

Ministère de l'Enseignement Supérieur
Et de la Recherche Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

UNIVERSITE DES SCIENCES DES
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES
DE BAMAKO



FACULTE DE MEDECINE ET
D'ODONTO-STOMATOLOGIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2022-2023

N°.....

TITRE

**DIVERSITE DE L'INFECTION PLASMODIALE EN UTILISANT LE TEST DE
DIAGNOSTIC RAPIDE (TDR) DANS LA REGION DE SIKASSO**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 28/12/2023 Devant la Faculté de Médecine et
d'Odonto-Stomatologie.

Par M. Moussa BAH

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

(Diplôme d'État)

JURY

Président : Monsieur Abdoulaye Kassoum KONE (*Maître de Conférences*)

Directeur : Monsieur Seydou DOUMBIA (*Professeur*)

Co-directeur : Monsieur Nafomon SOGOBA (*Chargé de Recherche*)

Membre (s) : Monsieur Issa DIARRA (*Pharmacien*)

Ce travail a été réalisé au Laboratoire de Virologie (LV) du Malaria Research and Training Center (MRTC) du Centre International d'Excellence en Recherche (ICER) et a bénéficié de l'appui financier du gouvernement Américain à travers RML/NIH/NIAID

Dédicaces

A Allah, Le créateur de l'univers, le Tout Miséricordieux, le très miséricordieux, l'omniscient, l'omnipotent, le tout sachant, le très clément je ne saurai jamais Te remercier autant pour Tes bienfaits depuis le début. Que Ta bénédiction et paix soient sur le Prophète Muhammad (Paix et Salut soit sur Lui). Je te prie de toujours guider mes pas.

A mon père Feu Yaya BAH,

Il a été très difficile pour moi de rédiger cette partie du document. Tu as toujours été l'homme exemplaire de la grande famille. J'ai voulu que tu sois là aujourd'hui pour voir sur ton visage cette marque de fierté. Mais tout était déjà écrit comme tu nous l'as toujours dit. Je sais que de là où tu te trouves, tu es fier de ce que l'homonyme de ton intime ami est devenu. Je prie le bon Dieu pour le repos éternel de ton âme.

A ma mère Houley SALL,

Ce travail est le fruit de tes longues prières, de ta patience, de tes sacrifices pour l'éducation de tes enfants. Trouvez ici l'expression de mon profond amour. Puisse Allah te garder aussi longtemps que possible en bonne santé à côtés de tes enfants.

A ma tante feu Mariam DIOP et oncle feu Alpha BAH,

Votre modestie, votre simplicité, votre tolérance ont fait de vous des personnes particulières. Ce travail est aussi le vôtre. J'aurai voulu que vous soyez là aujourd'hui mais l'Omniscient l'a voulu autrement. Puisse Allah vous accepter dans son paradis.

A mes tontons et tantes,

Merci pour les conseils et bénédictions. Dieu vous longue vie et en bonne santé.

A mes frères et sœurs,

Votre confiance en moi, vos conseils, vos soutiens sans faille et votre amour pour l'unicité de la famille ont été mes armes durant ce parcours. Puisse Dieu nous garder aussi longtemps avec la réalisation de nos différents rêves.

Remerciements

A ma patrie le Mali pour l'éducation donnée à tes enfants.

A mes enseignants du primaire, secondaire et à tout le corps professoral de la Fmos/Faph pour la qualité de la formation reçue.

A Dr Sidy BANE,

Nous avons été touchés par votre sens élevé d'humanisme. Votre humilité, votre patience, vos qualités scientifiques, votre amour du travail bien fait et votre dévouement pour la cause de vos étudiants font de vous un maître apprécié de tous. Ce travail est le résultat de votre altruisme et de votre détermination pour l'avancée de la science. Recevez ici cher maître, l'expression de notre profonde reconnaissance.

A mes aînés et collègues du Laboratoire de virologie de ICER-MALI,

Dr Hamady SISSOKO, Dr Yacouba TRAORE, Dr Maciré SY, Dr Dramane CISSOUMA, Dr Drissa SIDIBE, Dr Bassirou SIDIBE, Dr Mamadou SISSOKO. Merci pour la franche collaboration et les expériences partagées.

A M. Abdou TOGOLA DTC du CScom de Fakola et tout son personnel, nous avons beaucoup appris à vos côtés. Merci pour l'accueil, les conseils et la franche collaboration.

A mes amis,

Ibrahim Meminta, Adama BAGAYOKO, Mohamed L DIALLO, Dr Souleymane KOUYATE, Abdoulaye BAGAYOKO, Dr Drissa DIABATE, Dr Mahamadou KEBE, Dr Fanta KONIPO, Famourou KANTE, Dr Emmanuel DIARRA, Dr Nouh NAPO, Dr Abdoulaye BERTHE, Dr Cheick O BAGAYOKO, Dr. Ing. Moussa THIAM. Merci pour les moments de joies et de partages.

A mes camarades de la 12^{ème} promotion du numerus clausus (Promotion Feu Pr Mamadou DEMBELE).

Aux différentes organisations,

A ma famille la **Jeunesse Tabital Pulaaku FMOS/FAPH**, tous ses membres et sympathisants dont j'ai eu la chance de diriger pendant deux ans. L'une des plus belles associations culturelles au sein de nos facultés. Elle a d'une part forgée la personne que je suis devenu. Merci pour la formation et les bons moments passés.

DIVERSITE DE L'INFECTION PLASMODIALE EN UTILISANT LE TEST DE DIAGNOSTIC RAPIDE (TDR)
DANS LA REGION DE SIKASSO

A la **Jeunesse Ginna Dogon FMPOS**, ma deuxième famille. Merci pour la franche collaboration. Je suis très fier de ce que nous avons abattu ensemble et de ce que vous continuez de faire pour la promotion de la culture dogon.

A la grande famille **RASERE**, merci pour l'accueil et l'intégration.

HOMMAGE AUX MEMBRES DU JURY

A notre maître et **Président du jury, Professeur Abdoulaye Kassoum KONE,**

- **Maitre de Conférences Agrégé de Parasitologie-Mycologie à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie ;**
- **Médecin-chercheur au Malaria Research and Training center ;**
- **PhD en Parasitologie-Entomologie Médicales**
- **Responsable du laboratoire de diagnostic des parasitoses au Malaria Research and Training Center- Parasitologie**

Cher maître, nous sommes sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations.

Votre humanisme, votre abord facile, votre modestie, vos qualités d'homme de science ne peuvent qu'inspirer. Permettez-nous, cher maître, de vous réitérer notre profonde gratitude.

A notre maître et **Juge Dr Issa DIARRA**

- **Chargé de recherche à la Faculté des sciences et des techniques ;**
- **Certificat d'Etude Spéciales de Parasitologie-Mycologie ;**
- **Master en Immunologie ;**
- **PhD en Maladies Infectieuses à l'Université d'Aix Marseille ;**
- **Chef d'unité de Parasitologie au Laboratoire de Biologie Moléculaire Appliquée (LBMA) de l'USTTB.**

Cher maître, vous nous faites un grand plaisir en acceptant de juger ce travail.

Votre simplicité, votre rigueur scientifique, votre disponibilité et votre amour pour l'avancée de la science, nous ont profondément marqués. Nous vous remercions très sincèrement et vous prions de recevoir l'expression de notre profond respect.

A notre Maître et **Co-Directeur** de thèse **Dr Nafomon SOGOBA,**

- **Chargé de Recherche à la Faculté de médecine et d'odontostomatologie ;**
- **PhD en épidémiologie ;**
- **Directeur du MRTC- Entomologie ;**
- **Responsable des unités « Épidémiologie/GIS, d'Acarologie » et du Laboratoire de Virologie du MRTC.**

Cher Maître, vous nous avez honoré en acceptant de participer à l'élaboration de ce document. Votre humilité, votre rigueur scientifique et votre amour du travail bien fait nous ont été d'un grand atout pour la réalisation de ce travail. Soyez rassuré de notre sincère reconnaissance. Qu'Allah vous donne une longue vie pleine de santé et de réussites.

A notre Maître et **Directeur de thèse Professeur Seydou DOUMBIA,**

- **Professeur Titulaire en Épidémiologie à la FMOS ;**
- **Doyen de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) de USTTB ;**
- **Directeur du Centre Universitaire de Recherche Clinique (UCRC) ;**
- **Enseignant Chercheur à la FMOS.**

Cher maître, Vous demeurez une référence pour le monde de la recherche scientifique de façon générale et du monde de l'épidémiologie en particulier. C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant d'encadrer ce travail.

Votre sens élevé de leadership, vos qualités scientifiques et votre amour pour la formation continue, font de vous un maître admiré de tous. Une fierté pour nous de faire partie de vos étudiants. Nous souhaiterons suivre vos pas bien que difficile. Veuillez recevoir cher maître, notre profonde considération.

Sigles et abréviations

%	Pourcentage
ADN	Acide désoxyribonucléique
An.	Anopheles
CPS	Chimio prévention du Paludisme Saisonnier
CSCom	Centre de Santé Communautaire
CTA	Combinaison thérapeutique à base d'artémisinine
DTC	Directeur Technique du Centre
EIP	Enquête sur les Indicateurs du Paludisme
FAPH	Faculté de Pharmacie
FM	Frottis mince
FMOS	Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie
GE	Goutte épaisse
GIS	Geographic Information System
HPR2	Histidin Rich Protein 2
HPR3	Histidin Rich Protein 3
LAMP	Loop-mediated isothermal application
LV	Laboratoire de Virologie
Mg	Milligramme
MII	Moustiquaires Imprégnées d'Insecticides
MI	Microlitre
Mmhg	Millimètre de mercure
MRTC	Malaria Research and Training Center
NIH	National Institut of Health
OMS	Organisation mondiale de la santé
<i>Pc</i>	<i>Plasmodium cynomolgi</i>
PCR	Polymerase Chain Reaction
<i>P.f</i>	<i>Plasmodium falciparum</i>
PID	Pulvérisation intra domiciliaire
<i>P.k</i>	<i>Plasmodium knowlesi</i>

DIVERSITE DE L'INFECTION PLASMODIALE EN UTILISANT LE TEST DE DIAGNOSTIC RAPIDE (TDR)
DANS LA REGION DE SIKASSO

<i>P.m</i>	<i>Plasmodium malariae</i>
PNLP	Programme national de lutte contre le paludisme
<i>P.o</i>	<i>Plasmodium ovale</i>
<i>P.v</i>	<i>Plasmodium vivax</i>
QBC	Quantitative Buffy Coat
SLIS	Système local d'information sanitaire
SP	Sulfadoxine-Pyriméthamine
SPAQ	Sulfadoxine-Pyriméthamine + amodiaquine
TDR	Tests de Diagnostic Rapide.
TPI	Traitement préventif intermittent
USTTB Bamako	Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de

Liste des Tableaux

Tableau I: critères de gravité du paludisme selon l'OMS.....	16
Tableau II: schéma Thérapeutique du paludisme simple avec Artemether-Luméfantrine 20mg /120mg (ALU).....	19
Tableau III: schéma thérapeutique du paludisme simple avec Artésunate-Amodiaquine 27mg/67,5mg.....	19
Tableau IV: répartition des participants selon leur niveau scolaire.....	29
Tableau V: fréquence des ethnies dans notre population d'étude.	30
Tableau VI: la fréquence du paludisme dans les consultations sur les différents sites d'études.	30
Tableau VII: fréquence des espèces plasmodiales détectées par TDR dans notre échantillon.....	31
Tableau VIII: répartition des formes de paludisme grave observées au cours de notre étude.....	31
Tableau IX: répartition des espèces en fonction du sexe.....	32
Tableau X: Espèces retrouvées par TDR en fonction des sites d'étude.	33
Tableau XI: fréquence des types de paludisme en fonction des espèces de <i>plasmodium</i> détecté par TDR).	34
Tableau XII: variation du taux d'hémoglobine en fonction des espèces plasmodiales.	35

Liste des Figures

Figure 1:carte du monde montrant la répartition du paludisme. 5

Figure 2:morphologie microscopique des 5 espèces plasmodiales infectant l'Homme.
..... 9

Figure 3:cycle biologique du paludisme. 13

Figure 4: carte géographique du Mali montrant les quatre sites d'études..... 25

Figure 5: répartition des participants selon le sexe. 28

Figure 6: répartition des participants selon la tranche d'âge..... 29

Figure 7: Distribution des signes cliniques observés chez les participants en fonction
des espèces de *Plasmodium* détectés par TDR. 32

Table des Matières

1. Introduction.....	1
2. Objectifs	4
2.1. Objectif Général	4
2.2 Objectifs spécifiques	4
3. Généralités :.....	5
3.1. Définition et épidémiologie :.....	5
3.2. Espèces plasmodiales infectant l'homme :.....	5
3.3 Les vecteurs :.....	10
3.4 Faciès épidémiologiques :.....	10
3.5 Cycle biologique :	11
3.5.1 Phase sexuée ou sporogonie (chez le moustique) :	11
3.5.2 Phase asexuée ou schizogonie (chez l'Homme) :	12
3.6 Physiopathologie du paludisme :.....	13
3.6.1 Paludisme simple :	13
3.6.2 Paludisme grave :	14
3.7 Diagnostic du paludisme :	14
3.7.1 Diagnostic clinique.....	14
3.7.2 Diagnostic biologique :	17
3.8 Prise en charge du paludisme :	18
3.8.1 Paludisme simple :	18
3.8.2 Paludisme grave :	20
3.8.3 Paludisme grave chez la femme enceinte :	21
3.8.4 Actions Préventives :.....	22

4. Matériels et Méthodes :	24
4.1 Cadre et lieux d'études :	24
□ Cadre d'étude :	24
□ Lieux d'étude :	24
4.2 Type et période d'étude :	25
4.3 Population d'étude :	25
4.4 Critères d'inclusion :	25
4.5 Critères de non inclusion :	25
4.6 Echantillonnage :	26
4.7 Déroulement de l'étude :	26
4.7 Saisie et analyse des données :	28
4.8 Aspects éthiques :	29
5. Résultats :	28
5.1 Résultats Globaux :	28
5.2 Données Sociodémographiques :	28
5.3 Aspects cliniques et biologiques :	30
6. Commentaires et Discussion :	34
6.1 Les caractéristiques sociodémographiques :	34
6.2 Les Caractéristiques Cliniques et biologiques :	34
6.3 Les limites de notre étude : Notre étude présente des limites qu'il faudrait prendre en compte dans l'interprétation de nos résultats.	35
7. Conclusion :	36
8. Recommandations :	37
9. Références	38

INTRODUCTION

1. Introduction

Le paludisme est une érythrocytopathie fébrile et hémolysante dû à la présence et à la multiplication dans l'organisme humain d'une ou de plusieurs espèces plasmodiales inféodées à l'homme. Maladie infectieuse parasitaire la plus fréquente dans le monde, il constitue un problème majeur de santé publique.

