

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

Année universitaire : 2022-2023

Thèse N ° ....

THESE :

**Prévalence de l'infection palustre en milieu scolaire  
chez les enfants de 6 à 12 ans en fin de saison de  
transmission à Bougouni de 2018-2021**

Présentée et soutenue publiquement le 15..../12...../2023

Devant la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie Par :

**M. FANIAME CHRISTOPHE KAMISSOKO**

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

**JURY**

Président	M. Amagana	DOLO	Professeur
Membres	M. Housseini	DOLO	Maitre de conférences
	M. Drissa	COULIBALY	Médecin Chercheur
Co-Directeur	M. Djibrilla	ISSIAKA	Médecin Chercheur
Directeur	M. ISSAKA	SAGARA	Directeur de Recherche

# **LISTE DES PROFESSEURS**

ADMINISTRATION

DOYEN : **Mr Seydou DOUMBIA** - PROFESSEUR

VICE-DOYEN : **Mme Mariam SYLLA** - PROFESSEUR

SECRETAIRE PRINCIPAL : **Mr Monzon TRAORE** - MAITRE DE CONFERENCES

AGENT COMPTABLE : **Mr Yaya CISSE** - INSPECTEUR DU TRESOR

LES ENSEIGNANTS A LA RETRAITE

- |                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1. Mr Ali Nouhoum DIALLO    | Médecine interne                      |
| 2. Mr. Aly GUINDO           | Gastro-Entérologie                    |
| 3. Mr Mamadou M. KEITA      | Pédiatrie                             |
| 4. Mr Siné BAYO             | Anatomie-Pathologie-Histo-embryologie |
| 5. Mr Sidi Yaya SIMAGA      | Santé Publique                        |
| 6. Mr Abdoulaye Ag RHALY    | Medicine Interne                      |
| 7. Mr Boukassoum HAIDARA    | Législation                           |
| 8. Mr Boubacar Sidiki CISSE | Toxicologie                           |
| 9. Mr Sambou SOUMARE        | Chirurgie Générale                    |
| 10. Mr Daouda DIALLO        | Chimie Générale & Minérale            |
| 11. Mr Issa TRAORE          | Radiologie                            |
| 12. Mr Mamadou K. TOURE     | Cardiologie                           |
| 13. Mme SY Assitan SOW      | Gynéco-Obstétrique                    |



14. Mr Salif DIAKITE	Gynéco-Obstétrique
15. Mr Abdourahamane S. MAIGA	Parasitologie
16. Mr Abdel Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
17. Mr Amadou DIALLO	Zoologie - Biologie
18. Mr Mamadou L. DIOMBANA	Stomatologie
19. Mr Kalilou OUATTARA	Urologie
20. Mr Amadou DOLO	Gynéco- Obstétrique
21. Mr Baba KOUMARE	Psychiatrie
22. Mr Bouba DIARRA	Bactériologie
23. Mr Bréhima KOUMARE	Bactériologie — Virologie
24. Mr Toumani SIDIBE	Pédiatrie
25. Mr Souleymane DIALLO	Pneumologie
26. Mr Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie
27. Mr Seydou DIAKITE	Cardiologie
28. Mr Amadou TOURE	Histo-embryologie
29. Mr Mahamane Kalilou MAIGA	Néphrologie
30. Mr Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale
31. Mr Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
32. Mr Somita KEITA	Dermato-Léprologie
33. Mr Bougouzié SANOGO	Gastro-entérologie
34. Mr Alhousseini Ag MOHAMED	O.R.L.
35. Mme TRAORE J. THOMAS	Ophtalmologie
36. Mr Issa DIARRA	Gynéco-Obstétrique
37. Mme Habibatou DIAWARA	Dermatologie
38. Mr Yeya Tiémoko TOURE	Entomologie Médicale, Biologie cellulaire, Génétique
39. Mr Sékou SIDIBE	Orthopédie Traumatologie
42. Mme SIDIBE Assa TRAORE	Endocrinologie-Diabétologie
43. Mr Adama DIAWARA	Santé Publique
44. Mme Fatimata Sambou DIABATE	Gynéco- Obstétrique
45. Mr Bakary Y. SACKO	Biochimie



46. Mr Moustapha TOURE	Gynécologie/Obstétrique
47. Mr Boubakar DIALLO	Cardiologie
48. Mr Dapa Aly DIALLO	Hématologie
49. Mr Mamady KANE	Radiologie et Imagerie Médicale
50. Mr Hamar A. TRAORE	Médecine Interne
51. Mr. Mamadou TRAORE	Gynéco-Obstétrique
52. Mr Mamadou Souncalo TRAORE	Santé Publique
40. Mr Adama SANGARE	Orthopédie Traumatologie
41. Mr Sanoussi BAMANI	Ophtalmologie
53. Mr Mamadou DEMBELE	Médecine Interne
54. Mr Moussa Issa DIARRA	Biophysique
55. Kassoum Sanogo	Cardiologie
56. Mr Arouna TOGORA	Psychiatrie
57. Mr Souleymane TOGORA	Odontologie
58. Mr Oumar WANE	Chirurgie Dentaire
59. Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie — Réanimation
60. Mr Saharé FONGORO	Néphrologie
61. Mr Ibrahim I. MAIGA	Bactériologie — Virologie
62. Mr Moussa Y. MAIGA	Gastro-entérologie — Hépatologie
63. Mr Siaka SIDIBE	Radiologie et Imagerie Médicale
64. Mr Aly TEMBELY	Urologie
65. Mr Tiéman COULIBALY	Orthopédie Traumatologie
66. Mr Zanafon OUATTARA	Urologie
67. Mr Abdel Kader TRAORE	Médecine Interne
68. Mr Bah KEITA	Pneumo-Phtisiologie
69. Mr Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie Générale
70. Mr Samba Karim TIMBO	ORL et Chirurgie cervico-faciale
71. Mr Cheick Oumar GUINTO	Neurologie
72. Mr Samba DIOP	Anthropologie de la Santé
73. Mr Mamadou B. DIARRA	Cardiologie
74. Mr Youssouf SOW	Chirurgie Générale

75. Mme Fatoumata KOUNANDJI Ophtalmologie  
76. Mme Diénéba DOUMBIA Anesthésie /Réanimation

**LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR D.E.R. & PAR GRADE**

**D.E.R CHIRURGIE ET SPECIALISTES CHIRURGICALES**

**1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE**

1. Mr Nouhoum ONGOIBA Anatomie & Chirurgie Générale  
2. Mr Mohamed Amadou KEITA ORL  
3. Mr Youssouf COULIBALY Anesthésie-Réanimation  
4. Mr Sadio YENA Chirurgie Thoracique  
5. Mr Djibo Mahamane DIANGO Anesthésie-Réanimation  
6. Mr Adegné TOGO Chirurgie Générale **chef des DER**  
7. Mr Bakary Tientigui DEMEBELE Chirurgie Générale  
8. Mr Alhassane TRAORE Chirurgie Générale  
9. Mr Yacaria COULIBALY Chirurgie Pédiatrique  
10. Mr Drissa KONIKOMO Neurochirurgie  
11. Mr Oumar DIALLO Neurochirurgie  
12. Mr Mohamed KEITA Anesthésie-Réanimation  
13. Mr Niani MOUKORO Gynécologie/Obstétrique  
14. Mr Drissa TRAORE Chirurgie Générale  
15. Mr Broulaye Massaoulé SAMAKE Anesthésie-Réanimation  
16. Mr Mamadou Lamine DIAKITE Urologie  
17. Mme Kadidiatou SINGARE ORL-Rhino-laryngologie  
18. Mr Youssouf TRAORE Gynécologie/Obstétrique  
19. Mr Japhet Pobanou THERA Ophtalmologie  
20. Mr Honoré Jean Gabriel BERTHE Urologie  
21. Mr Aladji Seidou DEMBELE Anesthésie-Réanimation  
22. Mr Soumaila KEITA Chirurgie Générale  
23. Mr Moussa Abdoulaye OUATTARA Chirurgien Thoracique et Cardio-vasculaire  
24. Mr Seydou TOGO Chirurgien Thoracique et Cardio-vasculaire  
25. Mr Birama TOGOLA Chirurgie Générale

**2. MAITRES DE CONFERANCES / MAITRES DE RECHERCHES**

1. Mr Nouhoum NIANI Anesthésie-Réanimation  
2. Mr Lamine TRAORE Ophtalmologie  
3. Mr Ibrahima TEGUETE Gynécologie /Obstétrique  
4. Mr Dramane Nafo CISSE Urologie



5. Mr Mamadou Tidiani COULIBALY	Urologie
6. Mr Moussa Salif DIALLO	Urologie
7. Mr Alkadri DIARRA	Urologie
8. Mr Amadou KASSOGUE	Urologie
9. Mr Boubacar BAH	Médecine et chirurgie buccale
10. Mr Lassana KANTE	Chirurgie Générale
11. Mr Bréhima COULIBALY	Chirurgie Générale
12. Mr Hamidou Baba SACKO	ORL
13. Mme Fatoumata SYLLA	Ophtalmologie
14. Mr Tioukany THERA	Gynécologie
15. Mr Siaka SOUMAORO	ORL
16. Mr Adama I GUINDO	Ophtalmologie
17. Mr Seydou BAGAYOKO	Ophtalmologie
18. Mr Koniba KEITA	Chirurgie Générale
19. Mr Sididki KEITA	Chirurgie Générale
20. Mr Amadou TRAORE	Chirurgie Générale
21. Mr Bréhima BENGALY	Chirurgie Générale
25. Mr Aboulaye DIARRA	Chirurgie Générale
26. Mr Idrissa TOUNKARA	Chirurgie Générale
27. Mr Issa Amadou	Chirurgie Générale
28. Mr Boubacar GUINDO	ORL-CCF
29. Mr Youssouf SIDIBE	ORL
30. Mr Fatomaga Issa KONE	ORL
31. Mr Seydina Alioune BEYE	Anesthésie-Réanimation

- |                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| 22. Mr Madiassa KONATE       | Chirurgie Générale |
| 23. Mr Sékou Bréhima SOUMARE | Chirurgie Générale |
| 24. Mr Boubacar KAREMBE      | Chirurgie Générale |



- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 32. Mr Hammadoun DICKO           | Anesthésie-Réanimation                    |
| 33. Mr Moustapha Issa MANGANE    | Anesthésie-Réanimation                    |
| 34. Mr Thierno Madane DIOP       | Anesthésie-Réanimation                    |
| 35. Me Mamadou Karim TOURE       | Anesthésie-Réanimation                    |
| 36. Mr Abdoul Hamidou ALMEIMOUNE | Anesthésie-Réanimation                    |
| 37. Mr Siriman Abdoulaye KOITA   | Anesthésie-Réanimation                    |
| 38. Mr Mahamadoun COULIBALY      | Anesthésie-Réanimation                    |
| 39. Mr Abdoulaye NAPO            | Ophthalmologie                            |
| 40. Mr Nouhoum GUIROU            | Ophthalmologie                            |
| 41. Mr Bougady COULIBALY         | Prothèse Scellée                          |
| 42. Mme Kadidiatou Oumar TOURE   | Orthopédie Dento Faciale                  |
| 43. Mr Amady COULIBALY           | Stomatologie et chirurgie Maxillo-Faciale |
| 44. Mr Oumar COULIBALY           | Neurochirurgie                            |
| 45. Mr Mahamadou DAMA            | Neurochirurgie                            |
| 46. Mr Mamadou Salia DIARRA      | Neurochirurgie                            |
| 47. Mr Youssouf SOGOBA           | Neurochirurgie                            |
| 48. Mr Moussa DIALLO             | Neurochirurgie                            |
| 49. Mr Amadou BOCOUM             | Gynécologie/Obstétrique                   |
| 50. Mme Aminata KOUMA            | Gynécologie/Obstétrique                   |
| 51. Mr Mamadou SIMA              | Gynécologie/Obstétrique                   |
| 52. Mr Seydou FANE               | Gynécologie/Obstétrique                   |
| 53. Mr Ibrahim Ousmane KANTE     | Gynécologie/Obstétrique                   |



54. Mr Alassane TRAORE Gynécologie/Obstétrique  
55. Mr Soumana Oumar TRAORE Gynécologie/Obstétrique  
56. Mr Abdoul Kadri MOUSSA Orthopédie Traumatologie  
57. Mr Layes TOURE Orthopédie Traumatologie

### 3. MATRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE

1. Mr Ibrahimia SANKARE Chirurgie Thoracique et cardio vasculaire  
2. Mr Abdoul Aziz MAIGA Chirurgie Thoracique  
3. Mr Ahmed BAH Chirurgie dentaire  
4. Mr Seydou GUEYE Chirurgie buccale  
5. Mr Mohamed Kassoum DJIRE Chirurgie Pédiatrique  
6. Mme Fadima KouréissyTALL Anesthésie-Réanimation  
7. Mr Daouda DIALLO Anesthésie -Réanimation  
8. Mr Abdoulaye TRAORE Anesthésie-Réanimation  
9. Mr Abdoulaye KASSAMBARA Stomatologie et chirurgie Maxillo-faciale  
10. Mr Mamadou DIARRA Ophtalmologie  
11. Mme Assiatou SIMAGA Ophtalmologie  
12. Mr Sidi Mohamed COULIBALY Ophtalmologie  
13. Mr Mahamadou DIALLO Orthopédie Traumatologie  
14. Mme Hapssa KOITA Stomatologie et chirurgie Maxillo-faciale  
15. Mr Alhousseini TOURE Stomatologie et chirurgie Maxillo-faciale  
16. Mr Aboulaye SISSOKO Gynécologie/Obstétrique  
17. Mr Kalifa COULIBALY Chirurgie Orthopédique et Traumatologie



### 4. ASSISTANTS /ATTACHES DE RECHERCHE

1. Mme Lydia B. SITA Stomatologie

### D.E.R. DES SCIENCES FONDAMENTALES

#### 1. PROFESSEURS /DIRECTEURS DE RECHERCHE

1. Mr Cheick Bougadari TRAORE Anatomie-Pathologie **Chef de DER**  
2. Mr Boukarou KAMATE Anatomie-Pathologie  
3. Mr Mahamadou A THERA Parasitologie-Mycologie  
4. Mr Djibril SANGARE Entomologie Moléculaire Médicale  
5. Mr Guimogo DOLO Entomologie Moléculaire Médicale  
6. Mr Bakary MAIGA Immunologie  
7. Mme Safiatou NIARE Parasitologie-Mycologie

## 2. MAITRES DE CONFERANCES / MAITRES DE RECHERCHE

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1. Mr Karim TRAORE                   | Parasitologie-Mycologie                       |
| 2. Mr Abdoulaye KONE                 | parasitologie-Mycologie                       |
| 3. Mr Moussa FANE                    | Biologie, Santé publique, Santé environnement |
| 4. Mr Mamoudou MAIGA                 | Bactériologie-Virologie                       |
| 5. Mr Bassirou DIARRA                | Bactériologie-Virologie                       |
| 6. Mme Aminata MAIGA                 | Bactériologie-Virologie                       |
| 7. Mr Aboubacar Alassane OUMAR       | Pharmacologie                                 |
| 8. Mr Bréhima DIAKITE                | Génétique et Pathologie Nucléaire             |
| 9. Mr Yaya KASSOGUE                  | Génétique et Pathologie Nucléaire             |
| 10. Mr Oumar SAMASSEKOU              | Génétique /Génomique                          |
| 11. Mr Mamadou BA                    | Biologie, Parasitologie, Entomologie Médicale |
| 12. Mr Bourouma COULIBALY            | Anatomie- Pathologie                          |
| 13. Mr Sanou kho COULIBALY           | Toxicologie                                   |
| 14. Mr Boubacar Sidiki Ibrahim DRAME | Biologie Médicale / Biochimie Clinique        |
| 15. Mr Sidi Boula SISSOKO            | Histologie embryologie et cytogénétique       |

## 3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. Mme Djèneba Bocar FOFANA    | Bactériologie-Virologie                                |
| 2. Mr Bamodi SIMAGA            | Physiologie  |
| 3. Mme Mariam TRAORE           | Pharmacologie  |
| 4. Mr Saidou BALAM             | Immunologie  |
| 5. Mme Arhamatoulaye MAIGA     | Biochimie  |
| 6. Mr Modibo SANGARE           | Pédagogie en Anglais adapté à la Recherche Biomédicale |
| 7. Mr Hama Abdoulaye DIALLO    | Immunologie  |
| 8. Mr Adama DAO                | Entomologie Médicale                                   |
| 9. Mr Ousmane MAIGA            | Biologie, Entomologie, Parasitologie                   |
| 10. Mr Cheick Amadou COULIBALY | Entomologie  |
| 11. Mr Drissa COULIBALY        | Entomologie Médicale                                   |
| 12. Mr Abdallah Amadou DIALLO  | Entomologie, Parasitologie                             |
| 13. Mr Sidi BANE               | Immunologie  |
| 14. Mr Moussa KEITA            | Entomologie, Parasitologie                             |

