Age	4,29	3,55	0,08	16,00	2142

L'âge des enfants enrôlés dans la présente étude varie entre 0,08 ans et 16 ans. L'âge moyen des enfants est de $4,29 \pm 3,55$ ans.

Le tableau III présente la répartition de la population d'étude selon l'âge des enfants

Tableau III : Répartition de la population d'étude selon l'âge des enfants.

Age (ans)	Effectifs	Fréquences relatives (%)	<i>p</i>
[0 ;5[	1360	63,46	
[5 ;10[	560	26,13	0,000
[10 ;15[	190	8,86	0,000
[15 ;17[	32	1,49	0,000

La tranche d'âge de 0 à 5 ans a été significativement plus représentée (63,46%) ($p < 0,05$).

4.1.2. Prévalence du paludisme dans la population d'étude

La figure 10 présente la prévalence globale des enfants infestés par les plasmodies dans la population d'étude.

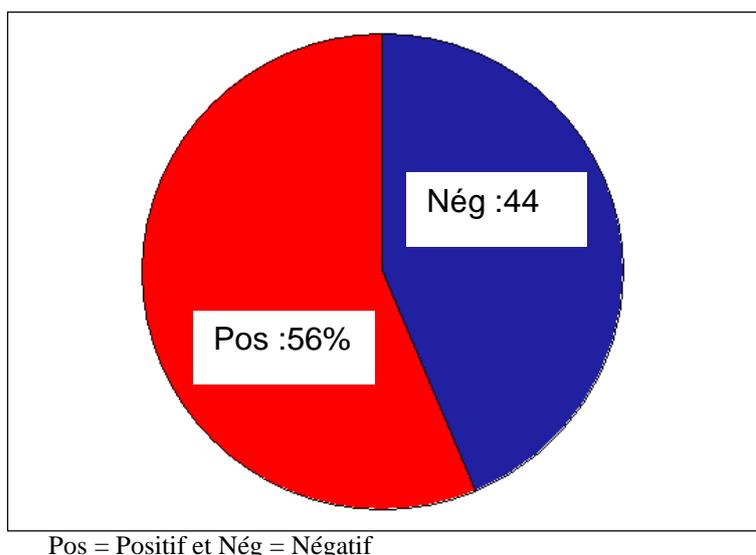


Figure 10 : Prévalence globale des enfants infestés par les plasmodies dans la population d'étude

L'infestation parasitaire a été diagnostiquée chez 56% des enfants inclus dans l'étude.

La figure 11 présente la répartition des enfants infestés par les plasmodies suivant le sexe.

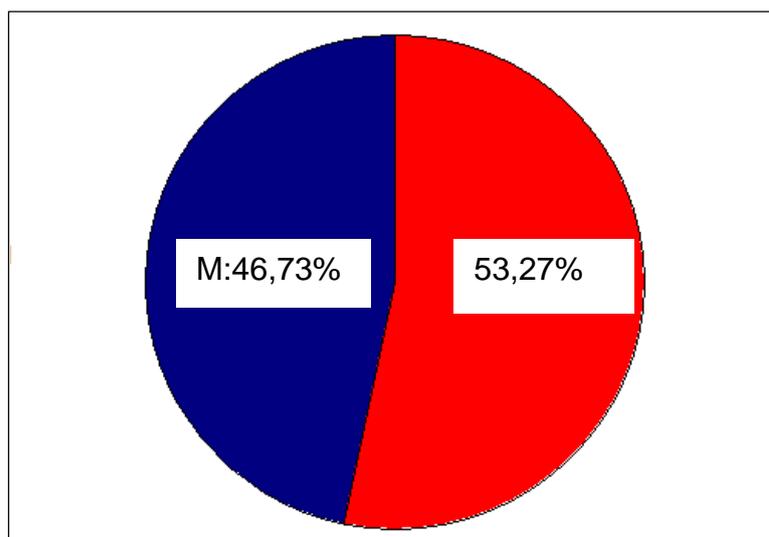


Figure 11 : Répartition des enfants infestés suivant le sexe

La fréquence des garçons infestés par les plasmodies est significativement plus élevée (53,27%) que celle des filles infestées ($p < 0,05$).