En 2021, on estimait à 241 millions le nombre de cas de paludisme et à 627 000 le nombre de décès dus au paludisme. La Région africaine de l'OMS supporte une part disproportionnée de la charge palustre mondiale. La même année, cette région a enregistré 95 % des cas de paludisme et 96 % des décès dus à cette maladie [1].

En effet, la région subsaharienne de l'Afrique continue de supporter le lourd fardeau du paludisme mondial. Selon le rapport mondial sur le paludisme 2022 de l'OMS, l'Afrique a enregistré 234 millions de cas et 593 000 décès en 2021 [2].

Le Mali figure parmi les 11 pays qui contribuent à 70% de la distribution du paludisme dans le monde. Il a enregistré 3,1% du paludisme mondial en 2021 selon le rapport 2022 de l'OMS[3,4]. Au Mali, le paludisme constitue la première cause de morbidité (20,6%) et mortalité (23%) selon le système national d'information sanitaire (SNIS 2022) et le premier motif de consultation (39 %) selon l'EDSM VI [5,6].

La région de Sikasso, située au sud du Mali, fait partie des régions les plus touchées par le paludisme (30%) devant Ségou (26%) et Mopti (25%) selon les dernières données de l'Enquête Démographique et de santé du ministère de la santé en 2018 [7]. Dans la même région, en 2021, l'enquête sur les indicateurs du paludisme montre une prévalence de 26% à partir du Test de Diagnostic Rapide chez les enfants de moins de 5ans [8].

Parmi une centaine d'espèces de *Plasmodium* décrites, seules six d'entre elles sont considérées capables d'infecter l'homme : *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium knowlesi* et *Plasmodium falciparum*. *P. falciparum* est à l'origine de 99,7% des cas dont 94 % des décès enregistrés dans la région Afrique selon l'OMS[9]. *Plasmodium vivax* est à l'origine d'environ 53% des cas en Asie du Sud-Est et de 75% de cas dans la région Amérique de l'OMS. Aussi, des cas d'infection à *P. ovale*, associés à l'ictère, la détresse respiratoire, une thrombopénie sévère et une hypotension ont été rapportés [10]. Le *Plasmodium malariae* bien que considéré comme étant à l'origine d'une forme bénigne de la

maladie caractérisée par une fièvre quarte sans incidence meurtrière, des infections à *P. malariae* ont été associées à des syndromes néphrotiques et d'anémie sévère [11].

Depuis 2004 une cinquième espèce d'origine simienne, *Plasmodium knowlesi*, est responsable de forme rare mais grave de paludisme chez l'homme notamment en Asie du sud-est [12]. Le *Plasmodium cynomolgi* est de plus en plus retrouvée dans les infections humaines en Malaisie [13].

Au Mali, *P. falciparum* est l'espèce prédominante avec environ plus de 85 % de la formule parasitaire, suivi de *P. malariae* (10-15 %) et de *P. ovale* 1 % [14]. Les premiers cas de *P. vivax* décrits remontent de 1991 par Doumbo et al. [14]. Plusieurs autres cas de *Plasmodium vivax* ont été décrits ensuite notamment chez des patients *Duffy* négatifs dans une population à prédominance *Duffy* négatif en 2017 à Badiangara par Niangaly et al. [15]. Et par la suite un cas en zone péri-urbaine à Bamako [16].

➤ **Justification :**

La plupart des efforts des autorités sanitaires dans le but d'éliminer le paludisme sont dirigés contre *Plasmodium falciparum*, les autres espèces sont considérées comme moins invasives et presque absent en Afrique noire ;

Plasmodium vivax a toujours été considéré comme absent dans la population noire à cause de la présence du système *Duffy* chez ces populations ; ce qui crée une nuance entre cette espèce et la présence du système *Duffy* ;

La plupart des études sur l'épidémiologie des espèces de *Plasmodium* ont été réalisées vers le centre et le nord du Mali ;

Très peu d'études sont menées sur les espèces dans la région de Sikasso malgré qu'elle soit la région la plus touchée par le paludisme ;

Ces informations ont permis de soulever la question suivante :

➤ **Question de Recherche :**

Quelle serait la prévalence des différentes espèces plasmodiales au sud du Mali dans le contexte d'élimination du paludisme ?

OBJECTIFS

2. Objectifs

2.1. Objectif Général :

Evaluer la prévalence des différentes espèces plasmodiales dans les CSCom de Fakola, Bamba, Filamana et Guelelenkoro.

2.2 Objectifs spécifiques :

- Identifier la répartition des espèces plasmodiales en fonctions des caractéristiques sociodémographiques.
- Déterminer la distribution des différentes espèces plasmodiales en fonctions des caractéristiques cliniques et biologiques.
- Déterminer la fréquence des co-infections des espèces de *Plasmodium* dans les différents sites d'études.

GENERALITES

3. Généralités :

3.1. Définition et épidémiologie :

Le paludisme (du latin paludis c'est-à-dire marais) encore appelé malaria (de l'italien mal'aria c'est-à-dire mauvais air) est une érythrocytopathie parasitaire très répandue dans le monde, notamment en Afrique sub-saharienne où le risque de transmission est le plus élevé. Le paludisme est une maladie très ancienne. En 3000 avant JC, les Egyptiens en souffraient et en mourraient déjà selon certains rapports décrivant les Plasmodies dans des momies [17].

En raison des facteurs influençant l'épidémiologie (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. Actuellement, encore près de la moitié de la population mondiale est à risque pour le paludisme dû à *P. falciparum*.

La carte ci-après montre la répartition du paludisme dans le monde en 2018.

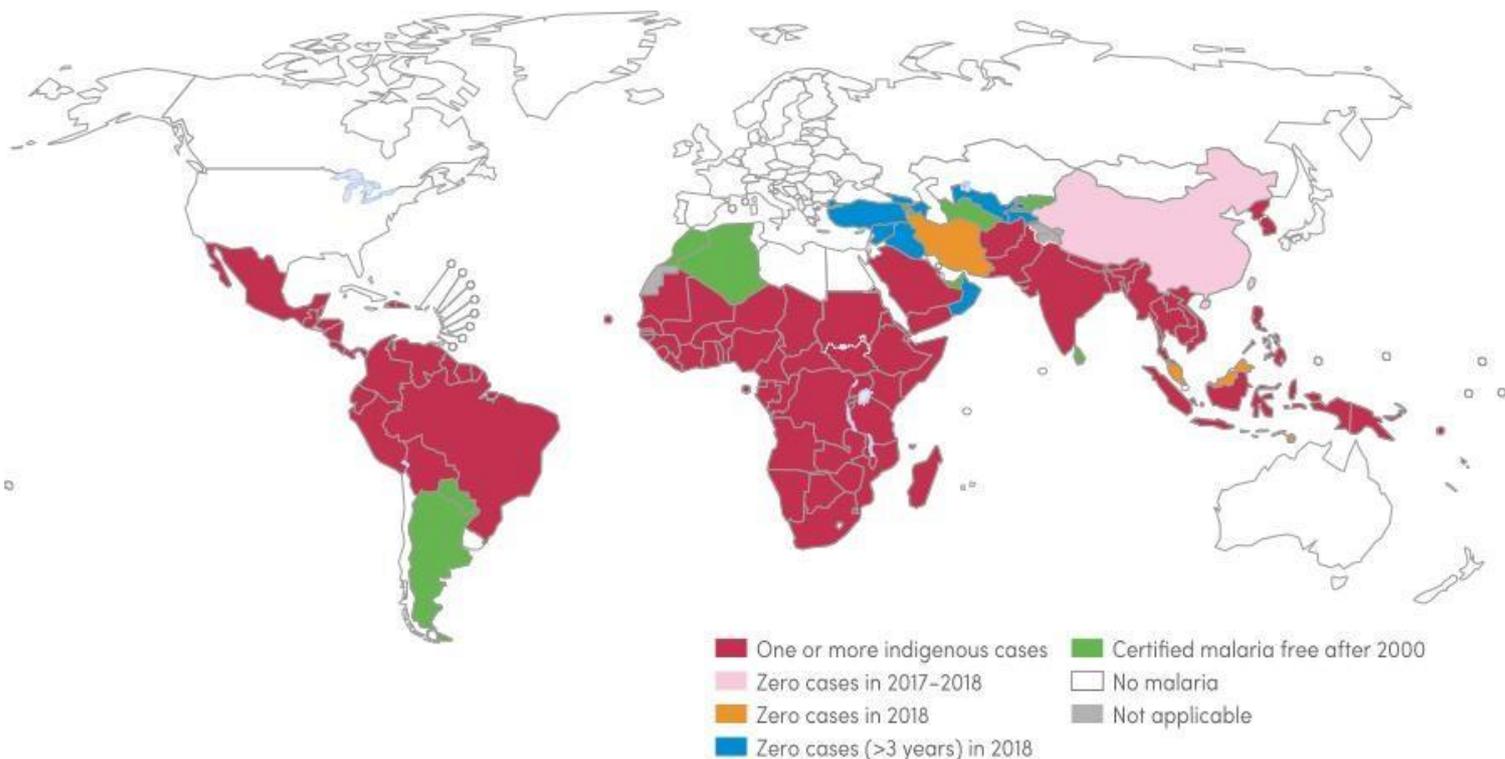


Figure 1: carte du monde montrant la répartition du paludisme (Source : WHO, 2019)

3.2. Espèces plasmodiales infectant l'homme :

Les agents responsables du paludisme sont des protistes de la classe des sporozoaires du genre *Plasmodium*. Ces organismes unicellulaires ont un cycle qui débute toujours par un germe vermiforme et mobile, appelé *sporozoïte*. Ils appartiennent à l'ordre des *Haemospororida* qui

est caractérisé par des micro et macrogamétocytes se développant indépendamment. Ils sont regroupés dans le sous-ordre *Haemosporidae*. Ce sous-ordre est subdivisé en trois familles à savoir *Plasmodiidae*, *Haemoproteidae*, et *Leucocytozoonidae*. Toutes ces familles présentent des sporogonies qui, chez les vertébrés, sont transmises par des insectes hématophages. Celle qui nous intéresse est la famille des *Plasmodiidae* d'où provient le genre *Plasmodium*. Il existe désormais 6 espèces de *Plasmodiums* incriminées dans les infections humaines. Il s'agit de :

❖ ***Plasmodium falciparum* :**

P. falciparum est responsable de la fièvre tierce maligne, il s'agit de l'espèce la plus fréquente en Afrique sub-saharienne où plus de 90% des cas de décès dus aux formes graves du paludisme lui sont associés. Dans les régions équatoriales, il est transmis toute l'année avec cependant des recrudescences saisonnières. Dans les régions subtropicales par contre, il n'est transmis qu'en période chaude et humide. Sa transmission s'interrompt lorsque la température tombe en dessous 18°C. Il est responsable des formes cliniques potentiellement mortelles, notamment, le neuropaludisme, l'anémie sévère. Il n'y a pas de récurrence après une incubation de 7 à 12 jours [18].

L'aspect morphologique de *P. falciparum* varie en fonction du stade évolutif. Le trophozoïte jeune est de petite taille (1/4 de la taille de l'hématie parasitée). Il est souvent accolé à la paroi de l'hématie et a la forme de bracelet arabe (noyau bilobé et cytoplasme fin). On n'observe aucun pigment malarique. Le trophozoïte âgé quant à lui est plus volumineux et plus irrégulier (forme de raquette, filet à papillons). Les schizontes et la rosace ne sont généralement pas rencontrés dans le sang périphérique. Le gamétocyte, quant à lui, a une forme caractéristique en banane qui déforme l'hématie.

❖ ***Plasmodium vivax* :**

L'espèce la plus répandue dans le monde, particulièrement en Amérique du Sud et en Asie, il a longtemps été considéré comme rare voir absent en Afrique noir qui est majoritairement dominé par les porteurs de récepteurs du *Duffy* négatif. Mais de plus en plus, des cas de *P. vivax* sont observés dans plusieurs régions d'Afrique et du monde. Par contre, des travaux scientifiques ont rapportés que *Plasmodium vivax* utilisera plutôt le récepteur *Duffy* pour pénétrer le globule rouge [19]. *P. vivax* est responsable des fièvres tierces bénignes. La période d'incubation de *P. vivax* est de 11 à 13 jours avec des rechutes (accès de reviviscence) qui peuvent survenir jusqu'à 3 à 4 ans plus tard. Ces rechutes sont causées par l'activation des formes dormantes (hypnozoïtes) de ce parasite dans le foie.

L'aspect morphologique a été décrit par Martet et Peyron en 2000. Le trophozoïte jeune de *P. vivax* occupe le tiers de l'hématie. Le cytoplasme est plus épais que celui de *P. falciparum*. Il n'y a pas de pigment malarique. Le trophozoïte âgé est caractéristique (corps amoeboïde). Le cytoplasme est étiré en tous sens, déformé, très polymorphe. La vacuole parasitophore est mal délimitée et le pigment malarique est fin. Le schizonte comporte des noyaux irréguliers. La rosace est volumineuse : elle occupe toute l'hématie et comporte 12 à 18 mérozoïtes irrégulièrement répartis. Les gamétocytes sont arrondis ou ovalaires et occupent la quasi-totalité de l'hématie. Le noyau est excentré et le pigment très abondant. Des cas de résistance à la chloroquine de certaines souches de *P. vivax* ont été rapportés [20].

***Plasmodium ovale* :**

Beaucoup plus rencontrée en Afrique intertropicale du Centre, de l'Ouest et dans certaines régions du Pacifique, il provoque une fièvre tierce bénigne. Son incubation est de 15 jours au minimum, mais peut aller à plusieurs semaines. Il peut présenter des rechutes tardives 4 à 5 ans après comme celles observées avec *P. vivax* par la réactivation des hypnozoïtes. *P. ovale* serait géographiquement distribué dans des zones où *P. vivax* est absent. Il a longtemps été considéré comme un variant de *P. vivax* [21].

La morphologie de *P. ovale* et le changement de la forme de l'hématie parasitée sont très peu étudiés. Le trophozoïte jeune est structurellement semblable à celui de *P. vivax* mais il possède souvent un fin grain de pigment malarique. Le trophozoïte âgé possède du pigment palustre, le volume du parasite augmente et il se déforme. A ce stade, le cytoplasme peut posséder une partie filamenteuse mais il ne forme jamais de corps amoeboïde. Le schizonte mûr quant à lui possède 8 à 9 mérozoïtes, répartis plus ou moins régulièrement et se différencie du trophozoïte âgé que par la division du noyau. Contrairement à *P. malariae* son pigment est dense mais plus fin. Il présente également des similitudes avec *P. vivax* au niveau des gamétocytes, lesquels n'occupent pas la totalité de l'hématie.