## D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

### 1. PROFESSEURS /DIRECTEURS DE RECHERCHE

- |                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1. Mr Adama Diaman KEITA | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 2. Mr Soukalo DAO        | Maladies Infectieuses et Tropicales |



3. Mr Daouda K MINTA Maladies Infectieuses et Tropicales
4. Mr Boubacar TOGO Pédiatrie
5. Mr Moussa T. DIARRA Hépatogastro-Entérologie
6. Mr Ousmane FAYE Dermatologie
7. Mr Youssoufa Mamadou MAIGA Neurologie
8. Mr Yacouba TOLOBA Pneumo-phtisiologie **Chef de DER**
9. Mme Mariam SYLLA Pédiatrie
10. Mme Fatoumata DICKO Pédiatrie
11. Mr Souleymane COULIBALY Psychologie
12. Mr Mahamadou DIALLA Radiologie et Imagerie Médicale
13. Mr Ichaka MENTA Cardiologie
14. Mr Abdoul Aziz DIAKITE Pédiatrie
15. Mr Souleymane COULIBALY Cardiologie

## 2. MAITRES DE CONFERANCES / MAITRES DE RECHERCHE

1. Mme Kaya Assetou SOUKHO Médecine Interne
2. Mme Djénébou TRAORE Médecine Interne
3. Mr Djibril SY Médecine Interne
4. Mr Idrissa Ah. CISSE Rhumatologie
5. Mr Ilo Bella DIALL Cardiologie
6. Mr Youssouf CAMARA Cardiologie
7. Mr Mamadou DIAKITE Cardiologie
8. Mr Massama KONATE Cardiologie
9. Mr Ibrahim SANGARE Cardiologie
10. Mr Samba SIDIBE Cardiologie
11. Mme Asmaou KEITA Cardiologie
12. Mr Mamadou TOURE Cardiologie
13. Mme COUMBA Adiaratou THIAM Cardiologie
14. Mr Boubacar SONFO Cardiologie
15. Mme Mariam SACKO Cardiologie
16. Mr Anselme KONATE Hépatogastro-Entérologie
17. Mme Kadiatou DOUMBIA Hépatogastro-Entérologie
18. Mme Hourouma Hépatogastro-Entérologie
19. Mme Sanra Déborah SANOGO Hépatogastro-Entérologie
20. Mr Adama Aguisa DICKO Dermatologie



21. Mr Yamoussa KARABINTA	Dermatologie
22. Mr Mamadou GASSAMA	Dermatologie
23. Mr Issa KONATE	Maladies Infectieuses et Tropicales
24. Mr Yacouba CISSOKO	Maladies Infectieuses et Tropicales
25. Mr Garan DABO	Maladies Infectieuses et Tropicales
26. Mr Abdoulaye Mamadou TRAORE	Maladies Infectieuses et Tropicales
27. Mr Hamidou Oumar BA	Cardiologie
28. Mr Mody Abdoulaye CAMARA	Radiologie et Imagerie Médicale
29. Mr Salia COULIBALY	Radiologie et Imagerie Médicale
30. Mr Koniba DIABATE	Radiothérapie
31. Mr Adama DIAKITE	Radiothérapie
32. Mr Aphou Sallé KONE	Radiothérapie
33. Mr Souleymane dit Papa COULIBALY	Psychiatrie
34. Mr Seybou HASSANE	Neurologie
35. Mr Guida LANDOURE	Neurologie
36. Mr Thomas COULIBALY	Neurologie
37. Mme Fatoumata Léonie DIAKITE	Pédiatrie
38. Mr Belco MAIGA	Pédiatrie
39. Mme Djénéba KONATE	Pédiatrie
40. Mr Fousseyni TRAORE	Pédiatrie
41. Mr Karamoko SACKO	Pédiatrie
42. Mme Lala N'Drainy SIDIBE	Pédiatrie
43. Mme SOW Djénéba SYLLA	Endocrinologie, Maladies Métaboliques et Nutrition
44. Mr Dianguina dit Noumou SOUMARE	Pneumologie
45. Mme Khadidia OUATTARA	Pneumologie
46. Mr Hamadoun YATTARA	Néphrologie
47. Mr Seydou SY	Néphrologie

### 3. MAITRES ASSISTANTS/ CHARGES DE RECHERCHE

1. Mr Mahamadoun GUINDO	Radiologie et Imagerie Médicale
2. Mr Mamadou N'DIAYE	Radiologie et Imagerie Médicale

3. Mme Hawa DIARRA	Radiologie et Imagerie Médicale
4. Mr Issa CISSE	Radiologie et Imagerie Médicale
5. Mr Mamadou DEMBELE	Radiologie et Imagerie Médicale
6. Mr Ouncoumba DIARRA	Radiologie et Imagerie Médicale
7. Mr Ilias GUINDO	Radiologie et Imagerie Médicale
8. Mr Abdoulaye KONE	Radiologie et Imagerie Médicale
9. Mr Alassane KOUMA	Radiologie et Imagerie Médicale
10. Mr Aboubacar Sidiki N'DIAYE	Radiologie et Imagerie Médicale
11. Mr Souleymane SANOGO	Radiologie et Imagerie Médicale
12. Mr Ousmane TRAOE	Radiologie et Imagerie Médicale
13. Mr Boubacar DIALLO	Médecine Interne
14. Mr Jean Paul DEMBELE	Maladies Infectieuses et Tropicales
15. Mr Mamadou A.C. CISSE	Médecine d'Urgence
16. Mr Adama Seydou SISSOKO	Neurologie-Neurophysiologie
17. Mme Siritio BERTHE	Dermatologie
18. Mme N'DIAYE Hawa THIAM	Dermatologie
19. Mr Djigui KEITA	Rhumatologie
20. Mr Souleymane SIDIBE	Médecine de la Famille/Communautaire
21. Mr Drissa Mansa SIDIBE	Médecine de la Famille/Communautaire
22. Mr Issa Souleymane GOITA	Médecine de la Famille/Communautaire



#### 4. ASSISTANTS/ ATTACHES DE RECHERCHE

1. Mr Boubacari Ali TOURE	Hématologie Clinique
2. Mr Yacouba FOFANA	Hématologie
3. Mr Diakalia Siaka BERTHE	Hématologie

#### D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

##### 1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE

1. Mr Seydou DOUMBIA	Epidémiologie
2. Mr Hamadoun SANGHO	Santé Publique, Chef de D.E.R.
3. Mr Cheick Oumar BAGAYOKO	Informatique Médicale

## 2. MAITRE DE CONFERANCES /MAITRE DE RECHERCHE

- |                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| 1. Mr Sory Ibrahim DIAWARA   | Epidémiologie                   |
| 2. Mr Housseini DOLO         | Epidémiologie                   |
| 3. Mr Oumar SANGHO           | Epidémiologie                   |
| 4. Mr Abdourahmane COULIBALY | Anthropologie de la Santé       |
| 5. Mr Oumar THIERO           | Biostatistique/Bio-informatique |

## 3. MAITRES ASSISTANTS /CHARGES DE RECHERCHE

- |                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Mr Ousmane LY                | Santé Publique                    |
| 2. Mr Ogobara KODIO             | Santé Publique                    |
| 3. Mr Cheick Abou COULIBALY     | Epidémiologie                     |
| 4. Mr Moctar TOUNKARA           | Epidémiologie                     |
| 5. Mr Nouhoum TELLY             | Epidémiologie                     |
| 6. Mme Laila Fatouma TRAORE     | Santé Publique                    |
| 7. Mr Nafomon SOGOBA            | Epidémiologie                     |
| 8. Mr Cheick Papa Oumar SANGARE | Nutrition                         |
| 9. Mr Salia KEITA               | Médecine de famille/communautaire |
| 10. Mr Samba DIARRA             | Anthropologie de la santé         |



## 4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

- |                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. Mr Seydou DIARRA           | Anthropologie de la santé          |
| 2. Mr Abdrahamane ANNE        | Bibliothéconomie-Bibliographie     |
| 3. Mr Mohamed Mounine TRAORE  | Santé communautaire                |
| 4. Mr Souleymane Sékou DIARRA | Epidémiologie                      |
| 5. Mme Fatoumata KONATE       | Nutrition et Diététique            |
| 6. Mr Bakary DIARRA           | Santé publique                     |
| 7. Mr Ilo DICKO               | Santé publique                     |
| 8. Mr Moussa SANGARE          | Orientation, contrôle des maladies |
| 9. Mr Mahamoudou TOURE        | Epidémiologie                      |

## **CHARGES DE RECHERCHES & ENSEIGNANTS VACATAIRES**

- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1. Mr Ousseynou DIAWARA       | Parodontologie               |
| 2. Mr Amsalla NIANG           | Odonto Préventive et Sociale |
| 3. Mme Daoulata MARIKO        | Stomatologie                 |
| 4. Mr Issa COULIBALY          | Gestion                      |
| 5. Mr Klétigui Casmir DEMBELE | Biochimie                    |

6. Mr Brahima DICKO	Médecine Légale
7. Mr Bah TRAORE	Endocrinologie
8. Mr Modibo MARIKO	Endocrinologie
9. Mme Aminata Hamar TRAORE	Endocrinologie
10. Mr Ibrahim NIENTAO	Endocrinologie
11. Mr Aboubacar Sidiki Thissé KANE	Parodontologie
12. Mme Rokia SANOGO	Médecine Traditionnelle
13. Mr Benoît Y KOUMARE	Chimie Générale
14. Mr Oumar KOITA	Chirurgie Buccale
15. Mr Mamadou BA	Chirurgie Buccale
16. Mr Baba DIALLO	Epidémiologie
17. Mr Mamadou WELE	Biochimie
18. Mr Djibril Mamadou COULIBALY	Biochimie
19. Mr Tietie BISSAN	Biochimie
20. Mr Kassoum KAYENTAO	Méthodologie de la recherche
21. Mr Babou BAH	Anatomie
22. Mr Zana Lamissa SANOGO	Ethique-Déontologie
23. Mr Lamine DIAKITE	Médecine de travail
24. Mme Mariame KOUMARE	Médecine de travail
25. Mr Yaya TOGO	Economie de la santé
26. Mr Madani LY	Oncologie
27. Mr Abdoulaye KANTE	Anatomie
28. Mr Nicolas GUINDO	Anglais
29. Mr Toumaniba TRAORE	Anglais
30. Mr Kassoum BARRY	Médecine communautaire
31. Mr Blaise DACKOUO	Chimie organique
32. Mr Madani MARICO	Chimie générale
33. Mr Lamine TRAORE	PAP / PC
34. Mr Abdrahamane Salia MAIGA	Odontologie gériatrique
35. Mr Mohamed Cheick HAIDARA	Droit médical appliqué à l'odontologie et Déontologie légale
36. Mr Abdrahamane A. N. CISSE	ODF
37. Mr Souleymane SISSOKO	PAP / PC Physique
38. Mr Cheick Ahamed Tidiane KONE	Physique
39. Mr Morodian DIALLO	Physique
40. Mr Ibrahim Sory PAMANTA	Rhumatologie

**ENSEIGNANTS EN MISSION**

Bamako, le / 27 / 04 / 2023

Le Secrétaire Principal



Dr Monzon TRAORE



# **DEDICACES ET REMERCIEMENTS**

## **DEDICACES**

### **AU SEIGNEUR LE TOUT PUISSANT !!!**

Merci de m’ avoir donné la force et le courage de mener à terme ce travail.

#### **A ma mère Aissata Caroline Sissoko**

Chère mère, éducatrice exemplaire tu n’ es jamais fatiguée. Tu m’ as appris à accepter et aimer les autres avec leurs différences en cultivant ainsi en moi les vertus de la tolérance et de l’ amour du prochain sur un fond de tendresse et d’ affectivité. Trouve ici chère mère l’ expression de ma profonde reconnaissance et de mon amour indéfectible.

#### **A mon père Tiémoko Thomas Kamissoko**

Cher père tu as toujours été soucieux de l’ avenir de la famille. Tu n’ as jamais su faire la différence entre tes enfants et ceux des autres par ce que pour toi tous les enfants étaient les tiens. Ton amour pour la famille, ta dignité, ton enseignement, ton sens de l’ honneur et tes soucis du travail bien fait nous servent de modèle. Homme humble et modeste, tu m’ avais toujours dit de faire avec amour, honnêteté, loyauté et courage tout ce que j’ entreprends dans la vie sans jamais abandonner quelque soient les circonstances. Mon admiration pour toi est sans limite. Ce travail est le tien.

#### **A mes frères et sœurs Kamissoko**

Votre soutien ne m’ a jamais fait défaut et soyez en rassuré du mien car unis pour le meilleur et le pire nous sommes condamnés à œuvrer main dans la main pour soulever haut et fort le flambeau de la famille Kamissoko. Ce travail est le fruit de notre fraternité. Que nos liens fraternels se resserrent davantage !

#### **A mes Tontons**

Votre soutien ne m’ a jamais fait défaut et soyez en rassuré du mien car unis pour le meilleur et le pire nous sommes condamnés à œuvrer main dans la main pour soulever haut et fort le flambeau de la famille. Ce travail est le fruit de notre aide. Que nos liens se resserrent davantage !

## **A ma femme Mariam Keita**

Merci de ta patience et de ta fidélité. Tu as été un soutien considérable pendant l'élaboration de cette thèse. Sache que la vie d'un médecin est faite de sacrifices et de don de soi. Nous allons œuvrer ensemble dans le meilleur et le pire des cas. Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour et de ma fidélité. Que Dieu le tout puissant nous accorde un avenir meilleur.

## **REMERCIEMENTS**

### **A ma chère partie, le Mali**

Je prie pour que la paix, la stabilité et la quiétude qui étaient les tiennes te reviennent à jamais.

### **AU PROFESSEUR ALASSANE DICKO**

Merci de nous avoir acceptés dans votre équipe de recherche et de nous avoir dirigés durant ce travail.

Très peu de contact. Mais lors de vos visites sur les sites nous constatons votre ouverture d'esprit, votre disponibilité à nous écouter, votre souci du travail bien fait, votre assiduité et votre simplicité. Pour moi, vous êtes une référence et chaque instant passé à vos côtés, a été pour moi un enseignement, une grâce car vous m'avez formé pour être un bon médecin ; à être patient, sage, humble, honnête et polyvalent. Veuillez retrouver ici cher maître toute ma reconnaissance. Qu'Allah Le Tout Puissant vous Protège, qu'Il vous Accorde Son secours et nous Permettre de vous rendre hommage en ayant la force, le courage ainsi que la chance de suivre vos pas dans le droit chemin.

### **AU PROFESSEUR ISSAKA SAGARA**

Cher Maître,

Merci pour toute la formation reçue. Pour nous étudiants, vous êtes un modèle et un exemple à suivre. A vos côtés, nous avons beaucoup appris et nous vous serons éternellement reconnaissant pour cela. Trouvez ici notre profonde gratitude

### **AU DOCTEUR ISSIAKA DJIBRILLA**

Merci Dr Issiaka d'avoir accepté d'être mon co-directeur de thèse, vous êtes un coordinateur plein de ressources avec un grand sens du management, rigoureux dans le travail en plus vous avez l'aptitude de galvaniser l'équipe dans les moments importants, il est important d'évoquer que votre geste envers l'équipe de garde de la grande fête musulmane a un sens motivateur, loin de moi tout discours matérialiste mais votre altruisme font de vous un bon chef qui ne se focalise pas seulement au travail bien fait mais aussi à tous les aspects qui contribuent à un travail bien fait. Votre rigueur scientifique, votre disponibilité, et votre souci du travail bien fait ont été d'un grand apport dans la réalisation de ce travail. Je vous remercie du fond du cœur pour la marque de confiance que vous avez placée en moi. Je vous souhaite une très bonne carrière, ce travail est le vôtre

Merci encore à vous de m'avoir assisté dans la conception de mon document de thèse. Qu'Allah vous Récompense par le bien.

### **A ma famille KAMISSOKO**

Sékou Kamissoko Moussa Kamissoko Marie S Kamissoko Edouard Kamissoko Bernard B Kamissoko Noëlline K Kamissoko Fanta J kamissoko Alice K Kamissoko Agnès Kamissoko etc....

Votre simplicité, votre sensibilité aux problèmes des autres font de vous une famille admirable. Je vous dis tout simplement merci pour tout ce que vous avez fait pour moi et puisse Dieu vous récompenser pour vos bienfaits.