Le tableau IV présente la fréquence des enfants infestés par les plasmodies suivant l'âge

Tableau IV : Fréquence des enfants infestés par les plasmodies suivant l'âge

Tranches d'âge	Fréquences relatives (%)	<i>p</i>
[0 ;5[	61,89	
[5 ;10[	29,41	0,000*
[10 ;15[	7,79	0,000*
[15 ;17[	0,91	0,000*
Total	100	

* 1 et 2 $p < 0,05$; 1 et 3 $p < 0,05$ et 1 et 4 $p < 0,05$

Les fréquences d'infestation sont inversement proportionnelles à l'âge des enfants. Les enfants de la tranche d'âge de 0 à 5 ans ont été significativement les plus parasités ($p < 0,05$) alors que ceux ayant entre 15 et 17 ans l'ont moins été.

4.1.3. Description de la densité parasitaire dans la population d'étude

Le tableau V présente les caractéristiques de la densité parasitaire dans la population d'étude.

Tableau V : Caractéristiques de la densité parasitaire dans la population d'étude

	Moyenne	Médiane	Mode	Min	Max	Q1	Q3
DP (p/μl)	95725	27464	1200	40	4344787	4028	114231

p/μL = parasites par microlitre de sang

Les densités parasitaires obtenues varient de 40 à 4344787 parasites/μL de sang. La densité médiane est de 27464 parasites/μL de sang.

Le tableau VI présente la répartition de la densité parasitaire selon leur degré

Tableau VI : Répartition de la densité parasitaire selon leur degré et l'âge

Densité parasitaire (p/ul)	Tranches d'âge]0;5[	Tranches d'âge [5;10[	Tranches d'âge [10;15[	Tranches d'âge [15;20[	Totaux Lignes
[0;1000[	24,41%	11,36%	2,53%	0,25%	38,55%
[1000;50000[	29,38%	14,06%	4,55%	0,59%	48,57%
[50000;100000[	3,37%	1,94%	0,51%	0,08%	5,89%
[100000;500000[	4,55%	2,02%	0,25%	0,00%	6,82%
[500000;5000000[	0,08%	0,08%	0,00%	0,00%	0,17%
Totaux Groupes	61,78%	29,46%	7,83%	0,93%	100%

Les densités parasitaires les plus représentées ont été celles se trouvant entre l'intervalle 1000 et 50000 avec une densité de fréquence de 48,50% suivies de celles de moins de 1000 (38,55%). Les enfants de 0 à 5 ans sont les plus parasités suivis de ceux de 5 à 10 ans.

Le tableau VII présente la répartition de la densité parasitaire en fonction du sexe des enfants.

Tableau VII: Répartition de la densité parasitaire selon le sexe

Densité parasitaire (p/ul)	Sexe M	Sexe F	Totaux Lignes
[0;1000[	20,96%	17,59%	38,55%
[1000 ;50000[	25,67%	22,90%	48,57%
[50000 ;100000[	2,95%	2,95%	5,89%
[100000 ;500000[	3,62%	3,20%	6,82%
[500000 ;5000000[	0,17%	0,00%	0,17%
Totaux Groupes	53,37%	46,63%	100%

Les enfants du sexe masculin ont été les plus parasités et ont pour la plupart leur densité parasitaire comprise entre [1000 ;50000[.

Le tableau XIII présente la répartition de la densité parasitaire en fonction de l'âge des enfants.

Le tableau IX présente la corrélation entre la densité parasitaire et le sexe des enfants

Tableau VIII : Corrélation entre la densité parasitaire et le sexe

Densité parasitaire (p/uL)	M	F	Total	<i>p</i>
[0 ; 1000000[	0,000251	0,000287	0,000538	0,68
[1000000 ; 2000000[	0,533389	0,609724	1,143113	
[4000000 ; 5000000[	0,408193	0,466611	0,874804	
[2000000 ; 3000000[	0,408193	0,466611	0,874804	
Total	1,350027	1,543232	2,893259	

Il n'existe aucun lien entre le sexe et la densité parasitaire ($p = 0,68$).