❖ ***Plasmodium malariae* :**

Il a été décrit pour la première fois comme 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), 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 la primo infection [22]. Les mécanismes de ces rechutes ne sont pas toujours bien élucidés dans la

littérature. Deux sous espèces ont été décrit : Le sous type classique nommé *Plasmodium ovale curtisi* et le sous type variant appelé *Plasmodium ovale wallikeri*. Sa morphologie varie en fonction de l'évolution du parasite. Le trophozoïte jeune est comparable à celui de *P. vivax*, mais à ce stade il possède un grain de pigment. Le trophozoïte âgé est plus volumineux avec un pigment très abondant. On retrouve deux aspects classiques : la bande équatoriale, forme rigide et transversale du parasite dans l'hématie, et la forme hémogrégariniforme où le parasite se replie en vermicule, avec un pigment abondant. La division du noyau permet de différencier le schizonte du trophozoïte âgé. La rosace est caractérisée par son aspect régulier, avec au centre un pigment malarique très abondant et en périphérique 8 à 12 mérozoïtes régulièrement répartis. Le gamétocyte est globuleux, possède un abondant pigment palustre et occupe la presque totalité de l'hématie.

❖ ***Plasmodium knowlesi* :**

Il porte le nom de son auteur Robert Knowles qui l'a décrit pour la première fois en 1931 comme étant un parasite des singes (macaques) en Asie du sud-Est [12]. Autrefois considéré comme étant capable d'infecter les singes, il a été récemment découvert chez l'Homme en Asie du Sud-Est [12]. Il se différencie des autres espèces par son cycle érythrocytaire de 24 heures responsable d'une fièvre quotidienne. Sa morphologie est beaucoup plus proche de celle de *P. malariae*. Il existe de rares formes graves, voire mortelles, avec de fortes parasitémies. Il n'y a pas d'accès de reviviscence (rechute).

❖ ***Plasmodium cynomolgi* :**

Il a été décrit pour la première fois en 1907 par Mayer en Allemagne chez des *Macaca cynomolgus* (*Macaca fascicularis*). Le premier cas d'infection humaine a été récemment décrite en Malaisie chez une infirmière de 39 ans en 2019. Les périodes de prépatence vont de 7 à 16 jours avec une moyenne de 9,8. Le globule rouge de l'hématie parasitée augmente de volume en fonction de l'évolution du trophozoïte. Sa morphologie se rapproche plus de celle de *P. vivax*. Il présente aussi des hypnozoïtes qui peuvent entraîner des rechutes tardives comme *P. vivax* [13].

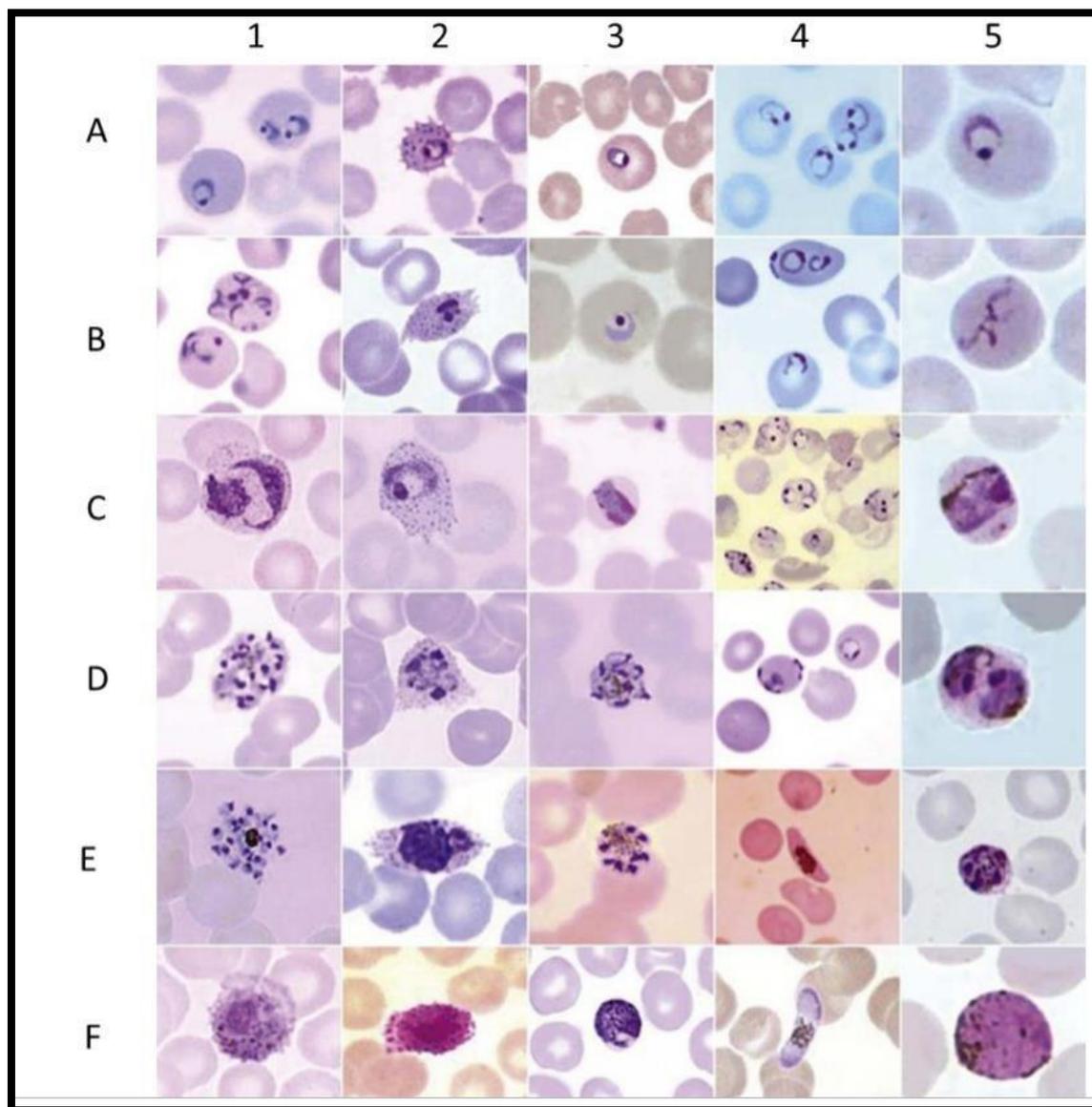


Figure 2: morphologie microscopique des 5 espèces plasmodiales infectant l'Homme [23].

Description de la Figure 2 :

- 1- *Plasmodium vivax*. (1A) jeune trophozoïte (forme anneau) (un GR contient 2 anneaux peu commun) ; (1B) anneau âgé ; (1C) trophozoïte âgé avec des grains de Schüffner ; (1D) schizonte en formation ; (1E) schizonte mature avec 18 mérozoïtes ; (1F) microgametocyte.
- 2- *Plasmodium ovale* (2A) jeune trophozoïte (forme anneau) avec des grains de Schüffner ; (2B) jeune trophozoïte ; (2C) trophozoïte âgé; (2D) schizonte en développement ; (2E) schizonte mature avec 8 mérozoïtes; (2F) microgametocyte.

3- *Plasmodium malariae* (3A) jeune trophozoïte (forme anneau) ; (3B) jeune trophozoïte ; (3C) trophozoïte âgé ; (3D) schizonte en développement ; (3E) schizonte mature avec 9 mérozoïtes réarrangé en rosette ; (3F) microgametocyte.

4- *Plasmodium falciparum*. (4A) jeune trophozoïte (forme anneau) ; (4B) jeune trophozoïte ; (4C) jeunes trophozoïtes (plusieurs anneaux par cellules) ; (4D) trophozoïte âgé ; (4E) gamétocyte ; (4F) gamétocyte.

5-*Plasmodium knowlesi*. (5A) jeune trophozoïte (forme anneau) ; (5B) jeune trophozoïte ; (5C) trophozoïte âgé ; (5D) schizonte en développement ; (5E) schizonte mature avec mérozoïtes réarrangé en rosette ; (5F) microgametocyte.

3.3 Les vecteurs :

Le vecteur du paludisme est un moustique du genre *Anopheles*. Seule l'anophèle femelle, qui est hématophage, transmet le parasite lors d'un repas sanguin. C'est un moustique crépusculaire et nocturne, au vol silencieux, à la piqûre peu douloureuse, qui a besoin de prendre son repas sanguin pour la maturation de ses œufs. Les mâles se nourrissent uniquement de jus sucré, ils ne piquent pas. C'est pourquoi ; seules les femelles sont capables de transmettre l'agent pathogène du paludisme. Sa durée de vie est d'environ 30 jours [20]. En Afrique *Anophèles gambiae* et *Anophèles funestus* sont les vecteurs majeurs du paludisme :

- *Anophèles gambiae* préfère en général les collections d'eau propre, peu profondes.
- *Anophèles funestus* préfère les eaux permanentes et semi-permanentes, fortement ombragées.

3.4 Faciès épidémiologiques :

La situation épidémiologique de la transmission du paludisme varie en fonction des faciès géo-climatiques. Au Mali, plusieurs indices ont été décrits pour déterminer le niveau d'endémicité ou de transmission. Doumbo O et *al.* [24] ont décrites les zones de transmission du paludisme selon la situation épidémiologique en fonction des faciès géo-climatiques en 1992.

- La zone Soudano guinéenne à transmission saisonnière longue de 4 à 6 mois ;
- Zone de transmission saisonnière courte de 3 à 4 mois (zone sahélo-soudanienne) ;
- Zone de transmission sporadique voir épidémique couvrant les régions du Nord (zone saharienne : Gao, Tombouctou et Kidal) ; certaines localités de Koulikoro (Nara) et de Kayes (Nioro, Yélimané) ;
- Zone de transmission bi ou plurimodale saisonnière du delta intérieur du Niger et des barrages (Sélingué, Manantali et Markala) ;
- Zone de transmission peu propice à l'impaludation particulièrement les milieux urbains comme Bamako et Mopti où le paludisme est hypo endémique [24].

Par ailleurs, quatre faciès épidémiologiques ont été décrits par Cissoko et *al.* en 2022, qui sont:

- Une zone de très faible transmission où l'incidence ajustée est inférieure à 100 cas pour 1000 personnes-années,
- Une zone de faible transmission où l'incidence ajustée est entre 100 et 250 cas pour 1000 personnes-années,
- Une zone de transmission modérée où l'incidence ajustée est entre 250 et 450 cas pour 1000 personnes-années,
- Une zone de forte transmission où l'incidence ajustée est supérieure 450 cas pour 1000 personnes-années [25].

3.5 Cycle biologique :

Le cycle évolutif du *Plasmodium* comprend deux phases :

- une phase de multiplication asexuée qui se déroule chez l'homme (hôte intermédiaire) appelé schizogonie qui à son tour comporte une phase pré- érythrocytaire et une phase érythrocytaire
- une phase de multiplication sexuée qui se déroule chez le moustique (hôte définitif) appelé sporogonie.

3.5.1 Phase sexuée ou sporogonie (chez le moustique) :

Au cours d'un repas sanguin chez un individu infecté, l'anophèle femelle ingère des gamétocytes à potentiels sexuels. Ceux-ci vont, dans l'intestin de l'animal. Les gamétocytes mâles se différencient en microgamètes (4 à 8) rendus très mobiles par un processus d'exflagellation, tandis que les gamétocytes femelles se différencient en macro-gamètes (ovules). La rencontre entre ces gamètes produit un zygote mobile : l'ookinète. Celui-ci pénètre dans la paroi intestinale où il s'implante sous la paroi stomacale en formant l'oocyste. A l'intérieur de cet oocyste (brève phase diploïde) se forment plusieurs sporoblastes, dans lesquels se développent des milliers de sporozoïtes par sporogonie. L'oocyste mature est appelé sporocyste. Le sporocyste va éclater et libérer les sporozoïtes qui regagnent avec prédilection les glandes salivaires de l'anophèle. Après maturation des sporozoïtes par l'expression différenciée de certains gènes, le moustique devient alors infectieux et reste dans cet état pendant environ un mois. Chez le moustique, le cycle se déroule en une quinzaine de jours, selon la température extérieure et l'espèce [26].

3.5.2 Phase asexuée ou schizogonie (chez l'Homme) :

3.5.2.1 Phase pré-érythrocytaire :

Elle correspond à la phase d'incubation, cliniquement asymptomatique. Les sporozoïtes inoculés par l'anophèle femelle lors de son repas sanguin restent pendant une trentaine de minutes maximum dans la peau, la lymphe et le sang, puis envahissent les hépatocytes. Le sporozoïte entre alors en phase de réplication au sein de la vacuole parasitophore dans l'hépatocyte en repoussant en périphérie le noyau de la cellule hôte. Il se forme une masse multinucléée appelée schizonte (schizonte hépatocytaire ou corps bleu). Après quelques jours de maturation, ces schizontes éclatent et libèrent de milliers de mérozoïtes dans la circulation sanguine. Cette phase de multiplication est asymptomatique et dure de 8 à 15 jours selon les espèces. Cependant, chez certaines espèces plasmodiales (*P. ovale*, *P. vivax*), on retrouve des persistance hépatiques ou hypnozoïtes qui peuvent rester cachées sans se multiplier durant plusieurs mois ou années pour reprendre le cycle plus tard : c'est le stade cryptozoïte.

3.5.2.2 Phase érythrocytaire :

Cette phase commence par l'invasion des érythrocytes par les mérozoïtes hépatiques libérés dans le sang par un mécanisme complexe. En effet chaque mérozoïte pénètre par endocytose dans une hématie et s'y transforme en trophozoïte qui grossit pour donner un schizonte qui se charge de pigment malarique ou hémozoïne. Après multiplication des noyaux le schizonte mûr ou corps en rosace éclate après dilatation et libère des mérozoïtes qui vont parasiter des hématies vierges. Chaque cycle érythrocytaire dure 48h pour *P. vivax*, *P. ovale*, ou *P. falciparum* et 72h pour *P. malariae*. Dans le sang s'amorce enfin le cycle sexué ou sporogonique. Après plusieurs cycles schizogoniques apparaissent dans les hématies des éléments à potentiel sexuel, les gamétocytes mâles et femelles.