### **A la famille Kamissoko de Ségou**

Singoun Kamissoko, Mme Kamissoko Diantoun Sangare N’faly Kamissoko et mes sœurs et frère Kamissoko. etc .... Il m’est particulièrement difficile de trouver les mots exacts pour vous dire merci. Vous m’avez accueilli les bras ouverts. Chacun de vous n’a ménagé aucun effort pour donner le meilleur de lui-même pour que je puisse parvenir au bout de ce long chemin. Merci pour cet accueil chaleureux dont je suis l’objet. Recevez ici toute ma gratitude et mon profond respect.

**A Mr Dembelé Madifing(Fodé) et famille ainsi qu’à mes cousins Mamby, Abdou** Je vous remercie tous de m’avoir soutenu et donner le courage de parcourir ce long chemin. Votre soutien a été sans faille. Je ne saurai jamais vous oublier. Ce travail est le fruit de vos efforts conjugués.

### **A mes amis de la Faculté de Médecine et d’Odonto-Stomatologie (FMOS)**

Dr Eugène D Traoré, Dr Aly Goita ; Int Massan Coulibaly Dr Madioké Diawara, Abdine Kassambara Issa F traore Dr Mohamed Traoré Mohamed Koné Int Adama Tamboura Bourama Traoré dit ATT etc... Vous avez été pour moi des frères, des compagnons de lutte. Je souhaite que ce lien soit encore plus solide et qu’il ne soit jamais altéré jusqu’à la fin de nos jours. Ce travail est le vôtre.

### **A mes aînés et à mes collègues thésards du MRTC à BOUGOUNI**

Dr KAYA Mahamadou, Dr SAMASSEKOU Mamoudou, Dr YALCOUYE Hama, Dr DIABY Abasse, Dr SIDIBE Mahamadou, Dr Youssouf KONE, Dr Cheick Fantamady KOITA, Dr TAPILY Amadou, Dr Yahia DICKO, Dr Yaya SANKARE, Dr Makono DIALLO, Dr Richard DIARRA, Dr Eugène D Traoré, Dr Souleymane NAIZOUMOU, Int Mamadou DIAKITE, Hady O TOGORA, Aboubacar FOFANA, Aly TIAMA, Badji SAGARA, Lamine DIALLO, Dr Seydina MAGIRAGA. Tous, vous avez répondu présent et avec enthousiasme à mes appels pour me servir le long de ce travail. Je vous souhaite plein de succès dans la vie.

### **Au Dr Youssoupha SIDIBE**

Votre rigueur scientifique, votre disponibilité, votre encouragement et vos soucis du travail bien fait ont été d'un grand apport dans la réalisation de ce travail. Je vous remercie du fond du cœur pour la marque de confiance que vous avez placée en moi. Encore merci de votre franche collaboration.

### **Au Dr Mahamadou Almahamoudou**

Votre simplicité, votre abord facile, votre esprit critique, votre humanisme, votre pragmatisme et votre sourire constant font de vous un maître exemplaire. Trouvez ici cher maître l'expression de ma profonde gratitude.

### **Au Dr KAYA Mahamadou**

J'ai été très ravi d'apprendre auprès de vous cher grand frère. Votre soutien moral, votre gentillesse et vos conseils ne m'ont jamais fait défaut. Ce travail est en fait le vôtre. Que Dieu vous accompagne dans vos projets de tous les jours. Amen !

### **Dr SAMASSEKOU Mamoudou**

Ce fut un grand honneur de travailler et d'apprendre avec vous grâce à votre rigueur scientifique, votre disponibilité, vos encouragements qui ont été d'un grand apport dans la réalisation de ce travail. Je vous remercie du fond du cœur.

### **Au Dr YALCOUYE Hama**

Votre simplicité, votre abord facile, votre esprit critique, votre humanisme, votre pragmatisme et votre sourire constant font de vous un maître exemplaire. Trouvez ici cher aîné l'expression de ma profonde gratitude.

**Au Dr KONE Youssouf**

Votre collaboration a été d'un intérêt particulier pour moi en tant que chercheur dévoué mais aussi dans la qualité des conseils prodigués. Veuillez accepter ici ma profonde reconnaissance et mes sincères remerciements.

**Au Dr KOITA Cheick Fantamady**

Votre abord m'a été utile et bénéfique. J'ai découvert en vous une personnalité simple, aimable et respectueuse. Veuillez accepter ici ma profonde reconnaissance et mes sincères remerciements.

**Au Dr TAPILY Amadou**

Votre franc parlé, votre ouverture à tout le monde et votre souci du travail bien fait font de vous un grand frère exemplaire pour moi. Veuillez accepter ici ma profonde reconnaissance et mes sincères remerciements.

**Au Dr DIABY Abasse**

Votre empathie, votre esprit critique et votre respect envers moi me sera inoubliable. Veuillez accepter ici ma profonde reconnaissance et mes sincères remerciements.

**Aux techniciens et infirmières du MRTC à BOUGOUNI**

Sidiki SANGARE, Ramatou TRAORE, Lallaicha Coulibaly, Sidi DIATERE, Lydie DOUYON, Aichata SAMAKE, Abdoul Karim KONE, Gaoussou KONE, Vous avez toujours répondu présent et avec enthousiasme quand j'avais besoin de vous. Vous m'avez gratifié de tant de respect. C'est le lieu de vous remercier pour votre bonne collaboration. Je vous souhaite une bonne carrière professionnelle.

**Aux Data managers à BOUGOUNI**

Hady O TOGORA, Aboubacar FOFANA, Merci pour votre fraternité.

**A tous nos guides à BOUGOUNI**

Sidiki SANGARE, Sidi DIATERE Un grand merci à chacun de vous.

**Aux chauffeurs du MRTC à BOUGOUNI**

Hama ONGOIBA, Sidi TRAORE, DIABATE etc..... Je vous dis du fond du cœur merci pour votre disponibilité.

A la cuisinière : Aminata TOGORA, Kadidiatou DOUMBIA, Merci pour vos plats délicieux qui m'ont toujours fait reprendre de l'énergie lorsque j'étais épuisé merci pour ta conscience professionnelle et ton souci pour le travail bien fait.

A toute la population du district sanitaire de BOUGOUNI pour leur collaboration.

A tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail



# **HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY**

## **HOMMAGES AUX MEMBRES JURY**

### **A notre Maître et Président du jury**

#### **Professeur AMAGANA DOLO**

- Professeur Titulaire de Parasitologie-Mycologie à la FAPH ;
- Directeur de l'Ecole Doctorale des Sciences et des Technologies du Mali (EDSTM) ;
- Enseignant-Chercheur à la FAPH

#### **Cher Maître,**

Honorable Maître,

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury de thèse malgré vos multiples et importantes occupations. Vos admirables qualités scientifiques, sociales et humaines, votre amour pour le travail bien fait, votre accessibilité et votre modestie font de vous un maître exemplaire, respecté et admiré de tous et témoigne aussi l'importance que vous attachez à la formation. Cher Maître, permettez-nous de vous exprimer notre humble et profonde gratitude.

**A notre Maître et Membre du jury :**

**Docteur Drissa Coulibaly**

- Assistant à la FMOS ;
- Parasitologue-Entomologue Médical ;
- Médecin chercheur associé au MRTC
- Senior Fellow MARCAD

Cher Maître,

Nous sommes très honorés de vous avoir dans ce jury, nous admirons vos qualités scientifiques, humaines ainsi que la courtoisie et la sympathie qui témoignent de votre grande disponibilité. Veuillez recevoir ici, cher maître l'expression de notre profonde gratitude.

**A notre Maître et Membre du jury :**

**Professeur Housseini Dolo :**

- MD, MSc, Ph.D. Médecine, Santé Publique, Contrôle de la Maladie, Epidémiologie, Sciences Médicales ;
- Enseignant-chercheur, Maître-assistant en Epidémiologie à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie
- Chercheur à l'Unité de Recherche et de Formation sur les Maladies Tropicales Négligées (URF-MTN).

**A notre Maître et Directeur de thèse**

**Professeur Issaka SAGARA**

- Directeur de recherche à la FAPH ;
- Médecin, biostatisticien chercheur au MRTC/DEAP/FMOS/FAPH
- Chef de l'unité d'épidémiologie, Biostatistique et Data management au MRTC/DEAP/FMOS/FAPH ;
- Investigateur principal (PI) des essais vaccinaux des sites de Bancoumana, de Donéguébougou, de Sotuba et de Kolondièba.

Cher maître,

Vous nous avez fait un immense honneur en nous acceptant dans votre équipe de recherche médicale. Votre simplicité, votre rigueur, l'abnégation au travail, le sens élevé du devoir et vos qualités scientifiques font de vous un maître admiré. Cher maître veuillez recevoir le témoignage de notre profonde gratitude et de notre plus grand respect.

## **A notre maitre et co-directeur**

### **Dr Djibrilla ISSIAKA**

- Spécialiste en santé publique ;
- Médecin de santé publique, PhD en épidémiologie ;
- Chercheur associé au MRTC/FMOS/FAPH ;
- Coordinateur de site de recherche clinique à Bougouni.

### **Cher Maître,**

Transmettre son savoir et ses connaissances aux autres est un acte de foi, un devoir sacré et un acte d'une valeur inestimable.

En vous, nous avons trouvé la rigueur dans le travail, l'amour du travail bien fait et le sens élevé du devoir.

Vous n'avez ménagé aucun effort dans la rédaction de cette thèse.

Les mots me manquent pour vous remercier pour l'encadrement et de votre formation afin de faire de nous de bons médecins.

Comptez sur ma disponibilité et ma profonde gratitude, merci infiniment.

# **SIGLES ET ABREVIATIONS**

## SIGLES ET ABREVIATIONS

CAP	Centre d'Animation Pédagogique
CFA	Colonie Financière Africaine
CMDT	Compagnie Malienne pour le Développement du Textile
CPS	Chimioprévention du Paludisme Saisonnier
CSP	Circumsporozoite
CTA	Combinaison Thérapeutique à base d'Artemisinine
DCI	Dénomination Commune Internationale
DDT	DichloroDiphénylTrichloroéthane
DEAP	Département Epidémiologique des Affections Parasitaires
FM	Frottis Mince
GE	Goutte Epaisse
GSK	GlaxoSmithKline
IM	Intramusculaire
INSP	Institut National en Santé Publique
IV	Intraveineuse
LDH	Lacto-Déshydrogénase
LSHTM	London School of Hygiène & Tropical Medicine
MII	Moustiquaire Imprégné d'Insecticide
MPL	MonoPhosphoryl Lipide
MRTC	Malaria Research and Training Center
ODK	Open Data Kit
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PID	Pulvérisation Intra Domiciliaire
PNB	Produit National Brut
PNLP	Programme National de Lutte contre Paludisme
QBC	Quantitative Buffy-Coat
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SLIS	Système Local d'Information Sanitaire
TAS	Tension Artérielle Systolique



TDR	Test de Diagnostic Rapide
TPI	Traitement Préventif Intermittent
USTTB	Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: CRITERES DE GRAVITE DU PALUDISME (OMS) (32) _____	16
Tableau 2: Présentation et Posologie de l'Artémether 20 mg - Luméfantrine 120mg, comprimé(35) _____	17
Tableau 3: Présentation de l'Artésunate –amodiaquine et Posologie(35) _____	18
<b>Tableau 4.</b> Infection palustre des enfants de 6-12 ans de 2018 à 2021 et par sexe à Bougouni. _____	32
Tableau 5. Prévalence du paludisme chez les enfants de 6-12 ans selon les Tranches d'âge et par année à Bougouni. _____	33
Tableau 6. Prévalence des gamétocytes à p. falciparum par année et par classe d'âge des enfants de 6-12 ans à Bougouni. _____	35

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1: cycle évolutif du Plasmodium(36)	<u>11</u>
Figure 2: Carte administrative du Mali/région de Bougouni(46)	<u>23</u>
Figure 3. Proportion des enfants de 6-12 ans par année et par sexe à Bougouni.	<u>29</u>
Figure 4. Proportion des enfants de 6-12 ans par classe d'âge et par année à Bougouni en %.	<u>30</u>
Figure 5. Prévalence de l'infection palustre des enfants de 6-12 ans par année à Bougouni.	<u>31</u>
Figure 6. . Prévalence des formes sexuées du parasite à p. falciparum chez les enfants de 6-12 ans par année.	<u>34</u>
Figure 7. Densité parasitaire des formes sexuées à p falciparum des enfants de 6-12 ans par année à Bougouni.	<u>36</u>
Figure 8. Densité parasitaire par tranche d'âge des enfants de 6-7 ans à Bougouni.	<u>37</u>
Figure 9. Lame préparée avec une goutte épaisse (GE) de sang et un frottis mince (FM) prête à être examinée au microscope.	<u>56</u>
Figure 10. Coloration de la Goutte épaisse	<u>57</u>
Figure 11. Séchage des lames sur un portoir après coloration	<u>57</u>

# TABLE DES MATIERES

## Table des matières

Table des matières.....	XXXVI
I. INTRODUCTION :	1
II. OBJECTIFS :	5
1. Objectif général :	5
2. Objectifs spécifiques :	5
III. GENERALITES SUR LE PALUDISME .....	7
3.1. DEFINITION :	7
3.2. Répartition géographique :	7
3.3. VECTEUR :	8
3.4. AGENTS PATHOGENES :	8
IV. CYCLE DU PARASITE :	9
V. PHYSIOPATHOLOGIE.....	12
VI. SYMPTOMATOLOGIE DU PALUDISME :	14
6.1. DIAGNOSTIC DU PALUDISME :	17
6.2. Méthode de mise en évidence du parasite (voir annexe) .....	17
VII. TRAITEMENT DU PALUDISME :	17
7.1. PREVENTION DE LA MALADIE :	19
7.2. LE VACCIN ANTIPALUDIQUE :	20
METHODOLOGIE.....	23
8.1. CADRE D’ETUDE :	23
8.2. SITUATION GEOGRAPHIQUE :	23
8.3. Relief, climat, végétation et hydrographie(47) .....	24
8.4. Population de la région de Bougouni .....	24
8.5. Economie et finance :	24
8.6. Education de la region de Bougouni :	25
8.7. Données Sanitaires de la région de Bougouni :	25
8.8. TYPE D’ETUDE :	25
8.9. PERIODE D’ETUDE :	25
8.10. POPULATION D’ETUDE :	25
9. Critères d’inclusion :	26
9.1. Critères de non-inclusion :	26
9.2. Taille de l’échantillon :	26
10. ASPECT ETHIQUE :	26

11.	COLLECTE ET ANALYSE DES DONNEES : .....	26
12.	RESULTATS :.....	29
1.	Caractéristiques démographiques de la population d'étude.....	29
2.	RESULTATS PARASITOLOGIQUES : .....	31
13.	COMMENTAIRES ET DISCUSSION : .....	39
1.	Plan méthodologique : .....	39
2.	Au plan des résultats :.....	39
3.	Portage gaméocytaire :.....	41
4.	Densité parasitaire :.....	41
14.	CONCLUSION.....	43
15.	<b>RECOMMANDATIONS :</b> .....	45
16.	REFERENCES .....	47
17.	ANNEXES .....	54

## I. INTRODUCTION :

Le paludisme est causé par des parasites du genre *Plasmodium* et transmis à l'homme par la piqure infectante de l'Anophèle femelle (1). L'infection palustre est la présence de parasites du genre *Plasmodium* dans le sang ou les tissus confirmée par un test de diagnostic(2). Cinq espèces différentes causent le paludisme chez l'homme (*P. falciparum*, *P. malariae*, *P. vivax*, *P. ovale* et *P. knowlesi*). Parmi elles, *P. falciparum* et *P. vivax* ont la plus forte prévalence dans le monde(3).

Selon le rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) sur le paludisme, en 2021 le nombre de cas de paludisme au niveau mondial a été estimé à 241 millions, dont l'Afrique a supporté la plus grande charge soit 95%(4). Au niveau mondial, le nombre de décès dus au paludisme a diminué de 625 000 à 619 000 de 2020 à 2021, mais est resté supérieur aux 568 000 décès estimés en 2019, avant que la pandémie du COVID-19 ne frappe. Les cas de paludisme n'ont pas cessé d'augmenter en 2021, mais à un rythme plus lent que sur la période 2019–2020. Le nombre de cas a été estimé à 247 millions en 2021, 245 millions en 2020 et 232 millions en 2019(5). Les enfants de moins de cinq ans, les femmes enceintes et les populations déplacées constituent les cibles les plus vulnérables et payent le lourd tribut face à cette maladie, représentant ainsi 80 % des décès associés au paludisme dans le monde en 2020(6).