Le tableau X présente la corrélation entre la densité parasitaire et l'âge des enfants.

Tableau IX: Corrélation entre la densité parasitaire et l'âge

	Chi ²	<i>p</i>
R de Spearman	0,006	0,835

Il n'existe aucune corrélation statistiquement significative ($p = 0,835$).

Le tableau IX présente la corrélation entre le résultat de la goutte épaisse et le sexe

Tableau X: Corrélation entre le résultat de la goutte épaisse et le sexe

Goutte épaisse	M	F	Total	<i>p</i>
Négative	0,12	0,14	0,27	0,48
Positive	0,09	0,11	0,20	
Total	0,22	0,25	0,48	

Aucune corrélation n'a été observée entre le résultat de la goutte épaisse et le sexe des enfants de l'étude ($p = 0,48$).

Le tableau XII présente la corrélation entre le résultat de la goutte et l'âge des enfants.

Tableau XI : Corrélation entre le résultat de la goutte épaisse et l'âge

Goutte épaisse	[0;5[	[5;10[	[10;15[	[15;17[	Total	<i>p</i>
Négative	0,90	6,95	2,05	1,86	11,79	0,0001
Positive	0,70	5,39	1,59	1,44	9,13	
Total	1,61	12,35	3,65	3,31	20,93	

La positivité de la goutte épaisse est fortement significativement corrélée avec l'âge des enfants de cette étude ($p = 0,0001$).

La figure 12 présente la corrélation entre le taux d'hémoglobine et la densité parasitaire des enfants.

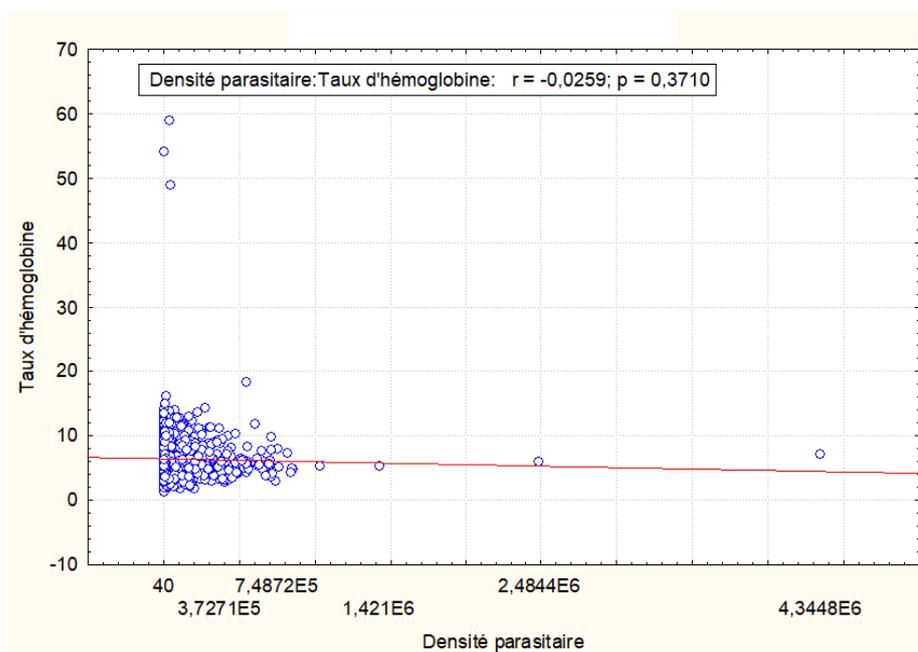


Figure 12 : Corrélation entre le taux d'hémoglobine et la densité parasitaire

Il existe une faible corrélation négative ($r=-0,025$) et non significative ($p>0,05$) entre la densité parasitaire et le taux d'hémoglobine des patients.