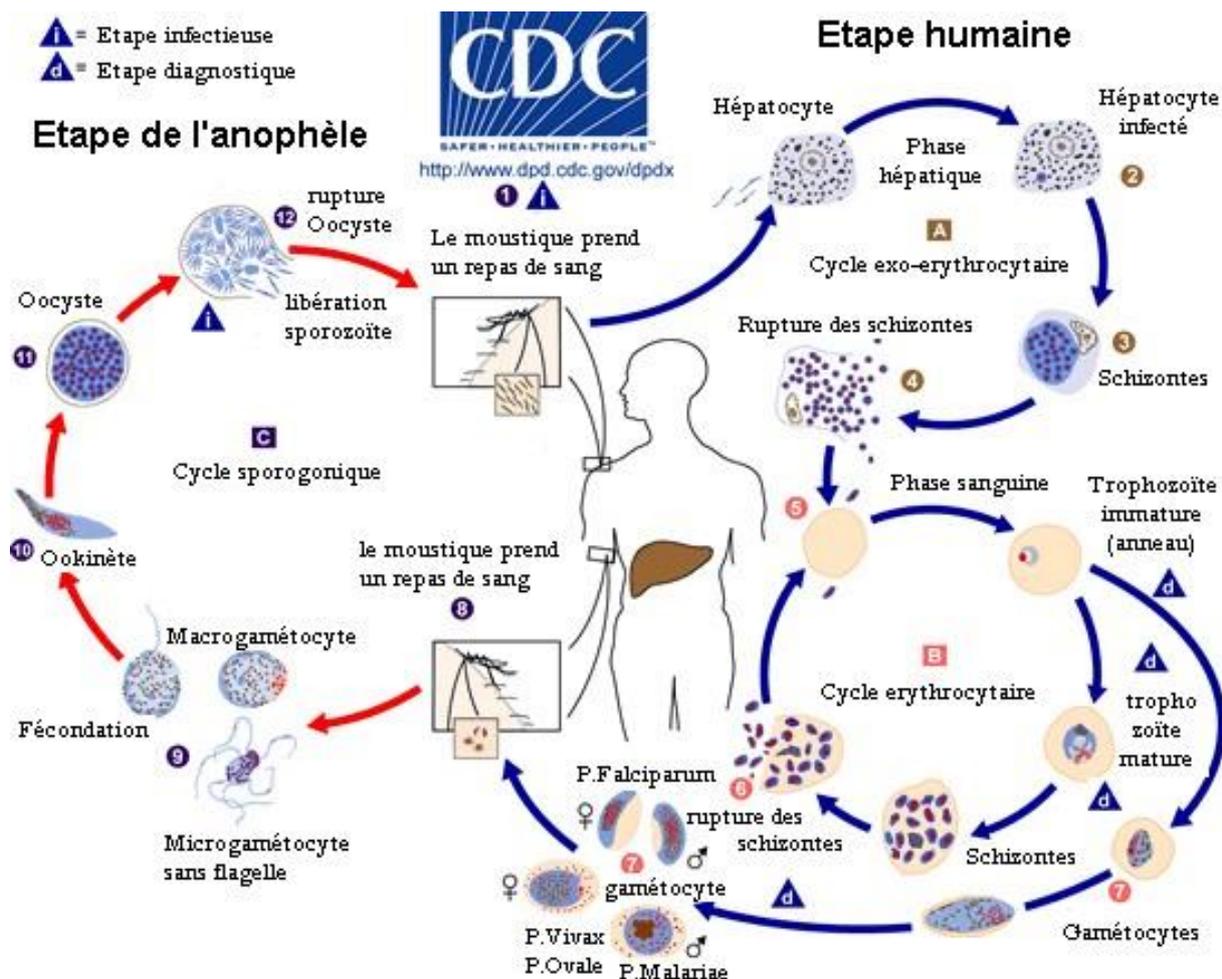


Figure 3: cycle biologique du paludisme. Source : Center for Disease Control (CDC)

3.6 Physiopathologie du paludisme :

La symptomatologie d'une infection à Plasmodium est le reflet d'un ensemble des processus physiologiques influencé à la fois par le parasite et l'hôte. Elle peut être classée en deux grandes catégories : les accès palustres simples et les formes graves.

3.6.1 Paludisme simple :

La période d'incubation de la maladie est en moyenne de 10-15 jours et varie selon le mode de contamination. Après la pénétration des sporozoïtes (forme infestante du paludisme) dans l'organisme humain, ils s'installent dans le foie, envahissant les globules rouges et entraînant ainsi leur destruction massive ; cette destruction s'accompagne d'une libération de substances pyrogènes. Par la suite, il va se produire un éclatement synchrone des rosaces contenues dans les globules rouges. En l'absence de traitement, ce phénomène se répète toutes les 48 heures (fièvre tierce) ou toutes les 72 heures (fièvre quarte) selon l'espèce parasitaire en cause. La libération du pigment malarique (substance pyrogène issue de la dégradation de l'hémoglobine) dans la circulation sanguine est responsable de la fièvre. La destruction des globules rouges

entraîne l'anémie et la libération de l'hémoglobine transformée en bilirubine libérée par le foie va faire apparaître le subictère.

3.6.2 Paludisme grave :

Les manifestations cliniques du paludisme sont la résultante d'une cascade d'évènements faisant suite aux interactions entre le Parasite et l'hôte. La fièvre constatée au cours du paludisme est liée à la libération d'hémozoïnes et de cytokines pro-inflammatoires (IL1, IL2, IL6 et surtout le TNF-alpha). La destruction et la séquestration des hématies parasitées sont responsables des formes graves et compliquées du paludisme qui sont le plus souvent liées à *P. falciparum*. Trois formes cliniques graves prédominent : le neuropaludisme, l'anémie grave, la détresse respiratoire [20]. Elles sont les résultats de deux principaux phénomènes interdépendants :

✚ Séquestration des hématies parasitées :

Elle est le mécanisme prépondérant du neuro-paludisme et aboutit à l'obstruction des microcapillaires par les hématies infectées à travers leur adhésion aux cellules endothéliales (au niveau du cerveau, du rein, des poumons, etc.). Cette obstruction par la formation d'agrégats d'hématies parasitées et non-parasitées entraîne un ralentissement de la circulation sanguine avec une anoxie des tissus en amont s'exprimant par une altération progressive de la conscience, par les convulsions et le coma. Trois mécanismes concourent à ce phénomène : l'auto agglutination, la formation des rosettes » roseting » et la cytoadhérence.

✚ Mécanismes immunologiques :

Le système à médiation cellulaire impliquant les lymphocytes CD4 et les macrophages qui jouent un rôle très important dans la pathogénèse du neuropaludisme. Les antigènes plasmodiaux facilitent le recrutement des macrophages et la libération de nombreuses cytokines pro-inflammatoires (l'INF- γ , le TNF- α , l'IL-1 et l'IL-6.) dont leurs actions se conjuguent au phénomène de ralentissement circulatoire conséquence de la séquestration. Parmi ces médiateurs, le TNF- α est la cytokine clé de l'infection palustre car à faible dose, il est nécessaire pour l'élimination des parasites et à forte dose, il devient pathologique.

3.7 Diagnostic du paludisme :

3.7.1 Diagnostic clinique

3.7.1.1 Paludisme non compliqué

L'accès palustre simple se développe en trois phases : la phase d'incubation, la phase d'invasion et la phase d'état.

- **La phase d'incubation** : elle correspond à la période comprise entre la piqûre infectante du moustique et l'apparition des premiers symptômes. La durée de cette phase est sous l'influence de plusieurs facteurs tels que l'espèce parasitaire, le statut immunitaire de l'hôte, et probablement de la densité parasitaire. Les premiers symptômes du paludisme communs à toutes les espèces ne sont pas spécifiques et donnent l'aspect d'un syndrome pseudo grippal. Le signe le plus observé est la fièvre. Lorsque la fièvre diminue, le patient ressent une fraîcheur typique qui est caractérisée par un début soudain, avec des sensations des frissons. En raison d'un phénomène de vasoconstriction intense, la peau est sèche, pâle et cyanosée. Pendant ce stade initial qui dure habituellement 10 à 30 minutes et très rarement 90 minutes, la température augmente et atteint un pic (39 à 41°C). Les frissons cessent enfin et le second stade ou phase d'invasion débute.
- **La phase d'invasion** : La peau devient chaude et sèche et le patient ressent de la chaleur. La température peut atteindre de fortes valeurs. Les vomissements sont fréquents durant ce stade et parfois la diarrhée, les céphalées, des signes de déshydratation et parfois une altération de l'état de conscience. Chez les enfants une convulsion peut survenir.
- **La phase d'état** : Elle commence au bout de 2 à 6 heures. Elle se manifeste par des sueurs profuses soudaines. La température chute rapidement et le patient éprouve une sensation de bien-être. Le stade de sueur dure 2 à 3 heures et l'accès palustre tout entier commence fréquemment en fin d'après-midi ou en soirée et dure 6 à 10 heures.

3.7.1.2 Paludisme Grave :

Selon l'OMS, le paludisme grave se définit par la présence de *Plasmodium falciparum* dans le sang et d'au moins un des critères de gravité de l'OMS. Ces critères sont les mêmes chez l'adulte et chez l'enfant.

Tableau I: critères de gravité du paludisme selon l'OMS (2000)[27]

Troubles de la conscience	Score de Glasgow modifié ≤ 9 chez l'adulte et enfant de plus de 5 ans Score de Blantyre ≤ 2 chez le petit enfant
Convulsions répétées	≥ 2 / 24 heures (malgré la correction de l'hyperthermie)
Prostration	Extrême faiblesse ou chez l'enfant : « Impossibilité, de tenir assis pour un enfant en âge de le faire, ou de boire pour un enfant trop jeune pour se tenir assis »
Détresse respiratoire	Définition clinique (Présence des signes de lutte : Tirage intercostal, Battement des ails du nez, balancement thoraco-abdominal, Entonnoir xiphoïdien, Geignement)
Ictère	Clinique ou biologique (bilirubine $> 50 \mu\text{mol/L}$)
Hémoglobinurie macroscopique	Urines rouge foncé ou noires Hémoglobinurie ou myoglobinurie à la bandelette Absence d'hématurie microscopique
Collapsus circulatoire	TAS < 80 mm Hg chez l'adulte TAS < 50 mm Hg chez l'enfant
Œdème pulmonaire	Définition radiologique
Saignement anormal	Saignements récurrents ou prolongés du nez, des gencives, ou au site de ponction veineuse ; hématomène ou méléna
Anémie grave	Adulte : Hb < 7 g/dl ou Hte < 20 % Enfant : Hb < 5 g/dl ou Hte < 15 %
Hypoglycémie	Glycémie $< 2,2$ mmol/L
Acidose métabolique	pH $< 7,35$ ou bicarbonates < 15 mmol/L
Hyperlactatémie	Lactates plasmatiques > 5 mmol/L
Hyperparasitémie	≥ 100.000 tf/ μl ($\sim 2,5$ % des globules rouges parasitées), dans les zones de faible transmission

	>2%/100 000 tf par μ l dans les zones de transmission de faible intensité ou >5%/ 250 000 tf par μ l dans les zones de transmission stable élevée
Insuffisance rénale	Créatininémie > 265 μ mol/L après réhydratation ou diurèse < 400 ml/24h chez l'adulte (< 12mL/kg/24h chez l'enfant)

3.7.2 Diagnostic biologique :

- Il consiste à la mise en évidence des formes sanguines du parasite. Le prélèvement sanguin doit être effectué le plus près possible du pic thermique.

❖ **La Goutte épaisse (GE) :**

Elle est l'examen de référence selon l'organisation mondiale de la santé. (OMS) Elle est largement utilisée pour le diagnostic de routine. Sa sensibilité est 10 à 20 fois plus élevée que celle du Frottis mince. Le problème du diagnostic d'espèce se pose plus rarement et l'incertitude est le plus souvent sans conséquence sur la conduite thérapeutique. La densité parasitaire est estimée par la quantification leucocytaire.

-Technique :

Elle consiste à étaler environ 10 μ l de sang dans un diamètre d'environ 1 cm au milieu d'une lame porte objet. Après séchage, la lame est colorée avec une solution du GIEMSA à 3% ou 10% pendant 45 minutes ou 20 minutes respectivement. La lecture est faite au microscope optique à l'objectif 100. Ainsi le noyau du Plasmodium est coloré au rouge vif et le cytoplasme en bleu. La GE détecte des parasitemies de 20 parasites /microlitre de sang [20].

❖ **Le Frottis mince (FM) :**

Permet l'étude morphologique des hématozoaires, le diagnostic différentiel entre les espèces plasmodiales Son délai d'exécution est court (15mn) par rapport à celui de la GE (30mn). Son inconvénient est qu'il ne permet pas de détecter des parasitemies de faible densité, 100 à 300 parasites/ microlitre de sang. La démarche diagnostique idéale doit associer l'examen microscopique d'un frottis sanguin et d'une goutte épaisse (Révision 2007 de la Conférence de Consensus de 1999).

-Technique :

Elle consiste à faire un étalement fin d'une goutte d'environ 5 μ l de sang sur une lame porte objet. Le frottis est ensuite fixé au méthanol, séché et coloré avec une solution de May-Grunwald-Giemsa ou de Giemsa. Après la coloration, la lame est séchée et la lecture se fait à

l'objectif 100 avec huile à immersion. La technique du FM permet d'observer les parasites à l'intérieur des globules rouges infectés.

❖ **Quantitative Buffy Coat (QBC) :** le QBC est une technique qui utilise un fluorochrome (acridine orange) dans un tube capillaire (comme le tube hématocrite) dans lequel 55-110ul d'échantillon de sang à tester est ajouté. L'acridine orange s'attache aux acides nucléiques du parasite et colore le noyau en vert (ADN) et le cytoplasme en orange (ARN). Après centrifugation pendant cinq minutes, la lecture se fait à l'aide d'un microscope à fluorescence. Les différents stades du parasite sont visibles dans la couche plaquettaire (gamétocytes) et la partie supérieure du culot globulaire (Schizontes, trophozoïtes et mérozoïtes). Le QBC est 5,5 fois plus sensible que la goutte épaisse et est à mesure de détecter précocement une infection à un seuil de 1 parasite/ μ l de sang. Toutefois, compte tenu de sa lourdeur, cette technique est plus en plus abandonnée pour le diagnostic de routine. Elle ne permet pas de faire le diagnostic d'espèce de *Plasmodium*.

❖ **Les tests de Diagnostic Rapide (TDR) :** Ce sont des techniques immunochromatographiques qui ont comme principe la détection des protéines spécifiques des parasites (antigènes tel que HRP2, HRP3, ou enzymes telle que l'aldolase, la pLDH...) par chromatographie sur support solide. Certains tests permettent d'affirmer l'espèce de *Plasmodium*. Leur conservation et leur utilisation est facile. Ils ont une sensibilité de 100 parasites/ul de sang contre 5 par le dépistage au microscope [20]. L'utilisation de ces tests rapides dans les algorithmes de prise en charge du paludisme est recommandée lorsque l'examen microscopique n'est pas possible.

❖ **Méthodes moléculaires :**

Le diagnostic du paludisme est de plus en plus révolutionné par diverses techniques moléculaires. Il s'agit notamment de la réaction de polymérisation en chaîne (PCR) qui permet de détecter une infection à *Plasmodium spp* avec une sensibilité et une spécificité d'environ 100%. En plus de la PCR conventionnelle et la PCR quantitative à temps réel (qPCR), la technique LAMP (Loop-mediated isothermal amplification) permet d'établir le diagnostic du paludisme de façon précise et plus rapide.

3.8 Prise en charge du paludisme

3.8.1 Paludisme simple :

L'organisation mondiale de la santé recommande depuis 2004, les Combinaisons Thérapeutiques à base Artémisinine (CTA) pour la prise en charge du paludisme simple.

Au Mali, deux combinaisons à base d'artémisinine ont été retenues par le programme National de lutte contre le paludisme (PNLP) pour le traitement des cas simples de paludisme.

IL s'agit de :

- Artemether-Luméfantrine 20mg /120mg (ALU)
- Artésunate-Amodiaquine 27mg/67,5mg

Tableau II: schéma Thérapeutique du paludisme simple avec Artemether-Luméfantrine 20mg /120mg (ALU).