En Afrique subsaharienne le paludisme reste un problème majeur de santé publique chez les enfants (6). Selon le rapport de l'OMS, le nombre total de cas de paludisme a augmenté de 213 millions à 228 millions en 2021(7) . L'Afrique est la région où le paludisme sévit le plus lourdement : avec 234 millions de cas de paludisme estimés et 593 000 décès associés en 2021, la région Afrique de l'OMS est encore la plus durement touchée par la maladie avec (95 % des cas et 96 % des décès au niveau mondial).(8) .L'impact socioéconomique du paludisme est très alarmant. Le paludisme a fait 1698 décès sur un total de 2,666 266 millions de cas enregistrés en 2020 selon le Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP)(9).

Actuellement, les moyens de lutte contre le paludisme reposent en grande partie sur la chimio prévention, incluant un traitement préventif intermittent chez la femme enceinte (TPI), la chimio prévention du paludisme saisonnier (CPS) chez les enfants de 3 mois à 59 mois et l'utilisation des combinaisons thérapeutiques à base l'artémisinine (CTA)(7). Des mesures de lutte anti vectorielle ont également été mises en œuvre, telles que l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide (MII) et la pulvérisation intra domiciliaire (PID) d'insecticides à effet



rémanent, ainsi que la sensibilisation et l'éducation de la population pour un changement de comportements(10). Bien que ces mesures de contrôle aient permis de réduire considérablement la mortalité et la morbidité en Afrique au cours des dix dernières années, le paludisme reste une préoccupation(11).

La résistance des moustiques aux insecticides et celle des parasites aux médicaments, entravent la lutte contre le paludisme. Ainsi, un vaccin antipaludique en complément aux autres mesures de lutte serait un outil précieux pour l'élimination ou l'éradication de cette maladie(12).

En plus, récemment le vaccin RTS,S/AS01 (RTS,S) agit contre *Plasmodium falciparum*, le parasite du paludisme le plus meurtrier dans le monde et celui qui est le plus présent en Afrique a été testé avec succès. Il s'agit du premier vaccin antipaludique recommandé pour prévenir le paludisme chez les enfants dans les zones où la transmission du paludisme est modérée à élevée(13).

En Afrique, environ 50% des décès chez les enfants d'âge scolaire sont dus au paludisme(14). Le paludisme est endémique dans les régions du centre et du sud, où se concentrent environ 90% de la population malienne(15). La prévalence de la maladie chez les enfants de moins de cinq ans s'élevait à 19% en 2018(15). La CPS est administrée à intervalles réguliers d'un mois à partir du début de la saison de transmission avec un maximum de quatre doses pendant celle-ci. Elle protégerait jusqu'à 75% contre les cas de paludisme non compliqués et sévères.

Quant à la nôtre, elle a été réalisée pour connaître la prévalence de l'infection palustre dans la zone d'intervention en fin de saison de transmission. C'est une zone hyper-endémique où la période de transmission saisonnière (saison des pluies) est longue.

Les enfants scolarisés, porteurs asymptomatiques du parasite contribuent à l'entretien du cycle du parasite avec la constitution de réservoir infectieux permettant la multiplication et la dissémination du parasite. Cette enquête pourrait contribuer à la mise à disposition de données sur l'infection palustre dans le milieu scolaire et même faire des scolaires des cibles privilégiées pour le Programme National de Lutte contre le Paludisme au même titre que les enfants de moins de 5 ans.

La prévalence du paludisme varie d'une région à l'autre, de 1% à Bamako à 30% dans la région de Sikasso. La prévalence de la maladie chez les enfants de moins de cinq ans s'élevait concentrent environ 90% de la population malienne. Il est épidémique dans le nord en raison de la viabilité limitée des espèces d'anophèles dans un climat désertique(16).

C'est pourquoi nous avons décidé d'initier ce travail afin de déterminer la prévalence de l'infection palustre dans cette tranche d'âge en fin de saison de transmission.

# OBJECTIFS

## II. OBJECTIFS :

### 1. Objectif général :

Evaluer la transmission du paludisme en milieu scolaire chez les enfants de 6 à 12 ans en fin de saison de transmission à Bougouni de 2018 à 2021.

### 2. Objectifs spécifiques :

- ✓ Déterminer la variation de la prévalence de l'infection palustre par année en milieu scolaire chez les enfants de 6 à 12 ans en fin de saison de transmission.
- ✓ Déterminer la variation de la prévalence de la gamétoctémie par année en milieu scolaire chez les enfants de 6 à 12 ans en fin de saison de transmission.
- ✓ Calculer la densité parasitaire par année en milieu scolaire chez les enfants scolaires de 6 à 12 ans en fin de saison de transmission.



# GENERALITES

### III. GENERALITES SUR LE PALUDISME

#### 3.1. DEFINITION :

Le paludisme est une érythrocytopathie fébrile, hémolysante dû à la présence et à la multiplication dans les hépatocytes puis dans les érythrocytes d'un hématozoaire du genre *Plasmodium*, transmis à l'Homme par la femelle du moustique du genre anophèles infectée(17). Il existe aussi d'autres sources de contamination accidentelle que sont les voies sanguines (transfusion sanguine), la transplantation d'organe et la transmission fœto-maternelle(18). Cinq espèces sont reconnues pathogènes pour l'Homme, à savoir : *plasmodium falciparum*, *plasmodium vivax*, *plasmodium malariae*, *plasmodium ovale*, *plasmodium knowlesi*. Il y a aussi le *plasmodium cynomolgi* qui peut accidentellement infecter l'homme(19).

#### 3.2. Répartition géographique :

Le paludisme sévit actuellement dans la ceinture de la pauvreté du monde, cependant le poids de la maladie (mortalité, morbidité et impact socio-économique) varie considérablement d'une région à l'autre. La grande majorité des cas graves et mortels de paludisme est due essentiellement à *p. falciparum* et surtout chez les enfants de moins de cinq ans(20). Le paludisme est la première cause de morbidité et de mortalité au Mali. Au niveau mondial, le Mali fait partie des dix pays où le nombre de cas et de décès du paludisme est plus élevé – 3 % des cas et des décès dans le monde, et 3,1 % des décès dans le monde en 2020(21). Chaque année, environ 3,4 milliards de personnes, soit la moitié de la population mondiale, sont exposées au risque de paludisme. La transmission est considérée endémique dans 91 pays et territoires, contre 108 en 2000 (les régions intertropicales, la quasi-totalité de l'Afrique, une grande partie de l'Asie du Sud-est, l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud sont concernées) (20). Le dernier rapport de l'OMS indique une diminution de 20 millions de décès imputables au paludisme(22). Cette réduction est aussi observée en Afrique subsaharienne, où l'incidence est passée de 17% en 2010 à 13% en 2015(20). En zone d'endémie, il a été estimé environ, 2 épisodes cliniques de paludisme en moyenne par enfant (0-5 ans) et par saison de transmission (hivernage) (23).

En plus du fardeau humain, le paludisme affecte l'économie nationale par la réduction du Produit National Brut (PNB) du fait de jours de travail perdus par les personnes actives et entrave la scolarité des enfants et le développement social. Selon une étude menée par l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INSP), les pertes économiques dues au paludisme sont estimées à 72 milliards de francs CFA par an(24). Il est ainsi considéré comme une maladie de la pauvreté et une cause de pauvreté. Le paludisme est endémique au Mali avec une

intense transmission au cours de la saison pluvieuse dont la durée est variable en fonction des zones éco climatiques. Mais des poussées épidémiques sont souvent observées dans certaines localités de la zone subsaharienne. Cinq faciès épidémiologiques de transmission du paludisme ont été décrits au Mali (25)

- une zone à transmission saisonnière longue de 6 mois ou plus (dans la région de Sikasso avec plus de 1000mm d'eau/an) ;
- une zone à transmission saisonnière courte de 4 mois ou moins (correspond au Sahel avec une pluviométrie de 600 - 800mm d'eau/an) ;
- une zone à transmission bimodale (zone de retenue d'eau, riziculture, barrage et delta intérieur du fleuve Niger) ;
- une zone hypo-endémique peu propice à la transmission (dans les villes) ;
- une zone sans transmission avec des épidémies de paludisme (correspond aux régions saharo-sahéliennes, avec une pluviométrie de moins de 200mm d'eau/an).

### 3.3.VECTEUR :

Le vecteur du paludisme est un moustique culicidé hématophage du genre *Anopheles*. Il existe de très nombreuses espèces d'anophèles mais toutes ne sont pas capables de transmettre le paludisme et seule la femelle, hématophage, transmet la maladie. Chez le moustique vecteur, les protozoaires ont un cycle de développement sexué (sporogoniques)(27).

### 3.4.AGENTS PATHOGENES :

L'agent pathogène du paludisme est un hématozoaire de l'embranchement des *Apicomplexa*, de la classe de *Sporozoaire*, de l'ordre des *Hémosporidies*, de la famille de *Plasmodidae* et du genre *Plasmodium*. Ce genre compte plus d'une centaine d'espèces ; cependant, seules cinq espèces sont identifiées comme étant impliquées dans les pathologies humaines(28)

- *Plasmodium falciparum* est endémique essentiellement en zone tropicale : Afrique, Asie du sud-est, Amérique du sud, et Océanie. Il a une période d'incubation hépatique de 7-12 jours. Il provoque une fièvre tierce maligne et donne des formes graves et mortelles avec atteintes neurologiques. Il est capable d'envahir les hématies quel que soit leur âge. Le cycle intra-érythrocytaire dure environ 36-48 heures. La taille des hématies parasitées est quasiment identique à celle des hématies non parasitées(29)
- *Plasmodium vivax* est le plus répandu dans le monde. Il est endémique en Asie du sud-est, Amérique du sud, Océanie et en Afrique sahélienne et de l'est. Il a une période d'incubation hépatique de 11-13 jours, il provoque une fièvre tierce bénigne et est responsable de

recrudescence grâce aux formes dormantes dans le foie : hypnozoïtes. Dans le sang, il infecte sélectivement les réticulocytes pour engager une schizogonie de 48 heures. Il provoque la déformation irrégulière et l'augmentation considérable de la taille de la cellule hôte. A la microscopie, les anneaux ont une forme en bague avec un cytoplasme épais et un gros noyau ; les trophozoïtes âgés ont un cytoplasme digité ou fragmenté avec un gros noyau plus ou moins déformé et un pigment noir. On note des granulations de Schüffner dans l'hématie parasitée. Il a longtemps été associé à l'infestation des individus Duffy positif, mais actuellement il a été observé chez des individus Duffy négatif(30)

- *Plasmodium ovale* est rencontré surtout en zone intertropicale africaine. Des études ont montré l'existence de 2 sous-espèces sympatriques de *P. ovale* (*Plasmodium ovale curtisi* et *Plasmodium ovale wallikeri*) (31), présentes en Afrique et en Asie, non distinguables par la microscopie . Il a une période d'incubation hépatique de 15 jours. Il provoque une fièvre tierce bénigne et produit des hypnozoïtes. Il parasite les hématies jeunes pendant 48 heures en leur donnant une forme ovale et les hématies parasitées sont plus grandes par rapport aux hématies saines(32)
- *Plasmodium malariae* est endémique dans les climats tropicaux : Afrique, Asie du sud, Amérique du sud et Océanie. Il a une période d'incubation hépatique de 15-21 jours. Il provoque une fièvre quarte. Il se développe dans les hématies âgées et la schizogonie intra-érythrocytaire dure environ 72 heures. Il est associé à des faibles parasitémies inframicroscopiques pouvant durer toute la vie(33)
- *Plasmodium knowlesi* est génétiquement proche de *P. vivax*. Mais microscopiquement il peut poser un problème de diagnostic différentiel avec *P. malariae*. Les schizontes comportent 16 noyaux. Il a une période d'incubation hépatique de 5 jours. Il est responsable de fièvre quotidienne avec une schizogonie intra-érythrocytaire de 24 heures(34)

#### IV. CYCLE DU PARASITE :

Le cycle évolutif comprend schématiquement trois étapes dont deux se déroulent chez l'homme (schizogonie). La troisième commence dans l'organisme humain mais ne peut se poursuivre que chez l'anophèle femelle (sporogonie)(35).

##### ✓ La schizogonie hépatique (extra érythrocytaire) :

Lors de la piqûre, l'anophèle femelle infesté injecte sa salive anesthésiante dans la plaie qu'elle a forée. Cette salive contient également les sporozoïtes, formes infectantes contenues dans les glandes salivaires et qui sont injectées dans le courant circulatoire de l'homme. Selon l'abondance de ces sporozoïtes, ceux-ci peuvent être soit immédiatement phagocytés soit



atteindre en 30 à 60 minutes le parenchyme hépatique. Là, ils vont subir soit une maturation ou rester quiescents. Cette maturation hépatique aboutit en un temps variable et selon les espèces plasmodiales au développement et à la multiplication des sporozoïtes. Ces derniers repoussent en périphérie le noyau de la cellule et finissent par constituer une masse multi nucléée appelée schizonte ou corps bleu. La cellule éclate libérant ainsi de nombreux mérozoïtes. La forme quiescente a été décrite sous le nom d'hypnozoïte pour *Plasmodium vivax* et *Plasmodium ovale*. La présence des hypnozoïtes hépatiques explique les rechutes.

✓ **La schizogonie intra-érythrocytaire :** Après une schizogonie intra-hépatique qui dure 7 à 21 jours en fonction des espèces plasmodiales, les mérozoïtes libérés gagnent la circulation sanguine. Ils pénètrent par endocytose dans les hématies et deviennent chacun un trophozoïte. Celui-ci se développe, grossit et son noyau se divise par un processus de mitose (schizogonie) en 48 à 72 heures. Il en résulte un schizonte qui se charge progressivement d'un pigment spécifique d'origine parasitaire : l'hémozoïne ou pigment malarique. La multiplication des noyaux forme dans l'hématie un corps en rosace. Mûri, dilaté, il éclate. Cet éclatement est contemporain de l'accès thermique clinique. L'hémozoïne libérée est phagocytée par les leucocytes qui deviennent mélanifères. Les mérozoïtes libérés vont parasiter des hématies saines et poursuivre le cycle intra érythrocytaire. Chaque cycle schizogonique peut durer 48 heures (fièvre tierce) ou 72 heures (fièvre quarte). Après plusieurs schizogonies apparaissent dans les hématies des éléments à potentiel sexué : les gamétocytes qui ne poursuivront leur cycle que s'ils sont absorbés par l'anophèle femelle. Ainsi, chez l'homme, on distingue deux cycles : l'un exo érythrocytaire intra hépatique, l'autre intra érythrocytaire. Ces deux cycles sont asexués ou schizogonie.