4.2 COMMENTAIRE

La présente étude avait été initiée afin d'étudier l'influence du sexe et de l'âge sur le paludisme chez les enfants admis en Pédiatrie au Centre Hospitalier Universitaire de la Mère et de l'Enfant Lagune (CHU-MEL) de Cotonou. Elle a porté sur des enfants âgés de 1 mois à 17 ans avec une prédominance masculine (52,61%) et un ratio de 1,11 en faveur des garçons au Bénin. Au Togo, Sanoussi *et al.* ont obtenu dans une récente étude une prédominance du sexe masculin (51). D'autres auteurs ont effectué les mêmes observations quant à la prédominance du sexe masculin par rapport au sexe féminin (9,37). Toutefois, une prédominance féminine a été observée par Cissé dans son étude (31). Ces observations pourraient être liées à une distribution plus large des garçons durant la période d'étude. Les tranches [0 ; 5[et [5 ; 10[sont les plus représentées avec respectivement 63,46% et 26,13%. Nos résultats concordent avec ceux obtenus par Kouakou (37) et ceux de Oureiba en 2021 au Mali (35). Cette prédominance pourrait être liée au fait que la population béninoise est majoritairement constituée de jeunes de moins de 18 ans dont un tiers sont des enfants de moins de cinq ans (53).

L'étude a montré que 56% des enfants sont touchés par le paludisme. Cette observation concorde avec celle faite lors de la récente enquête démographique et de santé au Bénin en 2018 (54). Dans la sous-région Ouest africaine, cette prévalence fait partie des plus faibles considérant la même tranche d'âge ; au Mali, elle est de 86,5 % en 2021 selon Oureiba (35).

La fréquence des garçons infestés par les plasmodies est significativement plus élevée (53,27%) que celle des filles infestées ($p < 0,05$). Ce fort taux d'infestation observé chez les garçons pourrait être en rapport avec la prédominance du genre masculin dans cette étude. Les enfants les plus infestés par les plasmodies sont de la tranche d'âge [0 ; 5[suivies de ceux de [5 ; 10[avec respectivement 61,89% et 29,41%. Le paludisme touche plus les enfants de moins de 5 ans en Afrique sub-saharienne en générale et particulièrement au Bénin selon l'OMS. Ces mêmes observations ont été faites par d'autres auteurs lors de leurs récents travaux (31). La médiane obtenue est de 27464 parasites/ μ L de sang. Plus des 3/4 (86%) de la population d'étude ont leur densité parasitaire dans l'intervalle [0 ; 50000[avec environ 50% dont la densité parasitaire est supérieure à 1000 parasites/ μ L de sang. Les enfants de sexe masculin parasités prédominent mais sans différence significative ($p = 0,4084$). Il en est de même pour les enfants de moins de 5 ans.

Enfin, une faible corrélation statistiquement significative est observée entre le résultat de la goutte épaisse et l'âge des enfants ($p = 0,0001$). Ce résultat observé pourrait être expliqué par

le fait que notre étude a pris en compte les enfants de 0 à 17 ans. Ce qui correspond à l'âge où les enfants restent devant la télévision, passionnés par certaines émissions. Ces heures de diffusion correspondent généralement aux heures où les moustiques vecteurs profitent de leur immobilité pour se gorger (51).

De plus, une faible corrélation négative ($r=-0,025$) non significative ($p>0,05$) est observée entre la densité parasitaire et le taux d'hémoglobine des patients. La baisse du taux d'hémoglobine pourrait certainement ne pas être liée à la densité parasitaire élevée observée en générale dans notre étude. En effet, les causes de l'anémie sont très variées et ne saurait être le seul fait de l'infestation palustre.

CONCLUSION

Cette étude portant sur l'influence de l'âge et du sexe sur le paludisme chez les enfants admis en pédiatrie au Centre Hospitalier Universitaire de la Mère et de l'Enfant Lagune (CHU-MEL) a montré une prévalence de 56%. Elle a montré que la tranche d'âge la plus exposée est celle de 0 à 5 ans et de 5 à 10 ans. D'où le paludisme constitue un problème de santé publique pour les enfants.