Tranches d'âge/Poids	Jour 1		Jour 2		Jour 3	
	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir
05 - 14 Kg (2 mois à 3 ans)	1 cp	1 cp	1 cp	1 cp	1 cp	1 cp
15 - 24 Kg (4 à 6 ans)	2 cp	2 cp	2 cp	2 cp	2 cp	2 cp
25 - 34 Kg (7 à 10 ans)	3 cp	3 cp	3 cp	3 cp	3 cp	3 cp
≥ 35 Kg et adultes	4 cp	4 cp	4 cp	4 cp	4 cp	4 cp

Source : directives nationales pour la prise en charge des cas de paludisme au Mali 2020.

Tableau III: schéma thérapeutique du paludisme simple avec Artésunate-Amodiaquine 27mg/67,5mg.

Intervalle de poids (Intervalle d'âge approximatif)	Présentation	1er jour de traitement	2ème jour de traitement	3ème jour de traitement
≥ 4,5 kg à < 9 kg (2 à 11 mois)	25 mg/67,5 mg blister de 3 cp	1 comprimé	1 comprimé	1 comprimé
≥ 9 kg à < 18 kg (1 à 11 ans)	50 mg/135 mg blister de 3 cp	1 comprimé	1 comprimé	1 comprimé
≥ 18 kg à < 36 kg (6 à 13 ans)	100 mg/270 mg blister de 3 cp	1 comprimé	1 comprimé	1 comprimé
≥ 36 kg (14 ans et plus)	100 mg/270 mg blister de 6 cp	2 comprimés	2 comprimés	2 comprimés

NB : La prise de la première dose doit être supervisée, si l'enfant vomit dans les 30 min, reprendre la dose [28].

❖ **Chez la femme enceinte :**

- Quinine comprimé au 1er trimestre en raison de 10mg/kg toutes les 8heures pendant 7jours.
(Donner de l'eau sucrée pour compenser l'hypoglycémie).

- A partir du 2^{ème} trimestre :

Artemether-Luméfantine. (Posologie des CTA retenues par la politique nationale).

Dihydroartémisinine-Pipéraquline 40mg/320 mg :

- Poids compris entre 36 à 74 kg : trois (3) comprimés par jour pendant trois (3) jours.
- Poids \geq 75 kg : quatre (4) comprimés par jour pendant trois (3) jours [29].

❖ **Pour le traitement pré-transfert :**

- Artésunate injectable ou suppositoire
- Artéméther injectable
- Quinine injectable.

3.8.2 Paludisme grave :

Les molécules recommandées sont :

- Artésunate injectable, IM ou IV
- Artéméther IM
- Sel de quinine.

❖ **Artésunate :**

L'artésunate reste le médicament de choix pour le traitement du paludisme grave. Elle peut être administrée en perfusion intraveineuse ou en intramusculaire.

Posologie : **2,4mg/kg** de poids corporel (si poids>20kg) et **3mg/kg** (si poids<20kg) administrés en IV ou IM à l'admission, puis 12 heures et 24 heures plus tard, et par la suite une fois par jour jusqu'à ce que le patient puisse prendre le relais avec les CTA par voie orale. Si l'on n'a pas d'artésunate injectable, il peut être remplacé par l'artéméther ou la quinine.

❖ **Artéméther IM :**

Posologie : 3,2mg/kg de poids corporel en une injection à l'admission du malade suivi de 1,6mg/kg en une injection par jours pendant 4 jours. Prendre le relais avec CTA par voie orale dès que le malade peut avaler le comprimé.

❖ **Sel de quinine :**

- **Dose de charge** : 20mg /kg de sel chlorhydrate de quinine (16,6mg quinine de base) dilués dans 10ml/kg de sérum glucosé (SG) 10% (sérum salé isotonique 0,9% chez les diabétiques) à l'admission en perfusion pendant 4 heures.

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

- **Dose d'entretien :**

Adultes :

10mg/kg de sels de chlorhydrate de quinine (8,3mg quinine de base) dilué dans 10ml/kg de SG 10% (sérum salé 0,9% chez les diabétiques). Durée de la perfusion : 2-4 heures. Intervalle entre le début des perfusions : 8 heures. Passer à la voie orale avec les CTA dès que le malade peut avaler.

Enfants :

10 mg/kg de sels de chlorhydrate de quinine (8,3 mg base) dilués dans 10 ml/kg de sérum glucosé à 10 % (ou dextrose à 4,3% ou sérum salée à 0,9 % chez les diabétiques) Durée de la perfusion : 2 – 4 heures Intervalle entre le début des perfusions : 8 heures Passer à la voie orale avec les CTA dès que le malade peut avaler.

OU :

15 mg/kg de sels de chlorhydrate de quinine (12,4 mg base) dilués dans 10 ml/kg de sérum glucosé à 10 % (ou dextrose à 4,3 % ou sérum salé à 0,9 % chez les diabétiques).

Durée de la perfusion : 2 – 4 heures Intervalle entre le début des perfusions : 12 heures. Passer à la voie orale avec les CTA dès que le malade peut avaler.

La durée du traitement avec la quinine est de 7 jours.

❖ **Quinine IM :**

Si l'administration en perfusion intraveineuse (IV) est impossible, donner la même dose (10mg/kg en intra- musculaire (IM) toutes les 8 heures et continuer jusqu'à ce que le malade soit capable de prendre le traitement par voie orale. Diluer la quinine en ajoutant 4ml d'eau distillée ou de solution physiologique salée à 2ml (600mg) de quinine pour obtenir 100mg/ml. L'injection doit être faite à la face antérieure de la cuisse. Donner au malade de l'eau sucrée pour compenser l'hypoglycémie.

3.8.3 Paludisme grave chez la femme enceinte :

L'artésunate constitue le traitement de choix ; en cas d'indisponibilité de ce médicament :

Au premier trimestre de la grossesse : La perfusion de quinine est préférée à l'Artéméther.

A partir du deuxième trimestre, l'Artéméther peut être utilisé. Passer à la voie orale dès que le malade peut avaler (quinine comprimée pour les femmes enceintes au 1er trimestre de la grossesse et CTA à partir du 2ème trimestre de la grossesse).

3.8.4 Actions Préventives :

3.8.4.1 La prévention du paludisme pendant la grossesse :

Le traitement préventif intermittent pendant la grossesse (TPIp) consiste à l'administration intermittente et systématique d'antipaludiques : sulfadoxine-pyriméthamine (SP) chez les femmes enceintes à titre prophylactique. La chimioprophylaxie est recommandée par l'OMS pendant la grossesse, associée aux moustiquaires imprégnées, dans les zones de haute transmission d'endémie palustre [20]. La SP est utilisée préférentiellement lors des visites prénatales (femmes enceintes ayant plus de 16 semaines d'aménorrhée). Il faut prescrire trois doses de TPIp séparées d'au moins un mois, trois comprimés de SP en prise unique. Efficacité largement prouvée, mais des résistances apparaissent.

3.8.4.2 La chimio prévention du paludisme saisonnier :

La chimio prévention du paludisme saisonnier (CPS) est une nouvelle stratégie de prévention du paludisme chez les enfants de 1-5ans basée sur l'administration d'une dose curative de Sulfadoxine-Pyriméthamine + amodiaquine (SPAQ) chaque mois pendant la saison de transmission. Elle est adoptée pour des zones où le paludisme est saisonnier avec une transmission pendant trois ou quatre mois de l'année. Cette CPS concerne les pays (en majorité sahélo-saharien de l'Afrique) qui répondent à ces critères et pour lesquels la SP et l'AQ conservent leur efficacité contre *P. falciparum*. Des études sont en cours sur d'autres molécules comme Dihydroartémisinine/Pipéraquine dans le cas de paludisme non compliqué.

3.8.4.3 La lutte antivectorielle :

D'après l'OMS la lutte anti vectorielle est le principal moyen de prévenir et de réduire la transmission du paludisme. Deux formes sont efficaces :

- **Les moustiquaires imprégnées d'insecticides (MII) :** Les moustiquaires à imprégnation durable (MID) sont les moustiquaires de choix pour les programmes de santé publique. L'OMS recommande de distribuer gratuitement des MID à toutes les populations à risque afin qu'elles puissent dormir en dessous.
- **La pulvérisation d'insecticides intradomiciliaire :** La pulvérisation d'insecticides à effet rémanent à l'intérieur des habitations est un moyen très efficace (pendant 3 à 6 mois) de réduire rapidement la transmission du paludisme. En effet il faut pulvériser plusieurs fois les mêmes habitations pour protéger la population pendant toute la saison de transmission du paludisme.

3.8.4.4 Généralités sur quelques vaccins antipaludiques :

➤ **Le candidat vaccin RTS, S :**

C'est un vaccin à base de protéines recombinantes, il est dirigé contre les protéines de surface des sporozoïtes du *Plasmodium falciparum*, principal parasite responsable du paludisme. C'est le seul vaccin antipaludique en phase III de son développement clinique à travers l'Afrique. Il se présente sous forme de 25 µg d'une poudre en suspension dans un solvant pour injection. Le principe actif du vaccin RTS,S, est constitué de la séquence répétitive de l'épitope de lymphocyte T de la protéine circumsporozoïte (CSP) de *P. falciparum* fusionnée avec l'extrémité N-terminale de la protéine HBsAg de l'enveloppe du virus de l'hépatite B, formant l'antigène RTS du vaccin, et de la protéine S de l'enveloppe du virus de l'hépatite B, ces deux protéines étant exprimées par des cellules de levure de boulanger (*Saccharomyces cerevisiae*), à l'intérieur desquelles elles s'assemblent spontanément en formant des particules pseudovirales non infectieuses (VLP, pour virus-like particles). Il réduit l'incidence de cas de paludisme de 39% et réduit les cas de paludisme grave de 31,5% chez les enfants de 5 à 17 mois ayant reçu les quatre doses de vaccins [30]. Le RTS, S a été autorisé par l'OMS en octobre 2021.

➤ **Le candidat vaccin R21/M-Matrix :**

C'est un candidat vaccin contre le paludisme pré-érythrocytaire. Il comprend l'HBsAg fusionné à l'extrémité C-terminale et aux répétitions centrales de la protéine circumsporozoïte (CSP), qui s'auto-assemblent en particules ressemblant à des virus dans la levure. Ce immunogène vaccinal, bien que similaire au RTS, S, ne présente pas l'excès d'Ag HBs trouvé dans le RTS,S et fournit donc une densité plus élevée d'épitopes CSP à la surface des particules, ce qui entraîne des niveaux élevés d'antigènes spécifiques du paludisme. A la suite d'études précliniques du R21 avec plusieurs adjuvants, Matrix-M a été sélectionné pour le développement clinique sur la base de sa haute immunogénicité. Il s'agit d'un adjuvant à base de saponine qui stimule les

**DIVERSITE DE L'INFECTION PLASMODIALE EN UTILISANT LE TEST DE DIAGNOSTIC RAPIDE (TDR) DANS LA
REGION DE SIKASSO**

réponses immunitaires humorales et cellulaires. L'OMS a recommandé ce second vaccin en
Octobre 2023 dans la prévention du paludisme.

MATERIELS ET METHODES

4. Matériel et Méthodes :

4.1 Cadre et lieux d'études :

➤ Cadre d'étude :

Ce Travail entre dans le cadre de notre thèse en médecine et d'un partenariat entre l'Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB), et le Laboratoire de Virologie du Rocky Mountain Laboratories (RML) du National Institute of Health (NIH).

Notre étude s'est déroulée dans les centres de santé communautaires de Fakola (Cercle de Kolondieba), Bamba (Cercle de Bougouni), Guelelenkoro et Filamana (Cercle de Yanfolila). Ces différents sites, tous dans la région de Sikasso située au sud du Mali, sont également les sites d'études de la serosurveillance de la Fièvre de Lassa.

➤ Lieux d'étude :

Les sites retenus pour cette étude sont :

- **CScom de Fakola** (District sanitaire de Kolondiéba) : composé de 8 villages, comptait 16681 habitants en 2023, situé à 75 km de Kolondiéba ;
- **CScom de Bamba** (District sanitaire de Bougouni) : composé de 9 villages, comptait 13082 habitants en 2023, situé à 150 km de Bougouni.
- **CScom de Guélélenkoro** (District sanitaire de Yanfolila) : compose de 4 villages, comptait 6462 habitants en 2021, situé à 40 km de Yanfolila ;
- **CScom de Filamana** (District sanitaire de Yanfolila) : composé de 16 villages, comptait 12028 habitants en 2020, situé à 95 km de Yanfolila.

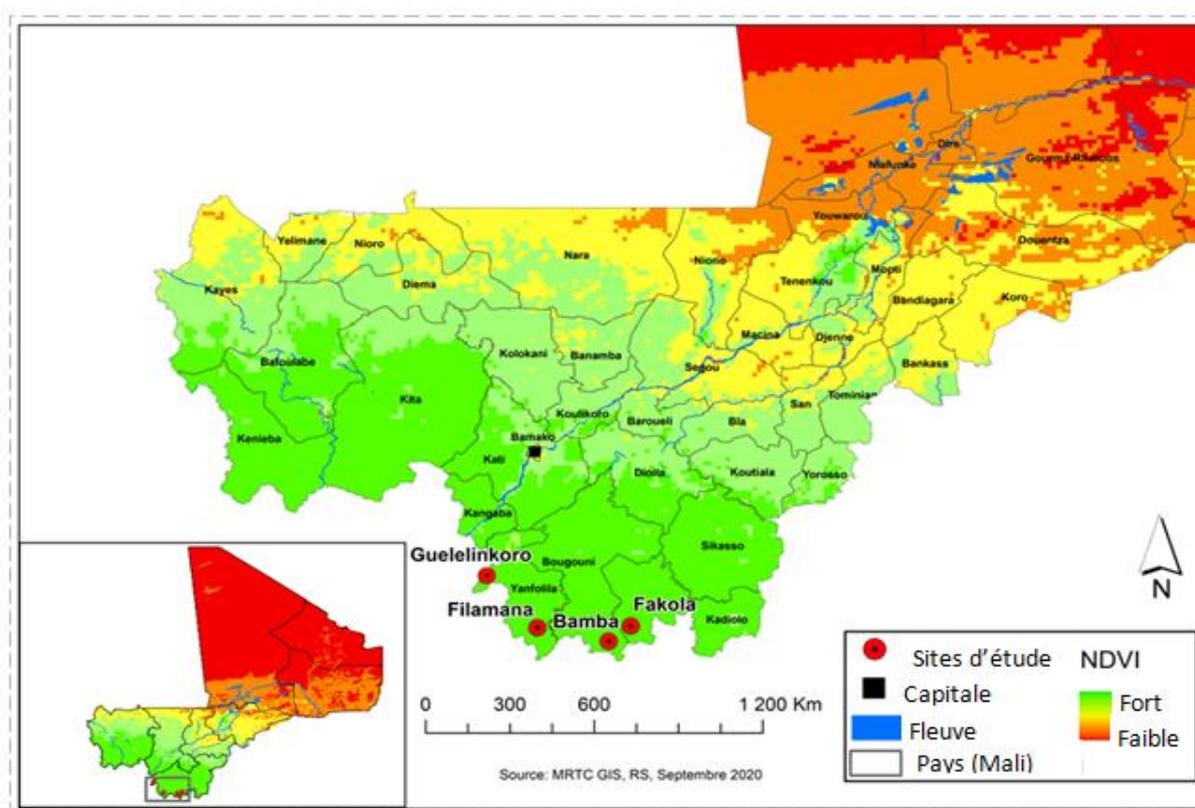


Figure 4: carte géographique du Mali montrant les quatre sites d'études

Source : MRTC/GIS/RS Septembre 2020.