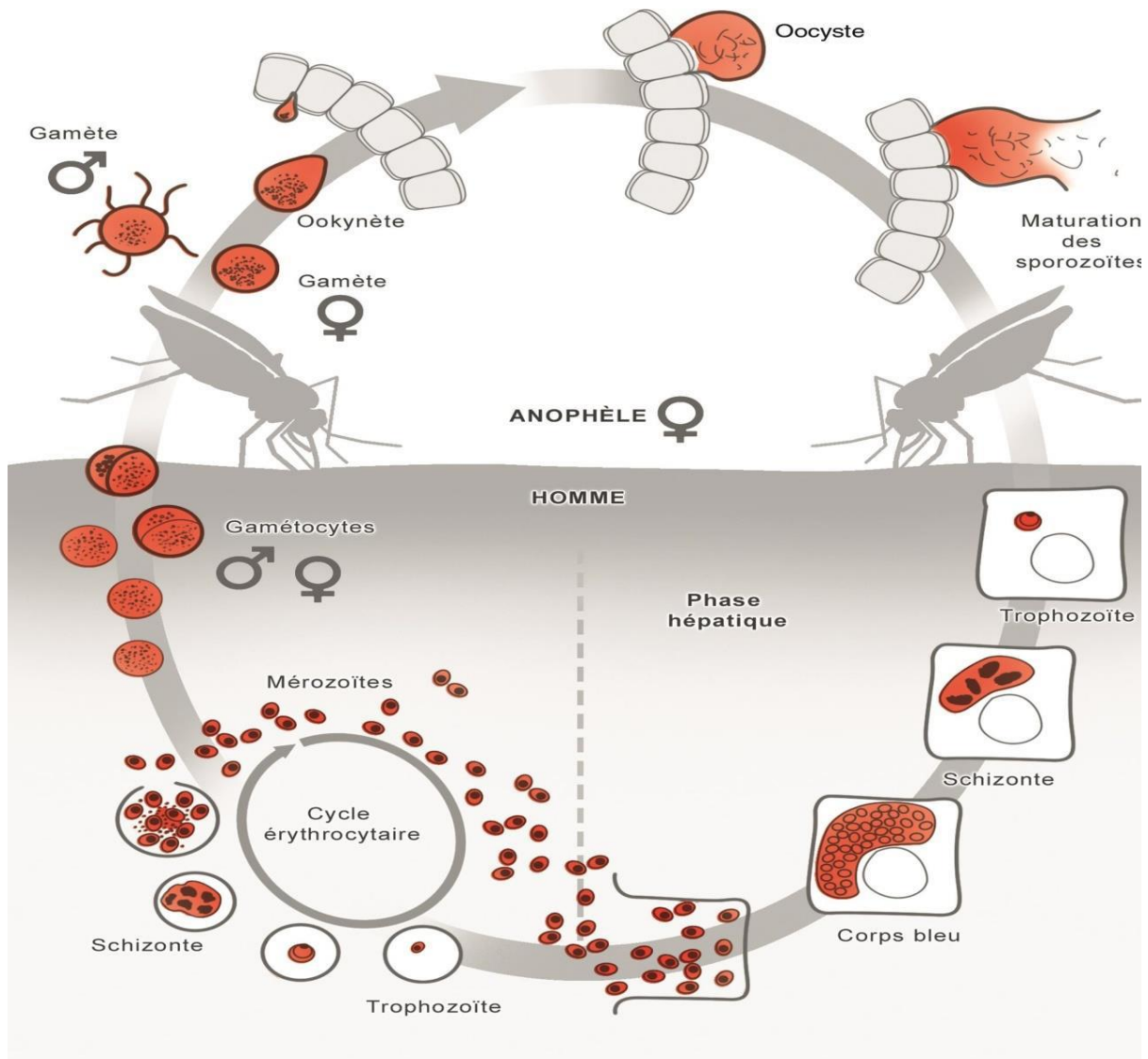


Figure 1: cycle évolutif du Plasmodium(36)

✓ **Cycle sporogonique : cycle sexué ou sporogonie :**

Au moment d'un repas sanguin, en absorbant le sang, la femelle anophèle ingère tous les stades parasites et les éléments du sang. Seuls les gamétocytes échapperont en partie à la digestion. Le gamétocyte femelle suivra un processus biologique de maturation pour se transformer en macrogamète femelle à  $n$  chromosomes. Le gamétocyte mâle va subir un processus d'exflagellation, et donner des gamètes mâles à  $n$  chromosomes. Chaque gamétocyte mâle donne naissance à 6-8 microgamètes filiformes qui vont entrer en compétition pour féconder la macrogamète femelle, un seul y parviendra formant le zygote. Le zygote évolue en œuf mobile ou ookinète qui se déplace, traverse la membrane péritrophique et échappe ainsi à la digestion du contenu de l'estomac du moustique. L'ookinète se fixe sur la paroi externe de l'abdomen du moustique et se transforme en oocyste. L'oocyste se développe et à maturité,

éclate pour libérer plusieurs centaines de sporozoïtes. Les sporozoïtes fusiformes et mobiles se déplacent vers la glande salivaire du moustique qu'ils envahissent. Ils deviennent infectants, en l'attente d'un prochain repas de sang au cours duquel ils seront injectés avec la salive du moustique chez un hôte humain(37).

## V. PHYSIOPATHOLOGIE

### ✓ Fièvre :

Les manifestations du paludisme sont dues à la parasitémie. L'éclatement synchrone des hématies parasitées toutes les 48H – 72H provoque un accès fébrile. Cet éclatement entraîne la libération du pigment malarique qui est pyrogène et du potassium(35). L'hépto-splénomégalie témoigne l'hyperactivité du système histiomonocytaire (cellule de Küpffer pour le foie, formations lymphoïdes et histiocytes pour la rate). L'anoxie tissulaire au niveau des organes nobles (cerveau, rein, foie) rend compte des manifestations cliniques de l'accès pernicieux palustre ou neuropaludisme par suite probablement des mécanismes ischémiques du cerveau. C'est la multiplication rapide du *Plasmodium falciparum* dans les capillaires viscéraux qui entraîne un trouble de la microcirculation, un éclatement des hématies, hémolyse renforcée par des phénomènes cytotoxiques. Tout cela contribue à l'anoxie tissulaire des organes nobles. Les hématies parasitées par certaines souches de *Plasmodium* développent à leur surface des protubérances « KNOBS » qui les rendent adhérentes aux cellules endothéliales des capillaires et encombrant la lumière vasculaire entraînant ainsi la formation des micros thrombus capillaires. Les hématies agglutinées se lisent, libèrent une substance phospholipidique qui amorce un processus de coagulation intravasculaire diffuse. Au niveau du cerveau, l'endothélium capillaire cérébral devient anormalement perméable amenant le plasma (fluide) à s'échapper du cerveau et du système cérébro-spinal. La conséquence qui en résulte est l'œdème cérébral. Le manque de plasma entraîne la concentration des globules rouges dans les vaisseaux sanguins. Ce manque est suivi d'un blocage total de la circulation sanguine : source d'anoxie. De nombreux points restent cependant à éclaircir dans la physiopathologie de l'accès pernicieux. On ignore en particulier pourquoi les seules hématies parasitées par les formes matures du *Plasmodium falciparum* adhèrent à l'endothélium des vaisseaux, alors que les érythrocytes contenant les schizontes de *Plasmodium vivax* ou de *Plasmodium malariae* peuvent présenter des protubérances « KNOBS » qui ne modifient en rien leur adhésivité. Par ailleurs, il existe au sein de l'espèce plasmodiale certaines souches qui ne provoquent jamais in vitro des protubérances de la membrane érythrocytaire. On ignore si cette hétérogénéité se

retrouve in-vivo ; ce qui signifierait alors que certaines souches de *Plasmodium falciparum* sont seules capables ou plus régulièrement de provoquer un neuropaludisme.

✓ **Les désordres hydroélectrolytiques :**

Sont notés dans certains cas accentuant les troubles et rendant encore plus complexe cette physiopathologie et en conséquence la réanimation des malades. Parmi ceux-ci nous retrouvons L'hyponatrémie qui résulte des pertes sodées par suite des vomissements, De l'hypersudation ou de la rétention d'eau par hypersécrétion d'aldostérone et D'hormone antidiurétique sous l'effet de la diminution de la volémie efficace.

Une déshydratation sévère peut suivre, entraînant une hypotension et même un collapsus, l'hyperkaliémie en cas d'atteinte rénale.

Beaucoup d'autres anomalies du milieu intérieur de l'hôte s'associent au développement plasmodiale : une des plus spectaculaires est celle concernant la glycémie.

✓ **Glycémie :**

Dans certains cas d'accès pernicieux, une hypoglycémie inférieure à 0,4 g/l est retrouvée associée à une hyperinsulinémie. En effet les troubles de la microcirculation et l'anoxie tissulaire qui en résulte semblent activer la glycolyse anaérobie en augmentant la consommation de glucose et en produisant une forte lactatémie. Cette lactatémie et les perturbations hépatiques pourraient bloquer les mécanismes glycogéniques compensateurs de l'hypoglycémie. Cette hypoglycémie au niveau cérébral explique les manifestations cliniques, neurologiques (délire, agitation, coma que l'on retrouve dans le neuropaludisme, bien que ces manifestations puissent être dues aussi à l'encombrement des capillaires cérébraux par les globules rouges contenant les trophozoïtes du *Plasmodium*. Certains points demeurent cependant obscurs à propos de cette hypoglycémie. Pour certains auteurs, l'hypoglycémie est plutôt liée à la quinine intraveineuse qu'au parasite du paludisme. Des récentes thèses développées en Thaïlande, en Gambie, en Tanzanie, en Inde et en Zambie ont montré que l'hypoglycémie était une importante complication du paludisme. Les patients thaïlandais avec hypoglycémie avaient une hyperinsulinémie. Puisque la quinine stimule le transfert de l'insuline des cellules pancréatiques, la thérapie à la quinine a été longuement impliquée dans la physiopathologie(35). Il reste à connaître le mécanisme réel de cette hypoglycémie. Les hypothèses avancées pour expliquer la physiopathologie du paludisme sont nombreuses et souvent contradictoires. Les expériences faites sur les animaux ne sont toujours pas extrapolables à l'homme. La mortalité due au *Plasmodium falciparum* continue d'augmenter, les mécanismes par lesquels l'infection progresse et tue doivent être mieux compris. Les

recherches doivent être encore poursuivies pour mieux élucider la physiopathologie du paludisme.

✓ **La néphrite aiguë :**

Peut s'accompagner de dépôts d'IgM sur les glomérules. Il semble bien que le syndrome néphrétique (paludisme à *Plasmodium malariae*) soit en rapport avec des dépôts de complexes immuns et de complément sur la paroi glomérulaire.

✓ **L'anémie :**

Le paludisme peut contribuer à causer une anémie suivant des mécanismes différents à savoir

✓ **La destruction des érythrocytes parasités :**

L'explication habituelle de l'anémie du paludisme est la destruction directe des érythrocytes par les plasmodiums. Pour Mc Gregor et al(38), l'hémolyse palustre est la cause principale de l'anémie ;

✓ **Le Dysérythropoïèse :**

Le deuxième mécanisme à l'origine de l'anémie semble être un trouble de l'érythropoïèse secondaire à cette lyse érythrocytaire massive(38)

✓ **L'hémolyse auto-immune :**

Est aussi impliquée en plus de ces mécanismes cités ci-dessus(39).

✓ **Splénomégalie paludique hyper réactive :**

Ce syndrome, également connu sous le nom de syndrome de splénomégalie tropicale, peut survenir à tout âge une fois qu'une immunité anti malarique est constituée. Il s'agit d'une augmentation importante du volume de la rate (plus de 10 cm en dessous du rebord costal) avec une anémie régressant favorablement au traitement anti malarique(40). Il faudrait signaler que les hématozoaires sont rarement détectés dans le sang périphérique des patients. Ce syndrome se complique souvent d'une anémie hémolytique aiguë avec un ictère et des urines foncées.

## VI. SYMPTOMATOLOGIE DU PALUDISME :

Les manifestations cliniques du paludisme sont polymorphes. Elles varient selon l'espèce plasmodiale et sont directement ou indirectement liées à la schizogonie érythrocytaire tandis que la schizogonie hépatique est asymptomatique. Leur degré de gravité dépend de l'espèce plasmodiale ou du degré de prémunition du patient(35).

### L'ACCES DE PRIMO-INVASION:

Il se voit chez les sujets neufs, non immunisés. L'incubation est muette et dure habituellement 7 à 21 jours. L'invasion est marquée par une fièvre progressivement croissante qui devient continue en plateau, ou avec de grandes oscillations irrégulières avec plusieurs pics à jour,

pouvant atteindre 39 – 40°C. Les myalgies, les céphalées et douleurs abdominales sont au premier plan. Des nausées ou vomissements s’y ajoutent, évoquant une gastro-entérite fébrile. La palpation retrouve un foie sensible, la rate n’est pas palpable. L’oligurie est présente. L’accès palustre à fièvre périodique ou accès palustre typique.

**Les accès se déroulent en 3 stades (41):**

- ✓ **Stade de frissons** : le malade est agité par de violents frissons et se plaint d’une sensation de froid intense. La température s’élève à 39°C, avec claquement de dents. La rate s’hypertrophie, la tension artérielle baisse. Ce stade dure une heure environ.
- ✓ **Stade de chaleur** : les frissons cessent, la peau devient sèche et brûlante. La température atteint 40 à 41°C. Le malade rejette ses couvertures. Une soif intense s’installe, les urines sont rares et la splénomégalie régresse. Ce stade dure 3 à 4 heures.
- ✓ **Stade de sueurs** : la température s’effondre brusquement, avec une phase d’hypothermie ; de sueurs abondantes baignent le malade ; la tension artérielle remonte. Ce stade dure 2 à 4 heures. Il est parfois suivi d’une singulière sensation d’euphorie ou de bien-être.

**Accès palustres graves à *P. falciparum* :**

On parle de paludisme grave chaque fois que l’on retrouve une parasitémie positive à *Plasmodium falciparum* associée à l’un des signes de gravité de paludisme de l’OMS.

Tableau 1: *CRITERES DE GRAVITE DU PALUDISME (OMS) (32)*

<b>Neuropaludisme</b>	<b>Score de Glasgow &lt;9 Score de Blantyre &lt; 2 chez l'enfant de moins de 5 ans</b>
<b>Troubles de la conscience</b>	Score de Glasgow <15 et >9
<b>Convulsions répétées</b>	≥ 2 / 24 heures (malgré la correction de l'hyperthermie)
<b>Prostration</b>	Extrême faiblesse ou chez l'enfant : « Impossibilité, de se tenir assis pour un enfant en âge de le faire, ou de boire pour un enfant trop jeune pour tenir assis »
<b>Syndrome de détresse respiratoire</b>	Définition clinique
<b>Ictère</b>	Clinique ou biologique (bilirubine > 50 µmol /L)
<b>Hémoglobinurie macroscopique</b>	Urines rouges foncées ou noires. Hémoglobinurie ou myoglobulinurie à la bandelette. Absence d'hématurie microscopique.
<b>Collapsus circulatoire</b>	TAS < 50 mmHg avant 5 ans et TAS < 80 mmHg chez l'adulte
<b>Œdème pulmonaire</b>	Définition radiologique
<b>Hémorragie</b>	Saignement anormal
<b>Anémie grave</b>	Adulte : taux d'Hb < 7 g/dL ou Hte < 20 % Enfant : taux d'Hb < 5 g/dL ou Hte < 15%
<b>Hypoglycémie</b>	Glycémie < 2,2 mmol/L
<b>Acidose métabolique</b>	pH < 7,35 ou bicarbonates < 15 mmol/L
<b>Hyperlactatémie</b>	Lactates plasmatiques > 5 mmol/L
<b>Hyperparasitémie</b>	> 4% / sujet non immun
<b>Insuffisance rénale</b>	Créatininémie > 265 µmol/L après réhydratation ou diurèse < 400 mL/24h chez l'adulte (< 12mL/kg/24h chez l'enfant)

### 6.1. DIAGNOSTIC DU PALUDISME :

La confirmation du diagnostic de paludisme exige un diagnostic parasitologique. Il est recommandé dans toutes les zones de transmission. 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.

Les méthodes généralement utilisées sont :

### 6.2.Méthode de mise en évidence du parasite (voir annexe)

## VII. TRAITEMENT DU PALUDISME :

Tableau 2: Présentation et Posologie de l'Artémether 20 mg - Luméfantrine 120mg, comprimé(35)

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 (7à 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

NB : Pour les enfants de 2 mois à 6 ans (5 kg à 24 kg) les comprimés dispersibles sont utilisés.



Tableau 3: Présentation de l'Artésunate –amodiaquine et Posologie(35)

Intervalle de poids (Intervalle d'âge approximatif)	Dosage	Jour 1	Jour 2	Jour 3
≥ 4,5 kg à < 9 kg (2 à 11mois)	25 mg/67,5 mg	1 Cp	1 Cp	1 Cp
≥ 9 kg à < 18 kg (1 à 11 ans)	50 mg/135 mg	1 Cp	1 Cp	1 Cp
≥ 18 kg à < 36 kg (6 à 13ans)	100 mg/270 mg	1 Cp	1 Cp	1 Cp
≥ 36 kg (14 ans et plus)	100 mg/270 mg	2 Cp	2 Cp	2 Cp

**Accès palustres graves et compliqués :**✓ **Artésunate injectable :**

L'Artésunate est le médicament de première intention pour le traitement du paludisme grave. La posologie est de 2,4 mg/kg de poids pour les patients ayant un poids corporel supérieur ou égal à 20 kg. Elle s'administre par voie intraveineuse (IV) ou intramusculaire (IM) à l'admission (H0), puis H12 et H24 puis une fois par jour jusqu'à ce que le patient puisse prendre ses médicaments par voie orale. Pour les enfants de moins de 20 kg, la posologie est de 3mg/kg de poids corporel conformément aux modes d'administration indiqués précédemment.

✓ **Artémether**

L'Artémether peut être utilisée dans les zones où l'Artésunate n'est pas disponible, pour les cas de paludisme grave. Le traitement se fait sur 5 jours par voie intramusculaire. La posologie est de 3.2 mg/kg de poids corporel en une injection à l'admission du malade suivi de 1,6 mg/kg en une injection par jour pendant 4 jours(42).

✓ **Quinine :**

La Quinine est administrée par perfusion en intraveineuse avec une dose de charge de 20 mg de sel de quinine/kg à l'admission chez l'adulte et l'enfant. La dose de charge est administrée seulement lorsque le malade n'a pas pris de quinine dans les 24 heures précédentes ou la Mefloquine dans les 7 jours. Une dose d'entretien de 10 mg/kg de sels de chlorhydrate de

quinine (15 mg/kg de sels de chlorhydrate de quinine) dilués dans 10 ml/kg de sérum glucosé à 10 % (ou dextrose à 4,3 % ou sérum salée à 0,9 % chez les diabétiques) est administrée pour une durée de 2 – 4 heures.