SUGGESTIONS

A l'issue de cette étude, nous suggérons à l'endroit des autorités sanitaires nationales de :

- Intensifier les campagnes de sensibilisation de la population à adopter les moyens de lutte efficace contre le paludisme telle que l'utilisation des moustiquaires imprégnées surtout pour les enfants de moins de 5 ans,
- Envisager la chimioprophylaxie chez l'enfant.

Aux populations, surtout aux mères des enfants de :

- Dormir sous moustiquaire imprégnée d'insecticide toutes les nuits et en toute saison.

REFERENCES

1. Mabilia AN, Obame-Nkoghe J, Bisseye C, Tanga T, E. Mombo L. Connaissances et méthodes de lutte contre le paludisme au sein des ménages de la cité minière de Moanda en zone semi-rurale au Sud-Est Gabon. *J Appl Biosci.* 31 mars 2021;159:16411-9.
2. Benin EDSBV Rapport final.pdf. Disponible sur: <https://instad.bj/images/docs/insae-statistiques/enquetes-recensements/EDS/2017-2018>.
3. Mbanefo A, Kumar N. Evaluation of Malaria Diagnostic Methods as a Key for Successful Control and Elimination Programs. *Trop Med Infect Dis.* 19 juin 2020;5(2):102.
4. Mousa A, Al-Taiar A, Anstey NM, Badaut C, Barber BE, Bassat Q, et al. The impact of delayed treatment of uncomplicated *P. falciparum* malaria on progression to severe malaria: A systematic review and a pooled multicentre individual-patient meta-analysis. *PLOS Med.* 19 oct 2020;17(10):e1003359.
5. Accrombessi M, Fievet N, Yovo E, Cottrell G, Agbota G, Massougbodji A, et al. Prevalence and Associated Risk Factors of Malaria in the First Trimester of Pregnancy: A Preconceptional Cohort Study in Benin. *J Infect Dis.* 28 mars 2018;217(8):1309-17.
6. OMS. World Malaria Report 2021. 2021.
7. Damien BG, Sode AI, Bocossa D, Elanga-Ndille E, Aguemon B, Corbel V, et al. Bayesian spatial modelling of malaria burden in two contrasted eco-epidemiological facies in Benin (West Africa): call for localized interventions. *BMC Public Health.* 16 sept 2022;22(1):1754-88.
8. Barro S. Caractéristiques du paludisme chez les enfants de 0 à 1 an au sein de ceux de 0 à 5 ans au service de pédiatrie du centre hospitalier national souro sanou à ouagadougou; 2002.
9. Dembele PMS. Présentée et soutenue publiquement le 18/11/2020 devant la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie.
10. Biolabo sas. Glucose god pad. 20220519. Disponible sur: <https://www.biolabo.fr/pdfs/noticesFR/biochimieFR/FT-87409.pdf>

11. Rapport annuel oms benin 2020 final. [cité 5 oct 2023]. Disponible sur: https://www.afro.who.int/sites/default/files/2021/08/RAPPORT%20ANNUEL%20OMS%20BENIN%2020%20Final_0.pdf
12. IO3_Malaria_FR.pdf. [cité 8 déc 2022]. Disponible sur: https://zoeproject.eu/documents/study/IO3_Malaria_FR.pdf
13. Parasitologie médicale. Généralités et définitions 2009. :400p.
14. PMI, CDC, USAID. U.S. President's Malaria Initiative: Benin Malaria Operational Plan FY 2023. 2023. Disponible sur: www.pmi.gov
15. Trudel L. Identification morphologique des parasites de la malaria. :30p.
16. WER97096178 eng fre.pdf.[cité 8 déc 2022].Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/352337/WER9709-61-78-eng-fre.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. OMS. Rapport 2021 sur le paludisme dans le monde, Principaux messages. 2021; Disponible sur: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/malaria/world-malaria-reports/world-malaria-report-2021-global-briefing-kit-fre.pdf>
18. Organisation mondiale de la Santé. Planches pour le diagnostic microscopique du paludisme. 2011;24.
19. WHO UCN GMP 2021.01 fre.pdf. [cité 8 déc 2022]. Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/344167/WHO-UCN-GMP-2021.01-fre.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
20. Carole E, Nizou JY. Diagnostic du paludisme- Focus n°22. Biomnis, Paris; 2015. Disponible sur: <https://www.eurofins-biomnis.com/wp-content/uploads/2015/12/22-Focus-Paludisme-Biomnis.pdf>
21. Rousset JJ, Couzineau P, Baufine-Ducrocq H. *Plasmodium ovale* Stephens 1922. Ann Parasitol Hum Comparée. 1969;44(3):273-328.
22. OUEDRAGO MM. [BAMAKO au Mali]: BAMAKO; 2022 [cité 16 oct 2023]. Disponible sur:<https://bibliosante.ml/bitstream/handle/123456789/5597/22P36.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