4.2 Type et période d'étude :

Il s'agissait d'une étude transversale à collecte prospective.

Notre étude s'est déroulée de juillet 2022 à mai 2023, soit une période de onze mois.

4.3 Population d'étude :

L'étude a concerné tout patient reçu en consultation, présentant un syndrome fébrile ou non, développant des symptômes liés au paludisme sur l'un des quatre sites pendant la période d'étude.

4.4 Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans notre étude, tout patient ayant consenti de participer à l'étude et ayant :

- Consulté dans l'un des centres de santé communautaires : Fakola, Bamba, Guélélenkoro, Filamana, pendant la période de l'étude ;
- Présentant des symptômes liés au paludisme ;
- Un test diagnostic rapide (TDR) positif.

4.5 Critères de non-inclusion :

N'ont pas été inclus dans notre étude :

- les patients et/ou tuteur n'ayant pas consenti pour la participation à l'étude, malgré une explication détaillée du protocole ;
- les patients avec un Test de Diagnostic Rapide négatif ;
- les patients référés pour complications.

4.6 Echantillonnage :

Nous avons mené un échantillonnage exhaustif.

Il s'agissait d'un recrutement de tous les patients reçus en consultation pendant la période d'étude et répondant aux critères d'inclusion.

4.7 Déroulement de l'étude :

- **Elaboration et validation du protocole de recherche :** Nous avons tout d'abord élaboré un protocole dans lequel nous nous sommes fixés des objectifs (objectif général et spécifiques), adopté une méthodologie (critères d'inclusion et de non-inclusion). L'approbation des différents DTC des sites a été obtenu avant le début de l'étude.
- **Phase de collecte de données socio démographiques :**
Les collectes sur les informations socio démographiques ont eu lieu dans les salles de consultations des différents CSCom à travers des fiches d'enquête.
- **Collecte des données Cliniques :** Chaque participant a bénéficié d'un examen physique minutieux. Les informations cliniques ont ensuite été enregistrées dans le questionnaire.
- **Collecte des données biologiques :** Nous avons utilisé le TDR « Malaria Pf/Pv/Pan Ag Rapid Test ». La cassette de test rapide Malaria *P.f./P.v/Pan* est un test immunologique qualitatif à membrane pour la détection antigènes de *P.f.*, *P.v.*, *P.o.* et *P.m.* dans le sang total. La membrane est pré-enduite d'anticorps anti-HRP-II, anticorps anti-*P.v* LDH et anticorps anti-pan LDH en chromatographie sur un support solide. Il est capable de détecter *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, et *PAN* (Autres espèces notamment *P. ovale*, *P. malariae*). Il a une sensibilité à 98,7% et une spécificité à 99,3%.
- **Technique de prélèvement :**
 - La cassette de test rapide Malaria *P.f./P. v/Pan* peut être réalisée avec du sang total.
 - Le sang total prélevé au doigt et le sang total prélevé par ponction veineuse peuvent être utilisés.
 - Pour prélever des échantillons de sang total au doigt :

- Lavez les mains du patient avec du savon et de l'eau tiède ou nettoyez-les avec un tampon imbibé d'alcool. Laisser sécher environ 5 à 10 minutes.
- Massez la main sans toucher le site de ponction en frottant la main vers le bout du majeur ou de l'annulaire.
- Percez la peau avec une lancette stérile. Essuyez le premier signe de sang.
- Frottez doucement la main du poignet à la paume jusqu'au doigt pour former une goutte de sang arrondie sur le site de ponction ;
- Il existe deux puits à échantillons sur la cassette : le puit S (réservé pour le sang) et le puit B (réservé pour la solution tampon du test)
- Utiliser une pipette pour transférer 5 µL de sang total dans le puits à échantillon (S) puis ajouter 3 gouttes de tampon (environ 180 µL) dans le puits tampon (B) et démarrer le chronomètre ;
- Attendez que la ou les lignes colorées apparaissent ;
- Lisez les résultats après 10 minutes. N'interprétez pas le résultat après 20 minutes.
- Le sang total prélevé par piqûre au doigt doit être testé immédiatement.

- **Interprétation :**

Infection à *P. vivax* :

- Une ligne apparaît dans la région de contrôle, une ligne apparaît dans la région *P. v*
- Une ligne apparaît dans la région de contrôle, une ligne apparaît dans la région *P. v* et une ligne apparaît dans la région de PAN.

Infection palustre mixte :

- Une ligne apparaît dans la région de contrôle, une ligne apparaît dans les régions de (*P. falciparum*, *P. vivax* et/ou PAN).

Test Négatif : Une ligne apparaît uniquement dans la région de contrôle.

Test invalide : La ligne de contrôle n'apparaît pas.

-Nous avons considéré les patients ayant le test positif au *P. falciparum* (Pf) comme des infections à cette espèce sans une autre investigation supplémentaire.

- Pour les tests positifs au *P. vivax* (P. v), ils ont été considérés comme des infections à cette espèce et nous avons fait des lames avec ces échantillons pour de futures recherches.

-Pour ceux ayant un test positif au PAN (autres espèces), nous avons fait une lame pour des futures recherches.

- **Définitions Opérationnelles :**

Compte tenu de l'indisponibilité de certains moyens de diagnostic notamment la goutte épaisse sur l'un de nos sites d'études, nous avons adopté la classification des types de paludisme comme suite :

- **Paludisme grave :** Tout patient ayant un TDR positif au *P. falciparum*, associé à l'un des signes de gravité de ci-dessous :
 - Une anémie sévère : taux d'hémoglobine < 5g/dl ;
 - Une hypoglycémie : Glycémie < 2,2mmol/l ;
- Un œdème pulmonaire ou syndrome de détresse respiratoire ;
 - Collapsus circulatoire (Tension artérielle systolique < 80 mmhg)
 - Des convulsions spontanées répétées plus de deux fois par 24 heures malgré des mesures de refroidissement ;
 - Une hémoglobinurie macroscopique ;
 - Une prostration ou extrême faiblesse ;
 - Un ictère clinique.

Classification de l'anémie :

- Anémie sévère : < 7,0g/dl chez l'adulte (< 5g/dl chez l'enfant)
- Anémie modérée : 7,0 à 9,9g/dl
- Anémie légère : 10,0 à 10,9g/dl [31].

4.7 Saisie et analyse des données :

Les données ont été saisies dans le logiciel Epi Info version 7 .2.5.0 et analysés sur le logiciel SPSS. Le logiciel word 2016 a été utilisé pour la rédaction.

Le test exact de Fisher a été utilisé pour la comparaison des proportions. Le seuil significatif a été fixé à 5%.

4.8 Aspects éthiques :

L'inclusion nécessitait un accord préalable du patient ou de son tuteur. Le contenu du protocole a été clairement expliqué, l'anonymat des patients et la confidentialité des données ont été respectés. Le protocole a reçu l'approbation du comité d'éthique de la Faculté de Médecine et d'odontostomatologie (N°2019/26/CE/FMPOS du 22 mars 2019) ainsi que celui des différents Directeurs Techniques des Centres de santé communautaires.

RESULTATS

5. Résultats :

5.1 Résultats Globaux :

Au total, nous avons inclus **588** participants sur **14921** qui ont été consulté soit une prévalence de 3,94% des patients consultés au niveau de tous les sites pendant la période d'étude.

- A Fakola, nous avons inclus 147 patients sur 3078 consultés soit une prévalence de 4,7% consultations ;
- A Bamba, 156/3651 soit une prévalence de 4,27% des consultations ;
- A Gueleenkoro, 180/3415 soit une prévalence de 5,27% des consultations ;
- A Filamana, nous avons eu 104/4777 soit une prévalence de 2,18% des consultations.

5.2 Données Sociodémographiques :

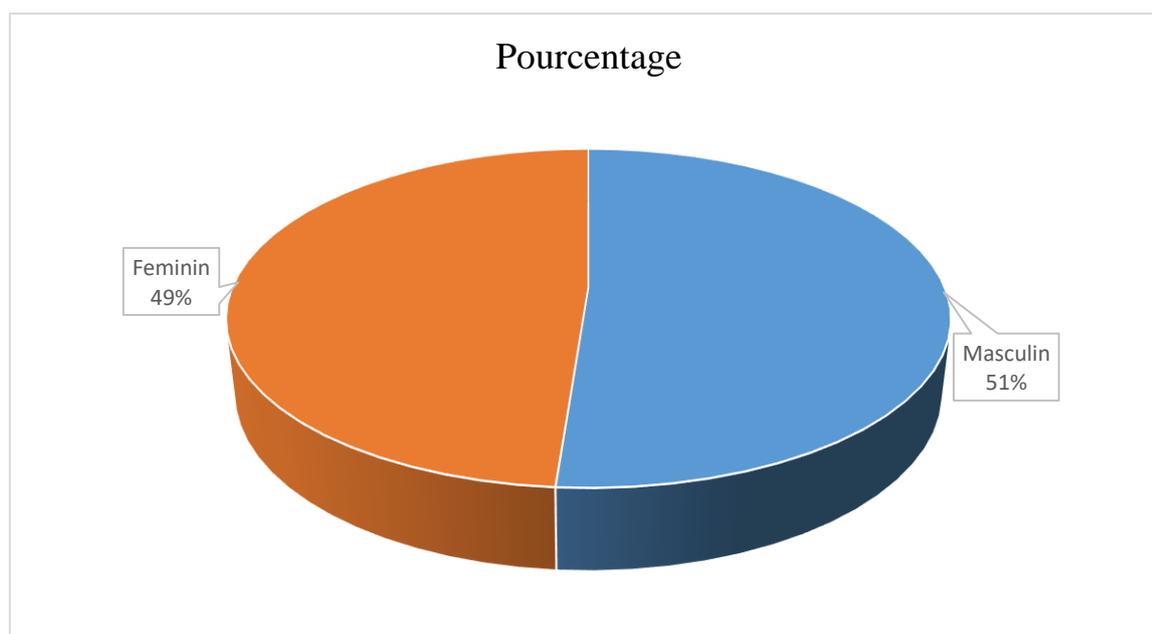


Figure 5: répartition des participants selon le sexe

La majorité de nos patients étaient de sexe masculin soit **51%**.

Le sexe ratio était de **1,04** en faveur des hommes.

DIVERSITE DE L'INFECTION PLASMODIALE EN UTILISANT LE TEST DE DIAGNOSTIC RAPIDE (TDR) DANS LA REGION DE SIKASSO

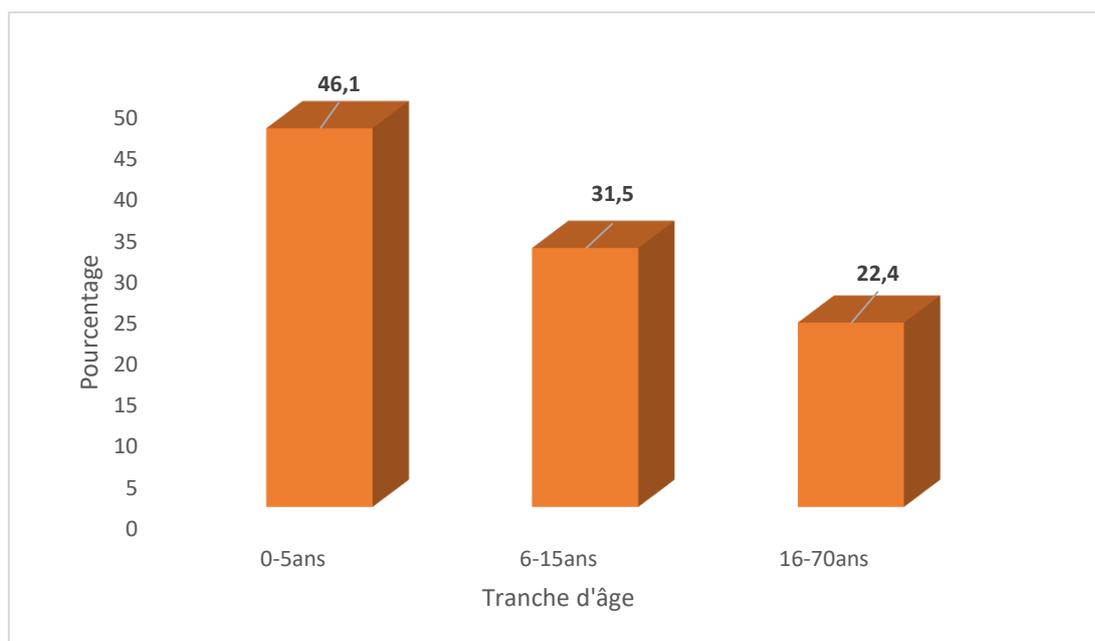


Figure 6: répartition des participants selon la tranche d'âge

La tranche d'âge de **[0-5ans]** était la plus représentée soit une prévalence de **46,1%**.
La moyenne d'âge était de $11,09 \pm 12,90$ ans.

Tableau IV: répartition des participants selon leur niveau scolaire

Niveau Scolaire	Effectif	Pourcentage
Enfants	271	46,1
Non scolarisé(e)	193	32,8
Primaire	88	15,0
Secondaire	22	3,7
Supérieur	14	2,4
Totale	588	100,0

La majorité de nos patients n'avaient pas l'âge d'être scolarisé (enfants) soit une prévalence de **46,1%** et **32,8%** n'étaient pas scolarisés.

Tableau V: fréquence des ethnies dans notre population d'étude

Ethnie	Fréquence	Pourcentage
Bambara	291	49,5
Peulh	227	38,6
Mianka	31	5,3
Senoufo	14	2,4
Malinké	5	,9
Soninké	6	1,0
Autres	14	2,4
Total	588	100

L'ethnie Bambara était la plus représentée soit une valeur de **49,5%**

5.3 Aspects cliniques et biologiques :

Tableau VI: la fréquence du paludisme dans les consultations sur les différents sites d'études

Site d'étude	Fréquence	Pourcentage
Fakola	147	25,0
Bamba	156	26,5
Filamana	179	30,4
Guelelenkoro	106	18,0
Total	588	100

La majorité de nos patients provenait du site de Filamana soit **30,4%**.