Un intervalle de 8 heures entre le début des perfusions est observé. Le relais par la voie orale est possible avec les CTA dès que le malade peut avaler.

**Remarque :** Les injections IM doivent être faites avec le maximum d'asepsie dans la face antérieure de la cuisse chez les enfants et non dans la fesse.

#### 7.1.PREVENTION DE LA MALADIE :

Au Mali, la prévention contre le paludisme est un élément essentiel dans la lutte contre la maladie. L'avènement de la chimio-prévention du paludisme saisonnier (CPS) chez les enfants âgés de 3 à 59 mois a été un soulagement inestimable. Elle protège jusqu'à 75% contre les cas de paludisme non compliqués et sévères(43).

Elle consiste en une administration intermittente de protocoles thérapeutiques complets d'antipaludiques aux enfants pendant la saison du paludisme dans des zones où la transmission a un caractère fortement saisonnier. C'est une recommandation de l'OMS depuis mars 2012(43).

Le traitement Préventif Intermittent (TPI) chez les femmes enceintes consiste à administrer la sulfadoxine pyriméthamine à raison de 2 cures de 3 comprimés de Sulfadoxine - Pyriméthamine supervisées et espacées d'au moins un mois, entre le 4ème et le 8ème mois de la grossesse.

La distribution gratuite de moustiquaires imprégnées aux groupes à risque (femmes enceintes et enfants de moins de cinq ans).

Les différentes méthodes de préventions sont :

✓ **La lutte anti vectorielle :**

L'objectif de la lutte anti vectorielle est d'arrêter ou du moins réduire le contact homme vecteur. Cette méthode consiste à éliminer les anophèles, aussi bien aux stades larvaires qu'au stade adulte du moustique vecteur.

✓ **Lutte collective :**

- Les moyens physiques : Ils sont basés sur la promotion de l'hygiène et l'assainissement de l'environnement, l'assèchement des canaux d'irrigation et aussi sur l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticides.

- Moyens chimiques : Ils consistent à utiliser des dérivés chimiques en pulvérisation intra ou extra domiciliaire, l'épandage d'huiles minérales mélangées à 1% d'insecticides (DDT, Dièdre) à la surface des eaux dormantes, afin d'asphyxier les larves.

- Moyens biologiques :

Ils sont utilisés pour interrompre le cycle biologique du parasite. Il s'agit entre autres des poissons carnivores (*Gambusia*, *Nothobranchius*, *Tilapia*), les protozoaires tels que les Nématodes (*Nosema*), les champignons microscopiques, le *Bacillus thuringiensis*, *l'utricaire* (plante d'eau douce qui empoisonne les larves) et la technique expérimentale des moustiques mâles stériles.

#### ✓ **Prévention individuelle :**

Une prévention du paludisme est envisageable à l'échelle individuelle. Pour être efficace, cette prévention doit associer une protection contre les piqûres de moustiques et une chimio prophylaxie médicamenteuse. Il ne faut cependant pas oublier qu'aucune protection n'est fiable à 100 %. La prophylaxie non médicamenteuse consiste à se protéger des moustiques en utilisant

- Une moustiquaire imprégnée d'insecticide (Pyréthrine) pour dormir ;

- Des répulsifs cutanés ;

- Des vêtements longs, et chaussures fermées.

Il n'est pas en revanche recommandé d'utiliser les bracelets anti-insectes, les huiles essentielles, appareils à ultrasons, etc.(44).

#### 7.2. LE VACCIN ANTIPALUDIQUE :

Le vaccin RTS, S /AS01 est le seul à avoir atteint la phase 3.

Il empêche la survenue d'un grand nombre de cas de paludisme clinique sur une période de 18 mois chez les jeunes nourrissons et les enfants lorsqu'il est administré avec ou sans une dose de rappel. Son efficacité a été améliorée par l'administration d'une dose de rappel chez ces deux catégories d'âge(29). En octobre 2021, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a recommandé le RTS,S /AS01 ( RTS,S ), le premier vaccin antipaludique au monde, pour une utilisation chez les enfants à risque en Afrique subsaharienne et dans d'autres régions à transmission modérée à élevée de paludisme causé par *Plasmodium falciparum*. Toutefois, ce vaccin, n'étant que partiellement efficace, viendra renforcer les mesures de prévention, de diagnostic et de traitement recommandées par l'OMS, auxquelles il ne se substituera pas.

C'est dans ce cadre que les équipes du Pr. Dicko au Mali et Jean Bosco du Burkina Faso conduisent depuis 2017 une étude commune d'évaluation de stratégie avec le vaccin RTS, S/AS01 vs la CPS et les deux stratégies combinées chez les enfants de 5 à 17 mois.(10) .

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a recommandé un nouveau vaccin, R21/Matrix-M, pour prévenir le paludisme chez les enfants(45)

Le vaccin R21 est le deuxième vaccin antipaludique recommandé par l'OMS, après le vaccin RTS, S/AS01, que l'Organisation avait recommandé en 2011. On a constaté que ces deux vaccins étaient sûrs et permettaient de prévenir efficacement le paludisme chez l'enfant dans les zones où la transmission du paludisme saisonnier est forte (où le paludisme se transmet pour l'essentiel quatre ou cinq mois par an), il a été démontré que le vaccin R21 permettait de réduire de 75 % le nombre de cas symptomatiques au cours des 12 mois suivant l'administration d'une série de trois doses. Une quatrième dose administrée un an après la troisième permet de maintenir l'efficacité du vaccin. Cette efficacité élevée est similaire à celle démontrée lors de l'administration saisonnière du RTS, S.

Le vaccin a montré une bonne efficacité (**66 %**) au cours des 12 mois suivant l'administration des trois premières doses. Une quatrième dose administrée un an après la troisième permet de maintenir l'efficacité du vaccin.(45)

## **VIII METHODOLOGIE**

## METHODOLOGIE

### 8.1. CADRE D'ETUDE :

Notre étude a été réalisée dans le district sanitaire de Bougouni. Il s'agissait d'une étude transversale avec un seul passage qui s'est déroulée en fin de saison de transmission du paludisme de 2018-2021.

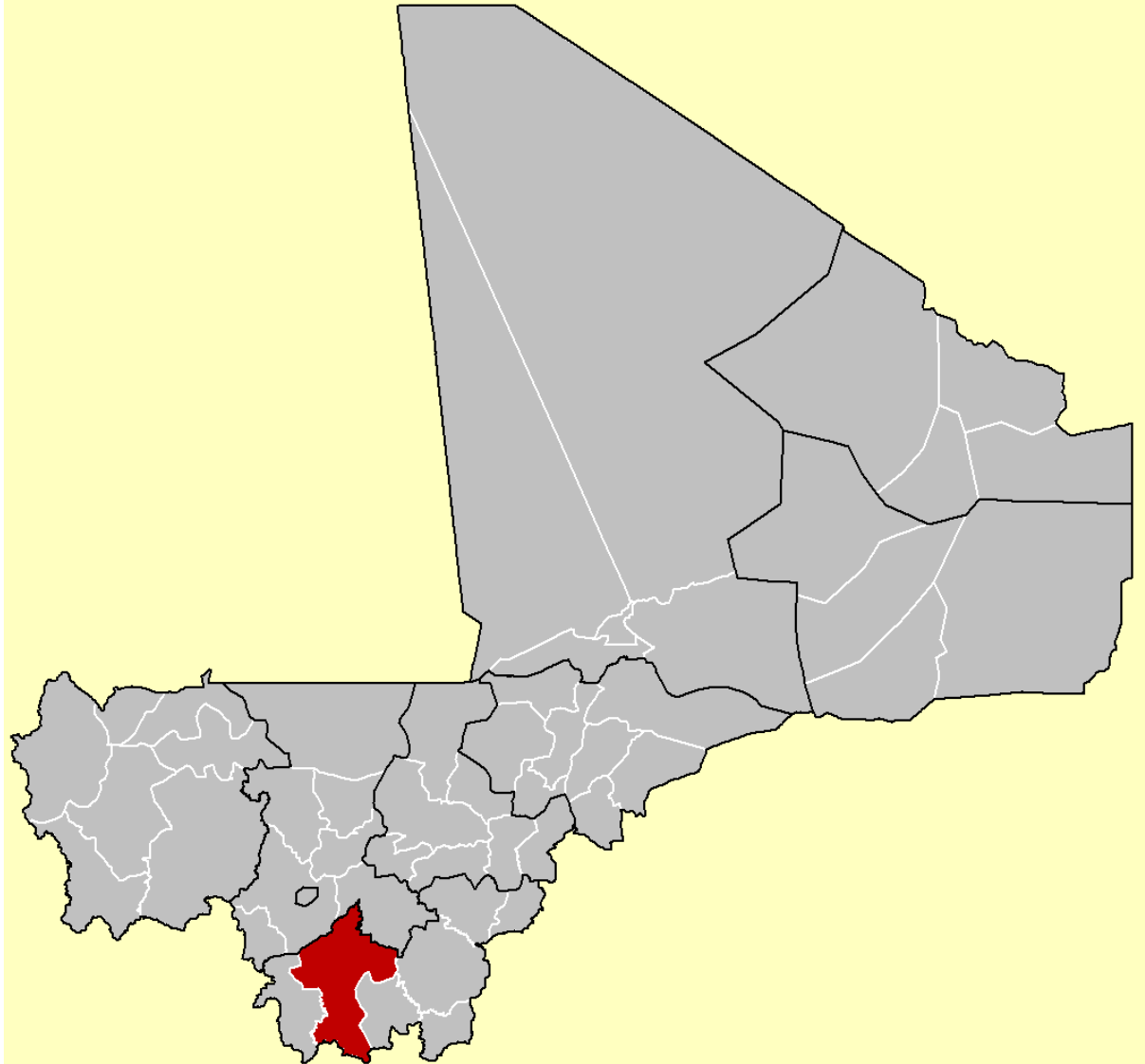


Figure 2: Carte administrative du Mali/région de Bougouni(46)

### 8.2.SITUATION GEOGRAPHIQUE :

Bougouni est situé entre le « Baní » et le « Mono ». Bougouni est un véritable carrefour. Les coordonnées géographiques sont : 11° 24 latitude nord et 7°29 longitude ouest. Véritable carrefour. Les coordonnées géographiques sont : 11° 25 latitude nord et 7°29 longitude ouest. La route nationale N°7 traverse la ville et rejoint de part et d'autre Bamako à 160 km et Sikasso à 210 km. Il est limité : au nord par les cercles de Kati et Dioïla, (région de Koulikoro), au sud

par la République de Côte d'Ivoire, au sud-est par les cercles de Kolondiéba et Sikasso et à l'ouest par le cercle de Yanfolila. La ville est située dans un bas fond et a une superficie de 20.028 km<sup>2</sup>(46).

### 8.3. Relief, climat, végétation et hydrographie(47)

Le climat est de type soudanien avec une pluviométrie moyenne dépasse 1000 mm par an s'étalant de mai à octobre. Les pistes rurales sont non aménagées, très dégradées, présentant des marécages et de nombreuses flaques d'eau par endroit, favorisant ainsi la prolifération des moustiques.

La saison sèche est composée par la saison froide de novembre à janvier et la saison chaude de février à avril.

L'abondance des précipitations se répercute visiblement sur la végétation avec l'existence d'une savane boisée herbeuse et des forêts galeries au bord des cours d'eau qui traversent le cercle d'Ouest en Est.

La région a une bonne pluviométrie dont la moyenne en normale dépasse 1000 mm. Il est aussi parcouru par de nombreux cours d'eau qui offrent des possibilités d'irrigation et de pêche(48).

La végétation est soudano guinéenne (forestière) et s'éclaircit au fur et à mesure que l'on s'avance vers le Nord pour devenir soudano-sahélienne(49)

### 8.4.Population de la région de Bougouni

La population générale du cercle est 535119 habitants en 2013 selon le recensement administratif de 1998 actualisé, soit une densité de 18 habitants au km<sup>2</sup>. Cette densité est légèrement supérieure à celle du niveau national qui est d'environ 10 habitants au km<sup>2</sup>, elle a une superficie de 20 028 km<sup>2</sup> et compte une population estimée à 459 509 habitants (RGPH – 2009). Les principaux groupes ethniques sont : les Peulhs, les Bambaras, les Sarakolés, les Malinkés, les Dogons et les Bozos. La région comprend 26 communes et est composé de 482 villages. De plus en plus, la région attire de nombreux immigrants venant des différentes régions du Mali et des pays voisins à cause des exploitations d'or. L'émigration se fait aussi sentir ces dernières années avec un retour massif des originaire du cercle ou d'autres localités du pays à cause des évènements de la Côte D'Ivoire.

### 8.5.Economie et finance :

La région jouit d'une forte production céréalière et cotonnière encadré par la CMDT. L'agriculture et l'élevage constituent les principales activités économiques des populations.

Les activités secondaires telles que le commerce, l'orpaillage et l'artisanat y sont pratiquées(48)

Les cultures vivrières sont pratiquées durant la campagne agricole. La pêche est pratiquée en toute saison par les Bozos.

Des ONG telles que "Save the Children", "l'HELVETAS", "l'AID-MALI", opèrent dans la zone dans des secteurs clé comme la santé, l'éducation, la décentralisation, la foresterie, l'hydraulique villageoise.

#### 8.6. Education de la région de Bougouni :

La première école de Bougouni a été créée en 1903. Actuellement, l'académie de Bougouni compte cinq centres d'animation pédagogique (CAP) : 1 à Bougouni, 1 à Yanfolila 1 à Koumantou 1 à Kolondieba 1 à Garalo.

#### 8.7. Données Sanitaires de la région de Bougouni :

Le district sanitaire de Bougouni est composé d'un centre de santé de référence et trente-cinq (35) centres de santé communautaires fonctionnels. A côté de ces structures, il existe :  
Un centre confessionnel à Banantoumou

Les deux infirmeries de la CMDT (Bougouni et Koumantou)

- ✓ Les infirmeries du lycée et de l'IFM de Bougouni
  - ✓ Quatre cabinets de soins (dont 3 à Bougouni et un à Babilena)
  - ✓ Sept cabinets médicaux (dont 6 à Bougouni et 1 à Koumantou)
  - ✓ Une clinique à MORILA
  - ✓ Cinq officines privées à Bougouni et des dépôts dont 2 à Sanso, 01 à Koumantou, 1 à Garalo et 01 à Bougouni.
- Les écoles fondamentales qui ont servi de cadre à notre étude étaient : (Annexe)

#### 8.8. TYPE D'ETUDE :

Nous avons mené une série d'étude transversale en novembre 2018, 2019, 2020 et Décembre 2021.

#### 8.9. PERIODE D'ETUDE :

Fin de saison de transmission du paludisme de novembre 2018-2019-2020 et décembre 2021.

#### 8.10. POPULATION D'ETUDE :

Notre population d'étude était constituée d'élèves de 6 à 12 ans des deux sexes fréquentant les six écoles aléatoirement sélectionnées dans le district sanitaire de Bougouni.



## 9. Critères d'inclusion :

- ✓ Le parent ou un tuteur légal de l'élève doit signer le formulaire de consentement éclairé individuel de l'élève ;
- ✓ Obtenir l'assentiment verbal des élèves âgés de 12 ans ;
- ✓ Avoir un âge compris entre 6-12 ans ;
- ✓ Être inscrit en classes de la 1ère à la 6ème année ;
- ✓ Être dans la présélection de façon aléatoire ;
- ✓ Être inscrit et présent à l'école le jour de l'enquête.

### 9.1. Critères de non-inclusion :

- ✓ Ne pas être dans la tranche d'âge de 6-12 ans ou non inscrit à l'école,
- ✓ Absence du participant au moment de la collecte des données
- ✓ Être malade pour ne pas supporter le processus de collecte des données.
- ✓ Le refus du parent ou tuteur de donner son consentement.

### 9.2. Taille de l'échantillon :

La taille de notre étude était de 800 enfants scolaires sélectionnés par l'échantillonnage aléatoire simple.

## 10. ASPECT ETHIQUE :

Notre étude est une composante du protocole de recherche intitulé « RTS ; S/AS01E chez les enfants Africains du Mali et du Burkina Faso ». Ce protocole a obtenu l'approbation des comités d'éthique de la London School of Hygiène & Tropical Medicine (LSHTM), du Comité d'Ethique de Recherche en Santé du Burkina Faso, du Centre Muraz au Burkina Faso et de la Faculté de Médecine, et d'Odontostomatologie et de la Faculté de Pharmacie de l'Université des Sciences Techniques et Technologies au Mali. Du point de vue local, une lettre administrative accompagnée d'une fiche expliquant clairement toute la procédure fut envoyée à l'Académie d'enseignement ainsi qu'aux centres d'animation pédagogique de la région de Bougouni. Les procédures de travail ont été clairement expliquées aux notables de chaque village, aux directeurs d'école, aux maires des communes. Le consentement éclairé individuel a été sollicité auprès des parents ou tuteurs de tous les participants potentiels avant leur enrôlement.