23. Faye K. *Plasmodium ovale* à Dielmo (Sénégal) 2010: étude parasito-clinique et observations entomologiques. :80p.
24. Fanta S. Etude de la prévalence de *Plasmodium malariae* et de sa susceptibilité ex-vivo aux molécules à activité antiplasmodiale à Faladjé 2021, Mali. :133p.
26. *P. malariae_benchaidv2*. [cité 10 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.cdc.gov/dpdx/resources/pdf/benchaidv2.pdf>
27. Berry A. *Plasmodium knowlesi*. [cité 22 oct 2020]. Disponible sur: <http://www.infectiologie.com/UserFiles/File/medias/JNI/JNI11/CT/JNI2011-knowlesi-BERRY.pdf>
28. WHO_CDS_CPE_SMT_2002.18_Rev.1_PartieI.pdf [Internet]. [cité 11 déc 2022]. Disponible sur: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/68376/WHO_CDS_CPE_SMT_2002.18_Rev.1_PartieI.pdf
29. Mura M. Vaccination contre le paludisme. MTSI. 3 mai 2023;3(2):5.
30. Mansour M, Samaila B, Lamine MM, Douchi M, Ramatoulaye H, Alkasoum I Facteurs associés au paludisme grave de l'enfant et son pronostic à l'hôpital National de Niamey, Niger. Médecine Afr Noire. 15 oct 2019;66:464-76.
31. 23M40.pdf. [cité 29 mai 2023]. Disponible sur: <https://bibliosante.ml/bitstream/handle/123456789/6275/23M40.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
32. Moyen G, Nzingoula S, Mowandza-Ndinga JC, Nkoua JL, Mpemba AB, Fourcade V. Le paludisme de l'enfant dans un service de pédiatrie à Brazzaville à propos de 1073 observations. Médecine Afr Noire. 1993.
33. Yaya_Sanni_2013_Le_paludisme_repères_historiques_climatiques_et_anthropiques.pdf [Internet]. [cité 4 janv 2023]. Disponible sur: https://ruor.uottawa.ca/bitstream/10393/24125/3/Yaya_Sanni_2013_Le_paludisme_rep%C3%A8res_historiques_climatiques_et_anthropiques.pdf
34. Cycle du paludisme+schéma pdf Recherche Google. [cité 21 mai 2023]. Disponible sur: https://www.google.com/search?q=cycle+du+paludisme%2Bsch%C3%A9ma+pdf&rlz=1C1FHFk_frBJ1037BJ1037&sxsrf=APwXEddU_0aKhILPazq_O_Q8VuV