Tableau VII: fréquence des espèces plasmodiales détectées par TDR dans notre échantillon

Espèces	Effectifs	Pourcentage
<i>P. f</i>	462	78,6
<i>P. v</i>	3	0,5
<i>PAN</i>	73	12,4
<i>P. f</i> + <i>PAN</i>	50	8,5
Total	588	100

Ce résultat montre que dans notre étude :

La mono-infection à *Plasmodium falciparum* prédominait avec une prévalence de **78,6%** ;

Plasmodium vivax représentait **0,5%** ;

PAN a représenté **12,4%** ;

P. falciparum était associé au *P. malariae* et/ou *P. ovale* dans **8,5%** des cas.

Tableau VIII: répartition des formes de paludisme grave observées au cours de notre étude

Formes de Paludisme	Effectif (n=68)	Pourcentage
Grave		
Anémique	30	44,11
Neurologique	27	39,70
Hypoglycémique	2	2,94
Mixtes	17	25,00

La forme anémique du paludisme était prédominante avec **44,11%**.

La forme mixte représente une association de deux ou de plusieurs formes graves du paludisme.

Tableau IX: répartition des espèces en fonction du sexe

Espèces	Sexe		Total
	Masculin (%)	Féminin (%)	
<i>P. falciparum</i>	232 (77,1)	230 (80,1)	462
<i>P. vivax</i>	2 (0,7)	1 (0,3)	3
PAN	43 (14,2)	30 (10,5)	73
PAN et/ou (<i>P. vivax</i> , <i>P. falciparum</i>)	24 (8,0)	26 (9,1)	50
Total	301 (100)	287 (100)	588

Le sexe masculin était plus touché par les mono-infections de ces espèces (*P. falciparum*, *P. vivax*, et PAN) tandis que le sexe féminin montrait plus de cas de co-infection (26/50). Nous n'avons pas trouvé de lien statistiquement significatif entre le sexe et le type d'espèce dans notre étude (p=0,49).

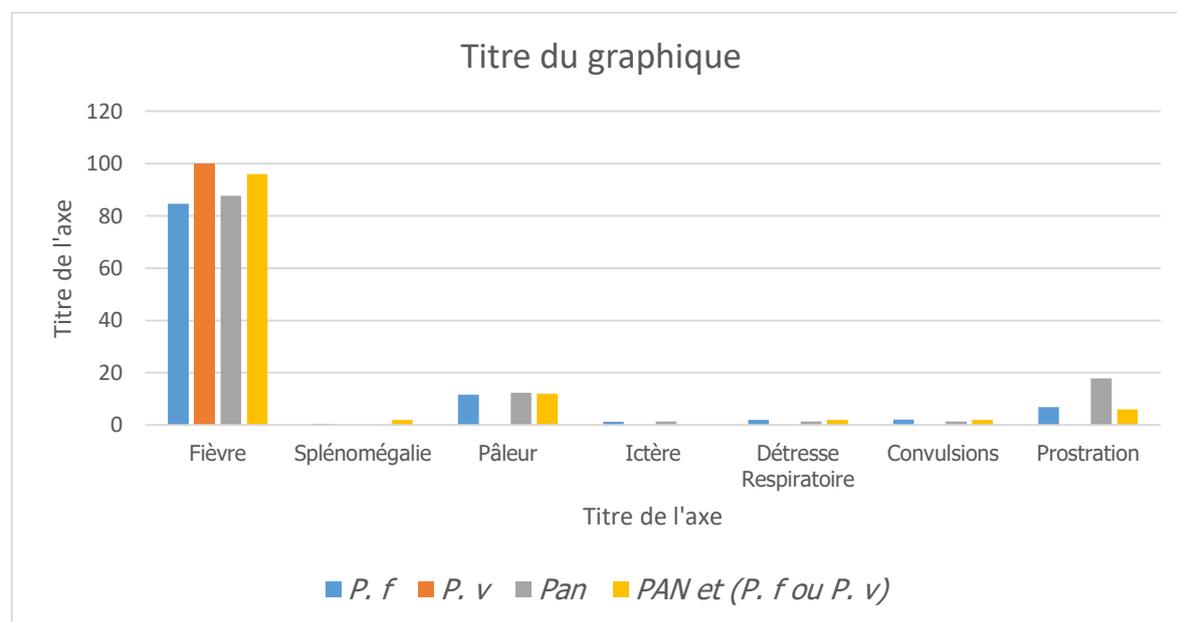


Figure 7: Distribution des signes cliniques observés chez les participants en fonction des espèces de *Plasmodiums* détectés par TDR

L'infection à *Plasmodium falciparum* était accompagnée de **fièvre** dans **84,63%** ;

La fièvre était présente dans toutes les infections à *Plasmodium vivax* et à **96%** dans les infections de PAN associés à *P. falciparum* et/ou *P. vivax*.

Nous n'avons pas trouvé de lien statistiquement significatif entre les signes cliniques observés et le type d'espèce (p=0,34).

Tableau X: espèces retrouvées par TDR en fonction des sites d'étude

Site d'étude \ TDR	P. f	P. v	Pan	Pan et P.v ou P. f	Total
Fakola	89	0	28	30	147
Bamba	118	1	23	14	156
Guelelenkoro	160	1	18	0	179
Filamana	95	1	4	6	106
Total	462	3	73	50	588

Nous avons enregistré :

- **03 cas de *Plasmodium vivax*** sur les différents sites (Bamba, Guelelenkoro et Filamana) ;
- **73 cas de PAN** sur l'ensemble des quatre sites ;
- Plus de cas de **PAN** et moins de cas de ***P. falciparum*** à Fakola par rapport aux autres sites respectivement **28** et **89** ; ainsi que plus d'association de **PAN** et ***P. falciparum*** ou ***P. vivax*** ;
- **160 cas de *P. falciparum*** ont été retrouvés à Guelelenkoro ;
- **50 cas de co-infections à PAN** associé à ***P. falciparum*** et/ou ***P. vivax***.
- **Il existait un lien statistiquement significatif entre le site d'étude et le type d'espèce de Plasmodium avec une p value=0,0001.**

Tableau XI: fréquence des types de paludisme en fonction des espèces de *Plasmodium* détectées par TDR

Espèces	Paludisme		Total
	Grave n (%)	Simple n (%)	
<i>P. falciparum</i>	48 (70,6)	414 (79,6)	462
<i>P. vivax</i>	0	3(0,6)	3
PAN	14 (20,6)	59 (11,3)	73
PAN et/ou (<i>P. f</i> ; <i>P.v</i>)	6 (8,8)	44 (8,5)	50
Total	68 (100)	520 (100)	588

Plasmodium falciparum était à la base du paludisme grave dans **70,6%** des cas ;

PAN était responsable du paludisme grave dans **20,6%** des cas.

Nous n'avons pas trouvé de lien statistiquement significatif entre l'espèce et le type de paludisme avec ($p=0,16$)

Tableau XII: variation du type d'anémie en fonction des espèces plasmodiales

Type d'anémie	Espèces retrouvées par TDR			Total
	<i>P. f</i>	PAN	PAN et (<i>P. f</i> ou <i>P. v</i>)	
Légère	27	5	1	33
Modérée	26	11	1	38
Sévère	35	9	3	47
Total	88	25	5	118

P. falciparum était associé à l'anémie sévère chez **35/47** des cas soit une prévalence de **74,5%** ;

19% des cas d'anémie sévère était causé par PAN ;

Le taux d'hémoglobine n'a pas été réalisé chez les participants infectés par *P. vivax* (Absence de signes d'anémie).

Nous n'avons pas trouvé de lien statistiquement significatif entre l'espèce de Plasmodium et le type d'anémie ($p=0,60$).

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

6. Commentaires et Discussion

6.1 Les caractéristiques sociodémographiques

- **Sexe :** Au cours de notre étude, le sexe masculin prédominait avec une fréquence de 51% contre 49% et un sexe ratio 1,04 en faveur des hommes. Ce résultat est proche de celui trouvé par Traoré et *al.* dans une cohorte à Kalifabougou au Mali en 2020[32]. Cette prédominance pourrait s'expliquer par l'hyper activité des hommes, qui passent plus de temps dehors, donc de leur durée d'exposition longue à la piqûre des moustiques.
- **Tranche d'Age :** La tranche d'âge la plus représentée dans notre étude était de [0-5ans] soit 46% de nos participants. Le même constat a été fait à Koutiala en 2020 par Dembélé et *al.* qui avait rapporté une prévalence de 76% [33]. Cette différence pourrait s'expliquer par le lieu d'étude qui était le CSRéf (Zone Urbaine) dans son cas et le CSCom dans notre contexte (Zone rurale) et aussi sa population d'étude qui ne ciblait que les enfants de 6 à 15ans. Le résultat de notre étude est aussi une confirmation de celui de l'OMS qui estime que 80% des décès dû au paludisme, surviennent chez les enfants de moins de 5ans [34].

Les indicateurs clés du Paludisme en 2021 du PNLN et du INSTAT ont rapporté une prévalence de **26,2%** chez les enfants de **6 à 59 mois** dans la région de Sikasso [35]. Cette différence s'expliquerait par la taille de leur échantillon qui concernait toute la région de Sikasso et qui n'a pas tenu en compte les enfants de **moins de 6 mois** et le fait que dans notre étude, le TDR que nous avons utilisé comme moyen de diagnostic était aussi sensible aux autres espèces. Par contre, l'enquête sur les indicateurs du paludisme (EIP) du Mali de 2021 n'a utilisé que le TDR à *Plasmodium falciparum* (HRPII) comme outil de diagnostic ceux qui pourraient omettre certains cas de paludisme.

6.2 Les Caractéristiques Cliniques et biologiques

- **Espèces plasmodiales retrouvées au TDR :**

Dans notre étude, *Plasmodium falciparum* représentait 78,6%. Kouna et *al.* ont rapporté les fréquences suivantes dans une étude réalisée au Gabon (97,08%) , (97,90%), (99,10%) dans trois villes différentes d'octobre 2016 au 25 juillet 2021 [36]. Cette différence s'expliquerait par le fait que, dans leur étude, ils ont inclus les patients asymptomatiques qui avaient une prévalence élevée du paludisme. Par

contre dans la nôtre, ce sont seulement, les patients symptomatiques au paludisme qui étaient inclus.

Nous avons eu **03 cas de *Plasmodium vivax*** sur ces différents sites (Bamba, Guelelenkoro et Filamana), **73 cas de PAN**, 50 cas de co-infections de *P. falciparum* et/ou *P. vivax* associées au PAN sur l'ensemble des quatre sites. Ces résultats suscitent qu'il existerait d'autres espèces plasmodiales en dehors du *Plasmodium falciparum*, mais aussi des co-infections dans nos sites d'études. Le même constat est fait dans une étude réalisée au cours d'un essai clinique de phase 1 en 2020 à Bancoumana par **Reicher et al.** [37] qui avaient retrouvé d'autres espèces en dehors de *P. falciparum*.

➤ **Le type de Paludisme grave :**

Dans notre étude, la **forme anémique** du paludisme était prédominant avec **39,5%**. Ce résultat est proche de celui **Sissoko et al.** qui avaient trouvé **45,5%** à Mai 2023 sur les mêmes sites d'études [38].

Traoré et al. ont fait le même constat sur l'un de nos sites d'étude (Filamana) en 2022 [39]. Ceci pourrait s'expliquer par le retard de consultation et de la qualité d'alimentation des enfants de la localité.

6.3 Les limites de notre étude :

Notre étude présente des limites qu'il faudrait prendre en compte dans l'interprétation de nos résultats, principalement la non réalisation de la microscopie (Frottis-mince) et la PCR plus sensible que les méthodes classiques dans la détermination des espèces [40,41].

CONCLUSION

7. Conclusion :

Ce travail est une contribution à l'épidémiologie de l'infection plasmodiale et de la distribution des espèces infectant l'Homme dans les bas-fonds au sud du Mali.

La tranche d'âge de [0-5ans] était prédominante et plus touchée par le Paludisme grave à *Plasmodium falciparum*. La forme anémique du paludisme grave était majoritaire.

Dans notre étude, *Plasmodium falciparum* était l'espèce la plus fréquente. D'autres espèces ont été retrouvées par le TDR (Malaria Pf/Pv/Pan Ag Rapid Test) notamment 03 cas de *P. vivax* sur trois sites différents (1cas par site) ainsi que plusieurs co-infections. Ces résultats permettent d'affirmer qu'il existerait d'autres espèces plasmodiales en dehors du *Plasmodium falciparum* dans nos sites d'études qui sont aussi responsables du paludisme grave ; et incitent à conduire d'autres études au Mali pour déterminer la formule parasitaire dans le contexte d'élimination du paludisme.

RECOMMENDATIONS

8. Recommandations :

Au vu de ce qui précède, nous préconisons :

❖ Aux autorités sanitaires :

- D'associer les autres espèces de *Plasmodium* (*P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale etc.*) aux priorités dans le processus d'élimination du paludisme ;

❖ Aux partenaires :

- Continuer d'appuyer les études sur les différentes espèces responsables du Paludisme afin de faciliter l'éradication de ce fléau ;

❖ Aux chercheurs :

- D'utiliser les techniques plus spécifiques dans la détection des espèces notamment le frottis-mince, le PCR.
- Déterminer la présence des antigènes *Duffy* chez les participants afin d'apprécier son lien avec *Plasmodium vivax*.

❖ A la population :

- Utiliser les moustiquaires imprégnées d'insecticides pour toute la famille et particulièrement chez les enfants de moins de 5ans.
- Consulter rapidement dans une structure de santé dès l'apparition des premiers symptômes du paludisme pour éviter les complications.