## 11. COLLECTE ET ANALYSE DES DONNEES :

Les données ont été enregistrées avec des tablettes numériques comportant le numéro d'identification, pour chaque enfant.

Les techniques biologiques utilisés pour la détection de la parasitémie étaient la goutte épaisse sauf ceux qui avaient une température axillaire supérieur à la normale (37.5) qu'ont faisaient systématiquement le TDR associé à la goutte épaisse.

Les variables collectées pour chaque année d'études ont été : sexe, âge, température, taux d'hémoglobine, numération parasitaire selon l'espèce plasmodiale, gamétocytémie selon l'espèce plasmodiale, TDR réalisé oui/non et réponse TDR.

Les données ont été extraites en CSV grâce à Microsoft Excel, la gestion a été assurée par Microsoft ACCESS 2010, l'analyse par le logiciel STATA version 15.0 et ZOOTERO pour générer les références.

La comparaison des données a été faite à l'aide du Test de Chi2 et du test de Fisher pour un seuil de significativité  $p < 0.05$

# RESULTATS

## 12. RESULTATS :

### 1. Caractéristiques démographiques de la population d'étude

L'effectif total de notre population d'étude était de 800 élèves scolaires, tout sexe confondu et tous âgés de 6 ans à 12 ans.

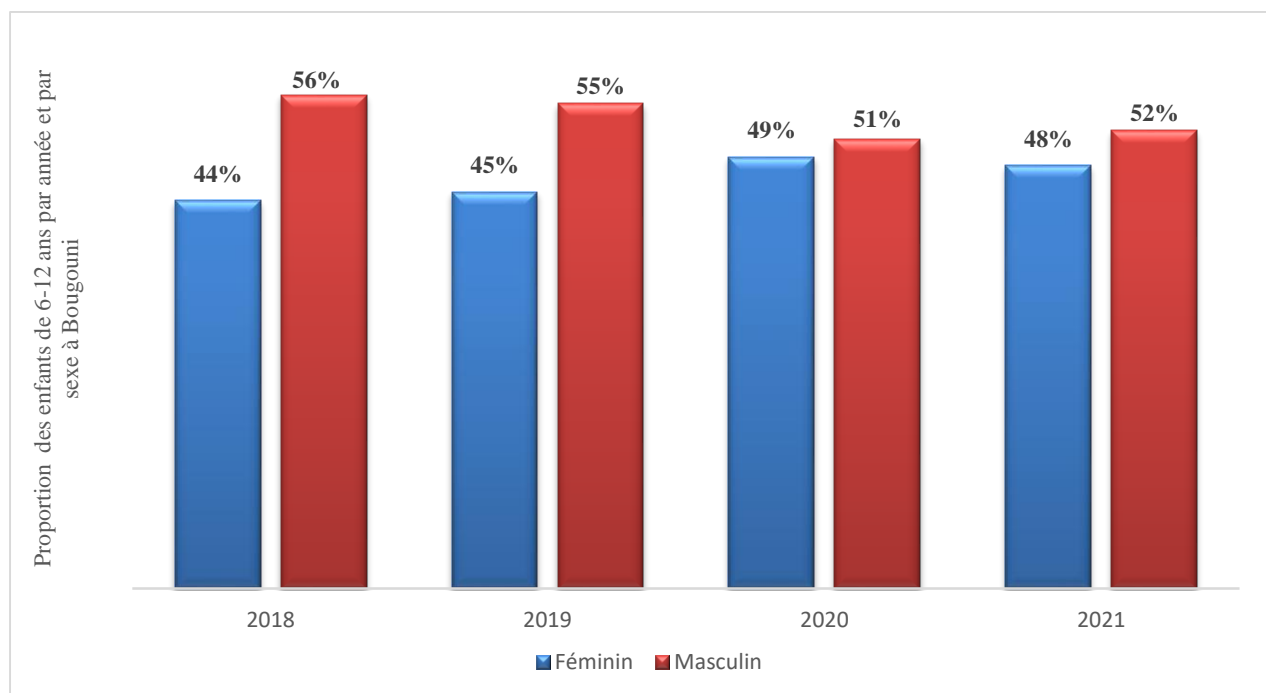


Figure 3. Proportion des enfants de 6-12 ans par année et par sexe à Bougouni.

Sur toute la période d'étude il y'a une prédominance masculine soit **56%** en 2018; **55%** en 2019; **51%** en 2020 et **52%** en 2021 cette différence n'était pas statistiquement significative avec  $p=0,738$ .

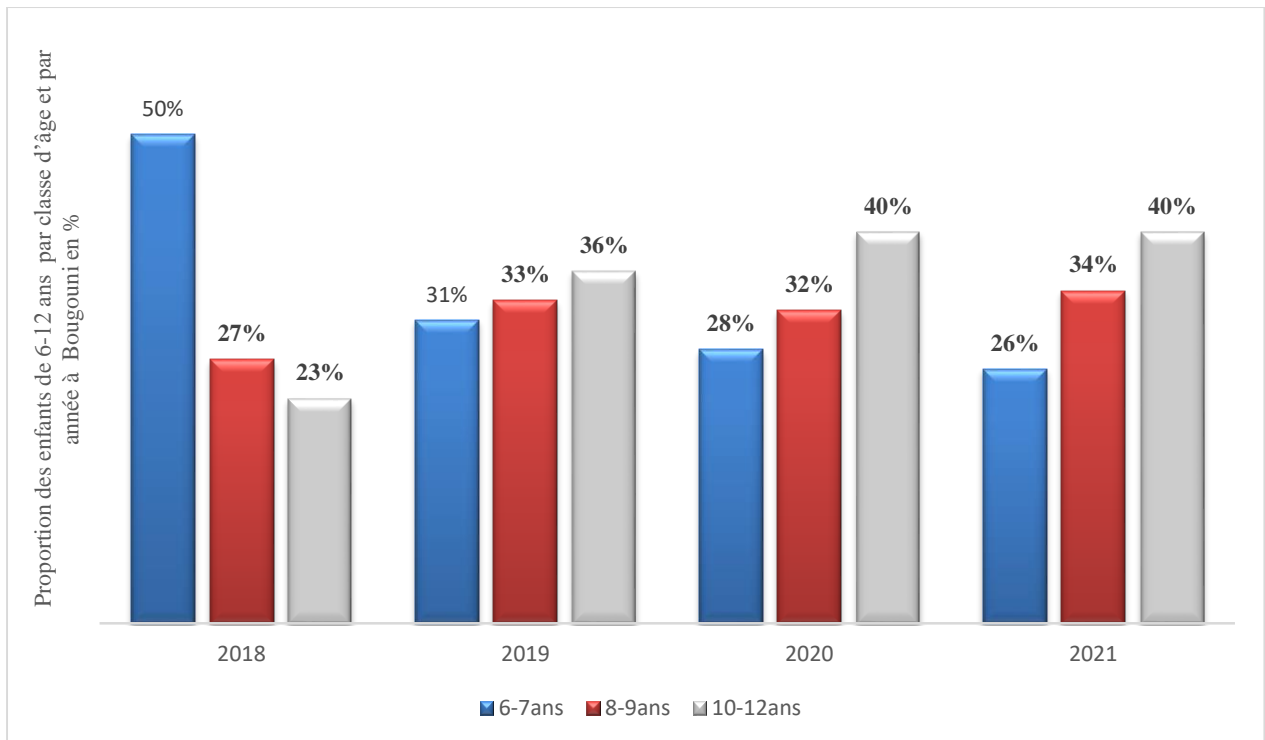


Figure 4. Proportion des enfants de 6-12 ans par classe d'âge et par année à Bougouni..

La tranche d'âge la plus représentée en 2018 était les 6-7 ans avec 50% suivie des enfants de 10-12 ans avec 40% en 2020 et en 2021.

## 2. RESULTATS PARASITOLOGIQUES :

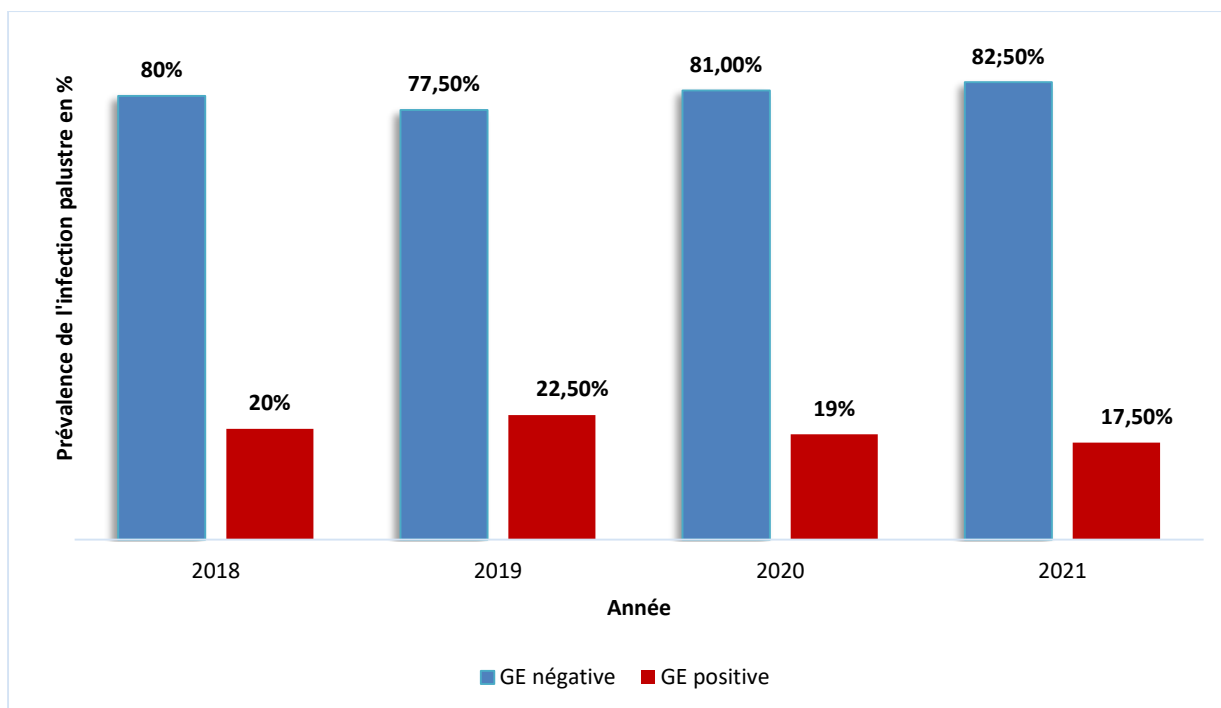


Figure 5. Prévalence de l'infection palustre des enfants de 6-12 ans par année à Bougouni.

La prévalence de l'infection palustre était de 20 %, 22,5%, 19 % et 17,5% respectivement en 2018, 2019, 2020 et 2021. La prévalence la plus élevée a été observé en 2019. La différence n'était pas statistiquement significative ( $p = 0,64$ ).

**Tableau 4.** Infection palustre des enfants de 6-12 ans de 2018 à 2021 et par sexe à Bougouni.

	2018		2019		2020		2021		P-valeur
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Sexe									
Masculin	24	21,43	27	24,55	23	22,55	15	14,29	0,276
Féminin	16	18,18	18	20,00	15	15,31	20	21,05	0,751
Total	40	39,61	45	44,55	38	37,86	35	35,34	0,643

La prévalence du paludisme était de 21,43 %, 24,55 %, 22,55 % et 14,29% respectivement en 2018, 2019, 2020 et 2021 chez les enfants de sexe masculin durant les 4 années qui n'était pas statistiquement significative avec  $p= 0,276$

Tableau 5. Prévalence du paludisme chez les enfants de 6-12 ans selon les Tranches d'âge et par année à Bougouni.

Age	2018			2019			2020			2021		
	n	%	p	n	%	p	n	%	p	n	%	p
[6-7 ans]	27	<b>27,00</b>		14	22,22		12	21,43		4	7,55	
[8-9 ans]	8	15,09		17	25,76		12	18,46		18	<b>26,47</b>	
[10-12 ans]	5	10,64	<b>0,04</b>	14	19,72	0,70	14	17,72	0,86	13	16,46	<b>0,02</b>
<b>Total</b>	40	20,00		45	22,50		38	19,00		35	17,50	

La prévalence du paludisme était de 27% en 2018 avec  $p=0,04$ , et 26,47% en 2021 avec  $p=0,02$  respectivement dans la tranche d'âge 6-7 ans et 8-9 ans qui était statistiquement significative.



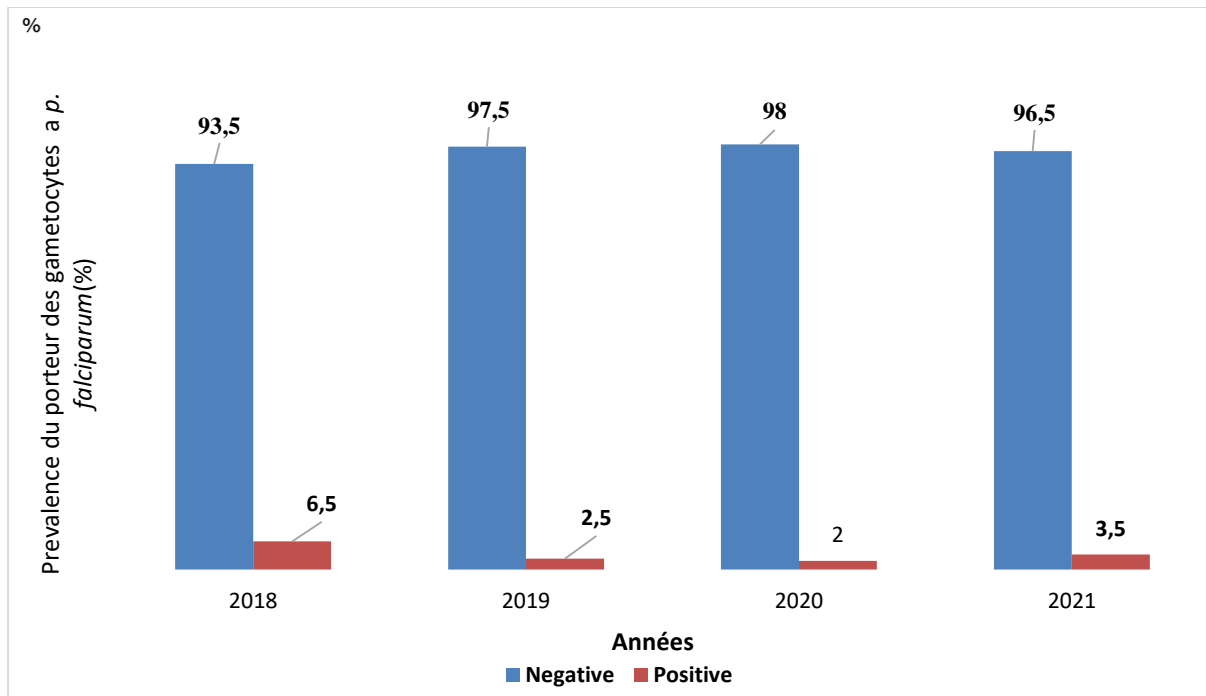


Figure 6. . Prévalence des formes sexuées du parasite à *p. falciparum* chez les enfants de 6-12 ans par année.

La prévalence du porteur des gamétocytes a *p falciparum* la plus élevée a été observée en 2018 soit 6,5% (Fisher's exact  $p= 0,104$ )

Tableau 6. Prévalence des gamétocytes à *p. falciparum* par année et par classe d'âge des enfants de 6-12 ans à Bougouni.

Age	2018		2019		2020		2021	
	n	%	n	%	n	%	n	%
(6-7 ans)	8	8,00	0	0,00	1	1,79	2	3,77
(8-9 ans)	4	7,55	3	4,55	0	0,00	3	4,41
(10-12 ans)	1	2,13	2	2,82	3	3,80	2	2,53
<b>Total</b>	13	17,68	5	7,37	4	5,59	7	10,71

La prévalence la plus élevée des gamétocytes à *p. falciparum* était observé en 2018 chez les enfants de 6- 7 ans qui avaient représenté 8%.