35. 21M63.pdf. [cité 29 mai 2023]. Disponible sur: <https://bibliosante.ml/bitstream/handle/123456789/4611/21M63.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
36. Hesran L. Les particularités du paludisme chez l'enfant 2000. Med Trop. :7p.
37. Kouakou TBT. Présentée et soutenue publiquement le 13/02/2020 devant le jury de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie. 2020;
38. Ibrahima S, Aliou M, Saidou T, Sadou S. Paludisme congénital en Guinée/ Congenital Malaria in Guinea 2019. :6p.
39. 657664.Traitement du paludisme chez l'enfant_2. Paludisme grave. (Imbert).pdf [Internet] . [cité 5 janv 2023].Disponible sur: [https://www.jle.com/en/MedSanteTrop/2002/62.6/657664%20Traitement%20du%20paludisme%20chez%20l%27enfant_2.%20Paludisme%20grave.%20\(Imbert\).pdf](https://www.jle.com/en/MedSanteTrop/2002/62.6/657664%20Traitement%20du%20paludisme%20chez%20l%27enfant_2.%20Paludisme%20grave.%20(Imbert).pdf)
40. PALUDISME.pdf. [cité 12 déc 2022]. Disponible sur: <https://www.eurofins biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/PALUDISME.pdf>
41. These1818.pdf. [cité 10 déc 2022]. Disponible sur: <http://wd.fmpm.uca.ma/biblio/theses/annee-htm/FT/2018/these18-18.pdf>
42. GANFON H. Pratiques de dispensation en matière de paludisme simple dans les pharmacies d'officine de Cotonou, Abomey-Calavi et Porto-Novo (Bénin) [Internet]. 2017. Disponible sur: https://remed.org/wp-content/uploads/2017/08/Rapport_Final_-BENIN.pdf
43. Programme National de Lutte contre le Paludisme B. Directives nationales de prise en charge des cas de paludisme [Internet]. 2023. Disponible sur: https://pspdb.dev.gouv.bj/server/storage/app/PolitiqueFichiers/51_Directives-PEC-version--rvisé-Juin-2015-BENIN.pdf
44. SITAN. 2023. Disponible sur: <https://www.unicef.org/benin/media/146/file/SITAN.pdf>
45. Annexes_Resume.pdf.
46. Thèse Evaluation Aspects Epidemiologiques Paludisme Vecteur Insecticides Resistance_Tokponnon Filémon_2014.pdf [Internet]. [cité 28 mai 2023]. Disponible sur:

- https://www.crec.bj/sites/default/files/Th%C3%A8se_EvaluationAspectsEpidemiologique_sPaludismeVecteurInsecticidesResistance_TokponnonFil%C3%A9mon_2014.pdf
47. VIDAL. [cité 29 oct 2023]. Recommandations Paludisme : prophylaxie. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/recommandations/paludisme-prophylaxie-1470.html>
48. Malaria Guidelines_DHMOSHPPH_2019-04_FINAL_Fr_0.pdf [Internet]. [cité 12 déc 2022]. Disponible sur: https://hr.un.org/sites/hr.un.org/files/Malaria%20Guidelines_DHMOSHPPH_2019-04_FINAL_Fr_0.pdf
49. Guide national de diagnostic biologique du paludisme.pdf. 2022 Disponible sur: <https://www.pnlp.sn/wp-content/uploads/2018/02/GUIDE-NATIONAL-DE-DIAGNOSTIC-BIOLOGIQUE-DU-PALUDISME.pdf>
50. Goutte épaisse et frottis sur une lame – recherche google [internet]. [cité 12 déc 2022]. disponiblesur:https://www.google.com/search?q=goutte+%c3%a9paisse+et+frottis+sur+une+lame&rlz=1c1xxvf_frbj1035bj1035&sxsrf=aliczsqmkoj1da_hlyza_93pxprd9tvhg:1670850846229&source=lnms&tbm=isch&sa=x&ved=2ahukewjz1qw5lpt7ahwiwmakhqldv4q_auoaxoecaeqaw#imgrc=fp4uhk6rhgv7tm
51. Sanoussi Y, Dandonougbo Y, Tossou Y. Analyse géostatistique et cartographique des déterminants du risque de paludisme chez les enfants de moins de 5 ans au Togo. Rev Int Économistes Lang Fr. 2022;7(1):236-53.
52. Ibikounlé M, Ogouyèmi-Hounto A, Sissinto Savi deTové Y, Dansou A, Courtin D, Kinde-Gazard D. [Epidemiology of urinary schistosomiasis among school children in Péhunco area, Northern Benin. Malacological survey.]. Bull Soc Pathol Exot 1990. 10 mars 2014;
53. Miodjou. Bénin - santé : état des lieux de la prise en charge infanto-juvénile [Internet]. Miodjou. 2019. Disponible sur: <https://miodjou.com/2019/10/13/benin-sante-etat-des-lieux-de-la-prise-en-charge-infanto-juvenile/>
54. OD78.F.pdf. 2023. Disponible sur: <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/OD78/OD78.F.pdf>