REFERENCES

9. Références

1. Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Rapport 2021 sur le paludisme dans le monde, Données et tendances régionales. 2021 p. 15.
2. Rapport mondial sur le paludisme 2022 : des nouveaux outils sont nécessaires pour atteindre les objectifs mondiaux de lutte contre le paludisme | Target Malaria [Internet]. [cité 27 nov 2023]. Disponible sur: <https://targetmalaria.org/fr/latest/actus/world-malaria-report-2022-new-tools-are-needed-to-meet-global-malaria-targets/>
3. Programme National de lutte contre le Paludisme. Evaluation de l'impact des interventions de la lutte contre le paludisme [Internet]. Malipages. 2023 [cité 3 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.malipages.com/emplois/consultant-evaluation-de-limpact-des-interventions-de-la-lutte-contre-le-paludisme/>
4. D'adhemar J. Rapport mondial sur le paludisme 2022 : des nouveaux outils sont nécessaires pour atteindre les objectifs mondiaux de lutte contre le paludisme [Internet]. Target Malaria. 2022 [cité 27 nov 2023]. Disponible sur: <https://targetmalaria.org/fr/latest/actus/world-malaria-report-2022-new-tools-are-needed-to-meet-global-malaria-targets/>
5. Annuaire_SNISS_2022.pdf [Internet]. [cité 3 déc 2023]. Disponible sur: https://files.aho.afro.who.int/afahobckpcontainer/production/files/Annuaire_SNISS_2022.pdf
6. EDSM_VI.pdf [Internet]. [cité 27 sept 2021]. Disponible sur: http://www.sante.gov.ml/docs/EDSM_VI.pdf
7. Institut National de la Statistique (INSTAT). Enquête Démographique et de Santé 2018 EDSM_VI.pdf [Internet]. Bamako, Mali: Institut National de la Statistique (INSTAT) Bamako, Mali; 2019 Aout [cité 27 sept 2021] p. 643. Disponible sur: http://www.sante.gov.ml/docs/EDSM_VI.pdf
8. Institut National de la statistique. Enquête sur les indicateurs du paludisme du Mali 2021 [Internet]. [cité 11 nov 2023]. Disponible sur: https://instat-mali.org/laravel-filemanager/files/shares/eq/preval_eipm21_eq.pdf
9. world-malaria-report-2019-briefing-kit-fr938fc8acb1174673a3f8c8296f0f6f36.pdf [Internet]. [cité 14 déc 2023]. Disponible sur: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/malaria/world-malaria-reports/world-malaria-report-2019-briefing-kit-fr938fc8acb1174673a3f8c8296f0f6f36.pdf?sfvrsn=ab7794ad_8&download=true
10. Strydom KA, Ismail F, Frean J. Plasmodium ovale: a case of not-so-benign tertian malaria. Malar J [Internet]. déc 2014 [cité 15 avr 2023];13(1):85. Disponible sur: <https://malariajournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2875-13-85>

11. Mueller et al. - 2007 - Plasmodium malariae and Plasmodium ovale – the ‘ba.pdf [Internet]. [cité 30 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3728836/pdf/nihms491182.pdf>
12. Wesolowski R, Wozniak A, Mila-Kierzenkowska C, Szewczyk-Golec K. *Plasmodium knowlesi* as a Threat to Global Public Health. Korean J Parasitol [Internet]. 29 oct 2015 [cité 30 avr 2023];53(5):575-81. Disponible sur: <http://parasitol.kr/journal/view.php?doi=10.3347/kjp.2015.53.5.575>
13. Ta TH, Hisam S, Lanza M, Jiram AI, Ismail N, Rubio JM. First case of a naturally acquired human infection with Plasmodium cynomolgi. Malar J [Internet]. déc 2014 [cité 30 avr 2023];13(1):68. Disponible sur: <https://malariajournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2875-13-68>
14. Doumbo O, Koita O, Traore SF, Sangare O, Coulibaly A, Robert V, et al. Les aspects parasitologiques de l'épidémiologie du paludisme dans le Sahara malien.
15. Niangaly A, Karthigayan Gunalan, Amed Ouattara, Coulibaly D, Sá JM, Adams M, et al. Plasmodium vivax Infections over 3 Years in Duffy Blood Group Negative Malians in Bandiagara, Mali. Am J Trop Med Hyg [Internet]. 7 sept 2017 [cité 16 nov 2022];97(3):744-52. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5590610/>
16. Ouedrago Mahamadou. Etude de l'infection à Plasmodium vivax dans une zone pri urbaine à Bamako [Internet]. [Bamako, Mali]: FACULTE DE PHARMACIE; 2022 [cité 26 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/bitstream/handle/123456789/5597/22P36.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Milner DA. Malaria Pathogenesis. Cold Spring Harb Perspect Med [Internet]. janv 2018 [cité 14 sept 2022];8(1):a025569. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5749143/>
18. Doucoure FS. Tendances des indicateurs palustres au cours des consultations de routine après l'implémentation de la chimioprevention du paludisme saisonnier à Nioro du Sahel. [Bamako, Mali]: Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie (FMOS); 2018.
19. Mercereau-Puijalon O, Ménard D. Plasmodium vivax and the Duffy antigen: A paradigm revisited. Transfus Clin Biol [Internet]. sept 2010 [cité 17 mai 2023];17(3):176-83. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1246782010000406>
20. Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL). Paludisme [Internet]. © UMVF - Université Médicale Virtuelle Francophone; 2014 [cité 15 nov 2021]. Disponible sur: <http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/paludisme/site/html/cours.pdf>

21. Collins WE, Jeffery GM. *Plasmodium ovale*: Parasite and Disease. Clin Microbiol Rev [Internet]. juill 2005 [cité 18 mai 2023];18(3):570-81. Disponible sur: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/CMR.18.3.570-581.2005>
22. Collins WE, Jeffery GM. *Plasmodium malariae*: Parasite and Disease. Clin Microbiol Rev [Internet]. oct 2007 [cité 18 mai 2023];20(4):579-92. Disponible sur: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/CMR.00027-07>
23. Poostchi M, Silamut K, Maude RJ, Jaeger S, Thoma G. Image analysis and machine learning for detecting malaria. Transl Res. avr 2018;194:36-55.
24. Doumbo et al. - Les aspects parasitologiques de l'épidémiologie du.pdf [Internet]. [cité 26 mars 2023]. Disponible sur: https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_30-30/31747.pdf
25. Sissoko H. Connaissances et attitudes pratiques des volontaires d'une étude cohorte face au paludisme et le profil clinique du paludisme à Fakola [Internet]. [Bamako, Mali]: Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie (FMOS); 2023 [cité 10 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/bitstream/handle/123456789/5655/22M197.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. Kouna CL. Infection plasmodiale en milieux urbain, semi-urbain et rural. :101.
27. OMS. Prise en charge du paludisme grave guide-pratique. 2013;7.
28. PROGRAMME NATIONAL DE LUTTE CONTRE LE PALUDISME. Directives nationales pour la prise en charge des cas de paludisme au Mali [Internet]. Bamako, Mali: Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique; 2016 juin [cité 16 nov 2021] p. 32. Disponible sur: https://www.severemalaria.org/sites/mmvs-smo/files/content/attachments/2017-07-25/Mali%20treatment%20guidelines_0.pdf
29. PNLP. Directives Nationales de Prise En Charge du Paludisme Mali_2020.pdf [Internet]. [cité 1 déc 2023] p. 36. Disponible sur: http://cnom.sante.gov.ml/docs/Directives_PEC_Palu_2020.pdf
30. Vandoolaeghe P, Schuerman L. Le vaccin antipaludique RTS,S/AS01 chez les enfants âgés de 5 à 17 mois au moment de la première vaccination. Pan Afr Med J [Internet]. 2018 [cité 14 févr 2024];30. Disponible sur: <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/30/142/full/>
31. Tchente CN, DonghoTsakeu EN, Nguea AG, Njamen TN, Ekane GH, Priso EB. Prévalence et facteurs associés à l'anémie en grossesse à l'Hôpital Général de Douala. Pan Afr Med J [Internet]. 2016 [cité 13 déc 2023];25. Disponible sur: <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/25/133/full/>
32. Niangaly DAB. Etude épidémiologique du paludisme en 2019 dans une cohorte de volontaires à Kalifabougou. Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie (FMOS); 2019.

33. Dembele S. Aspects épidémiologiques cliniques et thérapeutiques du paludisme grave chez les enfants de 6 mois à 15 ans dans le CSRéf & MSF de koutiala. 2020. :68.
34. 2021 - Rapport 2021 sur le paludisme dans le monde, Princ.pdf [Internet]. [cité 17 avr 2022]. Disponible sur: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/malaria/world-malaria-reports/world-malaria-report-2021-global-briefing-kit-fre.pdf?sfvrsn=8e5e915_23&download=true
35. Institut National de la Statistique (INSTAT) Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP) Bamako, Mali The DHS Program, ICF Rockville, Maryland, USA. Enquête sur les Indicateurs du Paludisme au Mali en 2021 Indicateurs Clés [Internet]. [cité 11 nov 2023]. Disponible sur: https://instat-mali.org/laravel-filemanager/files/shares/eq/ind-cle-palu2021_eq.pdf
36. Kouna CL. Infection plasmodiale en milieux urbain, semi-urbain et rural. :101.
37. Reichert EN, Hume JCC, Sagara I, Healy SA, Assadou MH, Guindo MA, et al. Ultra-sensitive RDT performance and antigen dynamics in a high-transmission *Plasmodium falciparum* setting in Mali. *Malar J.* déc 2020;19(1):323.
38. Sissoko MM. Evaluation de la prise en charge du paludisme grave dans les centres de santé communautaire de Filamana, Fakola, Bamba et Guélenikoro dans la région de Sikasso au MALI. Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie (FMOS); 2023.
39. Traore Y. Evaluation de la concordance entre les résultats de la goutte épaisse et ceux du test de diagnostic rapide (ctkbiotech) dans le diagnostic du paludisme au centre de santé communautaire de filamana, cercle de yanfolila, mali. Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie (FMOS); 2022.
40. Oriero EC, Olukosi AY, Oduwole OA, Djimde A, D'Alessandro U, Meremikwu MM, et al. Seroprevalence and Parasite Rates of *Plasmodium malariae* in a High Malaria Transmission Setting of Southern Nigeria. *Am J Trop Med Hyg.* 2 déc 2020;103(6):2208-16.
41. Lo E, Nguyen K, Nguyen J, Hemming-Schroeder E, Xu J, Etemesi H, et al. *Plasmodium malariae* Prevalence and *csp* Gene Diversity, Kenya, 2014 and 2015. *Emerg Infect Dis.* avr 2017;23(4):601-10.

ANNEXES

Fiche Signalétique :

Nom : BAH

Tel : +223 70737342

Prénom : Moussa

Email : fepbah@gmail.com

Titre de la thèse : Diversité de l'infection plasmodiale en utilisant le test de diagnostic rapide (TDR) dans la région de Sikasso

Pays d'origine : MALI

Ville et lieu de Soutenance : BAMAKO/ FMOS.

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) et la Faculté de Pharmacie (FAPH).

Secteur d'intérêt : Santé Publique.

Résumé : Le Paludisme est un problème majeur de santé publique. Les différentes espèces de *Plasmodium* sont responsable des formes simples ou graves de paludisme selon différents continents dans le monde. En Afrique subsaharienne, *Plasmodium falciparum* est à l'origine des formes compliquées et graves du paludisme. IL était noté dans la littérature que les autres espèces se faisaient rare voir absent dans certaines catégories de population en l'occurrence *P. vivax*, qui était considéré comme absent dans les populations noires à cause de l'absence de l'antigène *Duffy*. Cependant, des cas de *P. vivax* sont de plus en plus rapporté en Afrique et de façon particulier au Mali. C'est ainsi que nous avons initié ce travail dans l'une des régions les plus touchées par le paludisme au Mali afin d'évaluer la prévalence des différentes espèces plasmodiales dans les CSCOM de Fakola, Bamba, Filamana et Guelelenkoro tous situés dans la région de Sikasso.

Nous avons utilisé des TDR de type 'Malaria Pf/Pv/Pan Ag Rapid Test' qui détecte le *P. falciparum*, *P. vivax* et le *Pan* (autres espèces).

Nous avons inclus **588** patients au total. L'analyse des données a démontré **03** cas de *P. vivax*, **73** cas de **Pan**, 50 cas de co-infections de *Pan* associés à *P. falciparum* et/ou *P. vivax* et **462** cas de *P. falciparum*. Les résultats du TDR montrent qu'il existerait d'autres espèces de *Plasmodium* dans cette zone de haute endémicité. Par conséquent nous avons fait des lames chez les patients des TDR positifs au *PAN* pour de futures recherches.

Mots clés : Diversité, Infection Plasmodiale, Fakola, Bamba, Filamana, Guelelenkoro, Sikasso, Mali.

Data Sheet:

Name: BAH

Tel: +223 70737342

First Name: Moussa

Email: fepbah@gmail.com

Thesis title: Diversity of plasmodial infection in the community health centers in the Sikasso region.

Country of origin: MALI

City and location of Defense: BAMAKO/ FMOS.

Place of deposit: Library of the Faculty of Medicine and Odontostomatology (FMOS) and the Faculty of Pharmacy (FAPH).

Sector of interest: Public Health.

Summary: Malaria is a major public health problem. Different species of *Plasmodium* are responsible of uncomplicated and severe malaria on different continents of the world. In sub-Saharan Africa, *Plasmodium falciparum* is responsible for complicated and severe malaria. In the literature, it was noted that other species were rare or even absent in certain population categories, such as *P. vivax*, which was considered absent in black populations due to the absence of the *Duffy* antigen. However, cases of *P. vivax* are increasingly being reported in Africa, and particularly in Mali. We therefore initiated this study in one of the regions most affected by malaria in Mali, to assess the prevalence of different plasmodial species in the CSCOMs of Fakola, Bamba, Filamana and Guelelenkoro, all located in the Sikasso region.

We used Malaria Pf/Pv/Pan Ag Rapid Test RDTs, which detect *P. falciparum*, *P. vivax* and Pan (other species).

A total of 588 patients were included. Data analysis showed **03** cases of *P. vivax*, 73 cases of Pan, 50 cases of Pan co-infections with *P. falciparum* and/or *P. vivax* and 462 cases of *P. falciparum*. The results of the RDT showed that other *Plasmodium* species may exist in this highly endemic area. Consequently, we performed slides in patients with PAN RDTs positive.

Keywords: Diversity, Plasmodial Infection, Fakola, Bamba, Filamana, Guelelenkoro, Sikasso, Mali.

FICHE D'ENQUETE

Date de Consultation: /..... /

Site D'étude :.....

Informations Démographiques

Nom :..... Prénom :..... Age : Sexe : M

F

Ethnie : Bambara Mianka Sénoufo Peulh Malinké

Soninké Autres à préciser :

Résidence :.....

Profession : Cultivateur Ménagère Fonctionnaire Ouvrier Tailleur

Employé de commerce Enseignant(e) Sans Activité Autre à préciser

Niveau Scolaire : Non Scolarisé Primaire Secondaire Supérieur

Informations Générales du Participant

Etat Général : Bon Passable Mauvais

Signes cliniques du Paludisme

Fièvre : Oui Non ; Frisson : Oui Non ; Nausée : Oui Non ; Vomissement :

Oui Non ; Céphalée Oui Non ; Anorexie Oui Non ; Vertige : Oui

Non Courbature : Oui Non

Douleur Abdominale Oui Non Diarrhée Oui Non Hépatomégalie Oui

Non Splénomégalie : Oui Non

Pâleur : Oui Non ; Ictère : Oui Non Convulsion : Oui Non Prostration :

Oui Non Hémoglobinurie macroscopique Oui Non Détresse Respiratoire :

Oui Non Coma Oui Non

Signes Biologiques du Paludisme

Test de Diagnostic Rapide (TDR) : *P. Falciparum* ; *P. Vivax* ; PAN ; *P.*

Falciparum et/ou *P. vivax* + PAN

Goutte Epaisse : Positif Négatif

Taux d'hémoglobine Réalisé : Oui Non

Taux d'hémoglobine :..... g/dl

Glycémie réalisée : Oui Non

Valeur Glycémie:.....g/l

Diagnostic Retenu

Paludisme Grave

Paludisme Simple

Forme Du Paludisme Grave

Anémique

Neurologique

Hypoglycémique

Mixtes

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maitres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate Je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

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

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

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

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

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité ;

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

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

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

Je le jure !