Table des matières

LISTE DES ENSEIGNANTS AYANT INTERVENU DANS NOTRE FORMATION DE 2018 à 2022	iii
DEDICACE.....	iv
REMERCIEMENTS.....	v
HOMMAGES.....	vii
SIGLES, ABREVIATIONS ET ACRONYMES	viii
LISTE DES TABLEAUX	ix
LISTE DES FIGURES.....	x
RESUME.....	xi
ABSTRACT	xii
SOMMAIRE	xiii
INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DU CADRE DE TRAVAIL.....	3
CADRE INSTITUTIONNEL	3
CADRE DE STAGE	3
1.1.1 Présentation du centre	3
1.1.2 Présentation du laboratoire	4
DEUXIEME PARTIE : DEROULEMENT DU STAGE	5
2.1 OBJECTIFS DE STAGE	5
2.2 TRAVAUX EFFECTUES	5
2.2.1 Réalisation de quelques examens	5
2.2.1.1 Section de Biochimie et Sérologie	5
2.2.1.1.1 Dosage du glucose sanguin	6
a) Principe du dosage du glucose sanguin :.....	6
b) Mode opératoire	6

2.2.1.2 Section de Hémato-Parasitologie	7
2.2.3 Choix du sujet.....	7
2.2.2.1 Problématique.....	7
2.2.2.2 Justification du sujet.....	7
TROISIEME PARTIE : ETUDE DU THEME.....	8
3.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE	8
3.1.1 Objectif général	8
3.1.2 Objectifs spécifiques.....	8
3.2 Synthèse bibliographique	8
3.2.1 Paludisme	8
3.2.2 Répartition géographique.....	8
3.2.3 Agent pathogène	9
3.2.3.1 <i>Plasmodium falciparum</i>	9
3.2.3.2 <i>Plasmodium vivax</i>	9
3.2.3.3 <i>Plasmodium ovale</i>	10
3.2.3.4 <i>Plasmodium malariae</i>	10
3.2.3.5 <i>Plasmodium knowlesi</i>	11
3.2.4 Vecteur et physiopathologie du paludisme	12
3.2.5 Cycle biologique du parasite	12
3.2.5.1 Phase asexuée chez l'homme	12
3.2.5.1.1 Phase hépatique exo-érythrocytaire	12
3.2.5.1.2 Phase érythrocytaire	13
3.2.5.2 Chez l'anophèle femelle	14
3.2.6 Physiopathologie du paludisme chez l'enfant.....	15
3.2.6.1 <i>Paludisme chez l'enfant</i>	15
3.2.6.2 <i>Paludisme congénital</i>	15

3.2.7 Diagnostic biologique	15
3.2.7.1 Diagnostic direct	15
3.2.7.2 Diagnostic indirect	15
3.2.8 Traitement	16
3.2.8.1 Traitement curatif.....	16
3.2.8.2 Traitement préventif.....	16
3.2.9 Prophylaxie.....	16
3.3 Matériel et méthodes	18
3.3.1 Matériel	18
3.3.1.1 Matériel de collecte de données	18
3.3.1.2 Matériel biologique	18
3.3.1.3 Equipement, réactifs et colorants	18
3.3.2 Méthodes	18
3.3.2.1 Type et période d'étude	18
3.3.2.2 Population d'étude	18
3.3.2.2.1 Critères d'inclusion	18
3.3.2.2.2 Critères d'exclusion.....	18
3.3.2.3 Échantillonnage	18
3.3.2.4.1 Confection d'un frottis mince et de la goutte épaisse sur lame.....	19
c) Erreurs classiques à éviter.....	19
3.3.2.4.2 Coloration	19
3.3.2.4.3 Détermination de la densité parasitaire (DP) dans la goutte épaisse	20
3.3.2.5 Traitement des données	21
RESULTATS ET COMMENTAIRE.....	22
4.2 COMMENTAIRE	29
CONCLUSION.....	31

SUGGESTIONS	32
REFERENCES	33