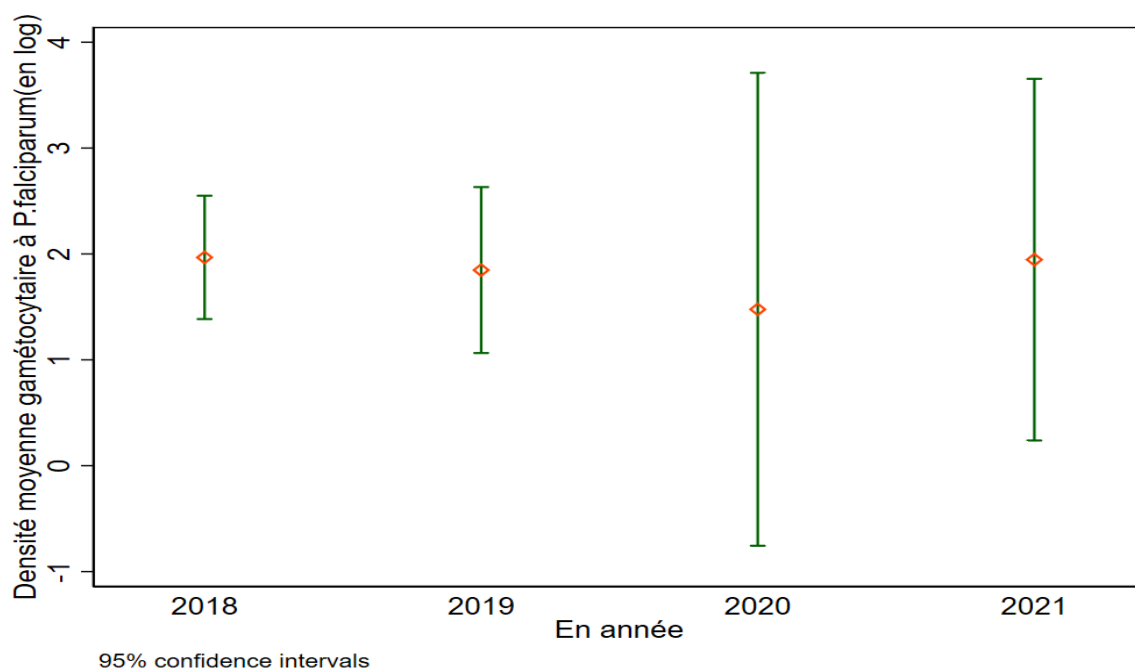


Figure 7. Densité parasitaire des formes sexuées à *p falciparum* des enfants de 6-12 ans par année à Bougouni.

La densité moyenne des gamétocytes à *p falciparum* était plus élevée en 2018 et en 2021.

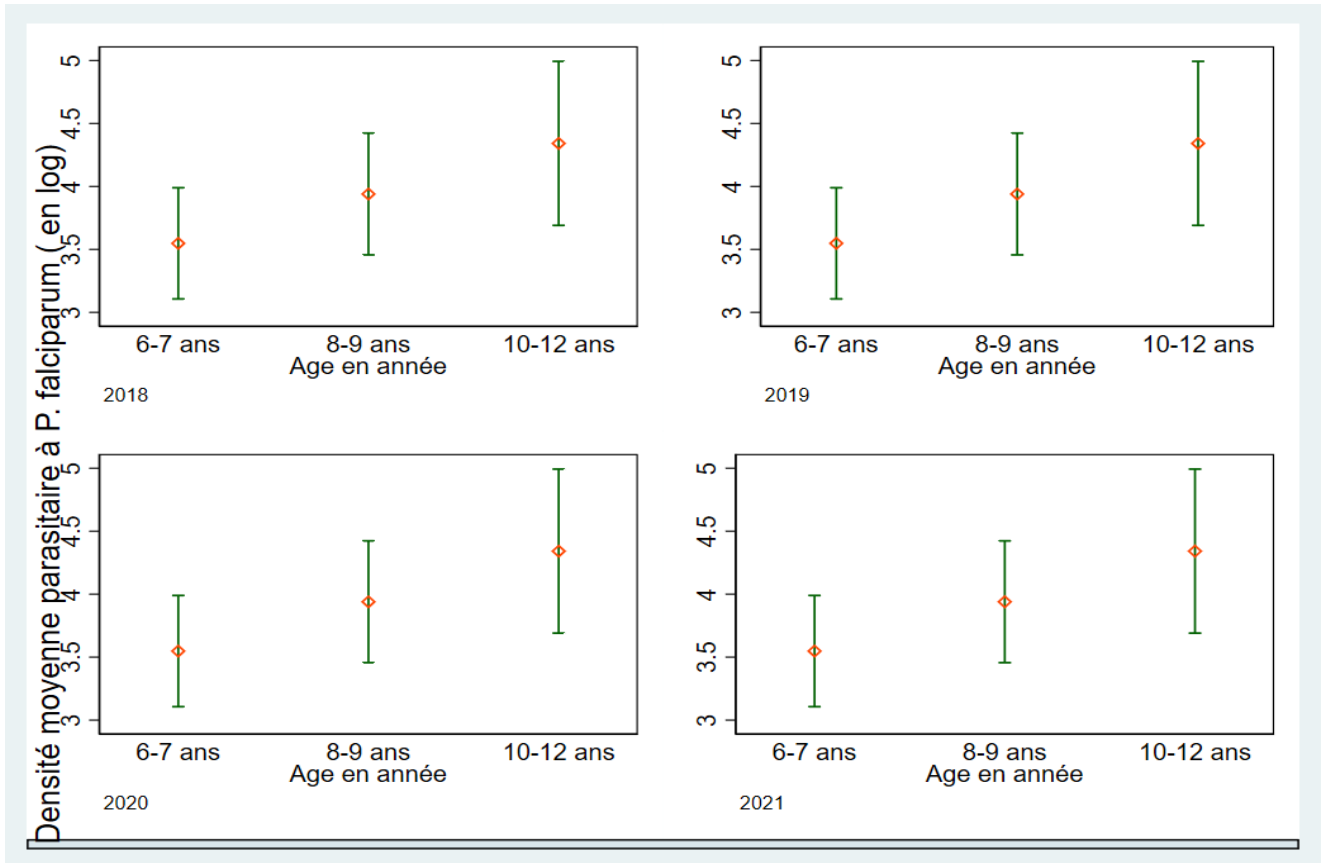


Figure 8. Densité parasitaire par tranche d'âge des enfants de 6-12 ans à Bougouni de 2018-2021.

La tendance de la densité moyenne des parasites au cours de notre étude était croissante en fonction des tranches d'âge c'est-à-dire la charge parasitaire moyenne était plus élevée chez les plus âgé que les enfants moins âgé.

# DISCUSSION

### 13. COMMENTAIRES ET DISCUSSION :

#### 1. Plan méthodologique :

Nous avons mené une série d'étude transversale qui s'est déroulée en novembre 2018, 2019, 2020 et décembre 2021 dans le district sanitaire de Bougouni et qui avait pour but d'évaluer la prévalence de l'infection palustre en milieu scolaire chez les enfants de 6-12 ans en fin de saison de transmission de 2018-2021.

Les techniques biologiques utilisés pour la détection de la parasitémie étaient la goutte épaisse sauf ceux qui avaient une température axillaire supérieur à la normale (37.5) degré Celsius qu'ont faisaient systématiquement le TDR associé à la goutte épaisse.

Le sex-ratio était de 1,27 en 2018, de 1,22 en 2019, de 1,04 en 2020 et de 1,10 en 2021 en faveur des garçons. La répartition des participants par sexe était comparable sur les quatre années ( $p>0,05$ ).

#### 2. Au plan des résultats :

##### ❖ Données démographiques :

La tranche d'âge la plus représentée était les 10 - 12 ans. La minimale était de 6 ans et la maximale était de 12 ans.

##### ❖ Prévalence de l'infection palustre :

La prévalence du paludisme était 24,55% de sexe masculin contre 20% du sexe féminin en 2019. Ce résultat Le sex-ratio était de 1,27 en 2018, de 1,22 en 2019, de 1,04 en 2020 et de 1,10 en 2021 en faveur des garçons. La répartition des participants par sexe était comparable sur les quatre années ( $p>0,05$ ). Nos résultats résultat de 2021 sont similaires à celui de L.H. Denou en 2019 à Koila Bamanan 1,1.(50)est inférieur à celui de KONE M. qui avait trouvé que les garçons avaient une prévalence similaire en 2015 et 2016 avec respectivement 61,9% et 60,3%(43) .Par contre nos résultats étaient supérieurs à celui de KONE K qui avait trouvé 5.9% pour le sexe masculin et 6.2% du sexe féminin(51). Cette prédominance masculine pourrait s'expliquer par le fait que les garçons étaient plus nombreux lors de l'enquête que les filles ainsi qu'aux nombres supérieurs de garçons scolarisés dans les écoles que les filles.

Dans le cadre de cette étude; la prévalence du paludisme était de 20%; 22,5%, 19%, 17,5%, respectivement en 2018, 2019, 2020 et 2021.

La prévalence du paludisme était de 27% en 2018% chez les enfants de 6-7ans qui diminue en fonction de la tranche d'âge des enfants, 26,4% chez les enfants de 8-9ans en 2021. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que la CPS pourrait retarder l'acquisition d'une

immunité. Ceci peut expliquer la forte prévalence chez les 6-7 ans (qui ont bénéficié de la CPS une année auparavant).

Au cours de notre étude la prévalence globale était de 19.8%, par contre Sr DIARRA avait une prévalence de 47.1%(52) en 2019. Ces différences pourraient s'expliquer par l'âge des participants ainsi qu'à la taille des effectifs.

En 2016 KONE M a trouvé une prévalence de 57.3%(43) dans la tranche d'âge de 6 à 7 ans un résultat très supérieur à la prévalence que nous avons trouvée en 2018 dans la même tranche d'âge 13.5%; cette différence pourrait s'expliquer par la taille des échantillons ainsi que l'utilisation des mesures de protection (MILDA).

En 2016 S.Maghendji-Nzondo a observé une prévalence palustre de 18.8%(53) à Franceville au Gabon lors d'une étude au cours de laquelle la tranche d'âge de 7-9ans représentait la plus forte prévalence soit 43,3 %(53); puis chez CAIRNS .E. al en 2016 ont trouvé une prévalence de 53,6%(54) au Mali chez les scolaires contre 50,2%(54) au Burkina Faso à la même année ces résultats sont supérieurs à notre étude dans la tranche d'âge de 8 à 9ans en 2021 qui est la plus forte prévalence dans cette tranche d'âge soit 9.0%. Ces différences peuvent s'expliquer par l'hyper endémicité palustre et le climat équatorial du Gabon.

Une autre étude réalisée par DIARRA S chez les enfants de moins de 10 ans avait trouvé une prévalence de 22,35%(55) en 2019 , dans la même année notre prévalence chez les enfants de moins de 10 ans(c'est-à-dire de 8 à 9 ans) était de 4,55% en 2019 ; cette différence pourrait s'expliquer par le cadre d'étude qui était en milieu rural chez DIARRA S contrairement à la nôtre qui était urbain puis la taille de l'effectif qui était supérieur à celle de DIARRA S.

Nos résultats sont supérieurs à celui observé au cours de l'enquête sur les indicateurs du paludisme en 2021 au Mali chez les enfants de moins de cinq ans qui était de 19%(56) . Cette différence pourrait s'expliquer par les différentes techniques de détection des parasites ainsi qu'à la taille de l'effectif.

Par ailleurs COULIBALY D et ses collaborateurs ont réalisés une étude de prévalence chez les enfants au Mali à Bandiagara sur la chimio prévention saisonnière et la pulvérisation d'insecticides contre le paludisme qui avaient trouvé une prévalence de 4.6%(57) en Novembre 2018 dans la tranche d'âge de 6 à 10 ans. Dans la même année nous avons eu une prévalence de 4,55% dans la tranche d'âge de 8 à 9 ans. Cette similitude pourrait s'expliquer par la même période du collecte des données.

Ces résultats prouvent que nous pouvons avoir de l'espoir dans l'éradication du paludisme en Afrique selon l'objectif de l'organisation mondiale de la santé (OMS) avec zéro paludisme d'ici 2030.

### 3. Portage gamétocytaire :

La plus forte prévalence du portage gamétocytaire a été observée chez les enfants scolaires de 6-7ans en 2018 soit 8%. Dans les autres tranches d'âge il n'y a pas une variation significative de la prévalence gamétocytaire au cours des années.

Des seuils supérieurs ont été observés ,H LAMPTEY avait eu une prévalence gamétocytaire de 39,5%(58) en 2016 dans la tranche d'âge de 2 à 15 ans au sud du Ghana, puis, Sr DIARRA avait trouvé à Ouéléssébougou une prévalence gamétocytaire de 24,4%(52) dans la tranche d'âge de 5-10 ans. Ces prédominances pourraient s'expliquer par la durée d'étude sur 4 mois, la tranche d'âge plus étendue des participants (5 à 50 ans) puis l'effectif de la population d'étude ainsi que l'âge des participants.

Nos résultats de 2018 étaient proche de ceux de Coalson JE en 2016 (59) dans la tranche d'âge de 5 à 15 ans lors d'une étude réalisée au Sud du Malawi. Cette similitude pourrait être liée à la taille des échantillons

Ces résultats nous montrent aussi que l'élimination des gamétocytes met en jeu le facteur âge du sujet.

### 4. Densité parasitaire :

La tranche d'âge 10-12ans avait la parasitémie moyenne la plus élevée de 2018 à 2021.Par contre KONE M avait trouvé une diminution de la densité parasitaire dans la tranche d'âge 10-12 ans en 2016(43). Ceci pourrait expliquer la vulnérabilité de ces enfants qui n'auraient pas encore acquis une prémunition adéquate contre le paludisme, ainsi que l'effet rebond de la CPS dans la tranche d'âge 10-12 ans en 2021, ce qui aboutirait à de fortes parasitémie.



# CONCLUSION

## 14. CONCLUSION

La prévalence de l'infection palustre et le portage des gamétocytes a connu une régression au cours des années chez les enfants scolaires à Bougouni.

Cependant elle reste élevée par rapport aux objectifs de L'OMS, donc des mesures additionnelles de lutte contre le paludisme seront nécessaires pour l'élimination et l'éradication totale du paludisme conformément aux objectifs de L'OMS

# **RECOMMANDATIONS**

## **15. RECOMMANDATIONS :**

Au regard de ces résultats nous pouvons formuler les recommandations suivantes :

### **Aux chercheurs:**

- Mener des études plus approfondies pour évaluer la prévalence du paludisme en milieu scolaire chez les enfants.

### **Aux autorités sanitaires de :**

- Etendre la mise en œuvre de la stratégie CPS chez les enfants scolaires et prévoir son extension jusqu'à 10 ans.
- Implémenter d'autres moyens de lutte comme la vaccination.

### **A la population de Bougouni et environ de :**

- Donner l'autorisation à la participation massive des enfants en âge scolaires aux différents programmes de recherche sur le paludisme

# REFERENCES

## 16. REFERENCES

1. Fact.sheet.malaria. Malaria is a life-threatening disease caused by parasites that are transmitted to people through the bites of infected female mosquitoes 2013.
2. OMS. Programme mondial de lutte antipaludique Organisation mondiale de la Santé. 2016;
3. OMS. Stratégie technique mondiale de lutte contre le paludisme. 2015.
4. Cibulskis RE, Alonso P, Aponte J, Aregawi M, Barrette A, Bergeron L, et al. Malaria: Global progress 2000 – 2015 and future challenges. Infect Dis Poverty. 2016;
5. World Health Organization. World Malaria Report. 2022.
6. Ministère de la Santé et du Développement Social du Mali. Ministère de la Santé et du Développement Social du Mali mshp.occasion.celebration.journée mondiale.lutte.contre.paludisme. 2018.
7. OMS, Croix-Rouge de Belgique. Rapport 2021 sur le paludisme dans le monde, Principaux messages. 2021;
8. OMS.rapport 2022 sur le paludisme dans le monde [Internet]. [cité 23 nov 2023]. Disponible sur: [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/malaria/world-malaria-reports/wmr2022-global-briefing-kit-fre.pdf?sfvrsn=5ec7ec5c\\_6&download=true](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/malaria/world-malaria-reports/wmr2022-global-briefing-kit-fre.pdf?sfvrsn=5ec7ec5c_6&download=true)
9. Mali/Paludisme: 1480 décès enregistrés en 2021 [Internet]. [cité 16 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.aa.com.tr/fr/afrique/mali-paludisme-1480-décès-enregistrés-en-2021-/2568884>
10. Brian M Greenwood. Efficacy and safety of the RTS,S/AS01 malaria vaccine during 18 months after vaccination: a phase 3 randomized, controlled trial in children and young infants at 11 African sites. PLoS Med. 2014;
11. Maiga B, Sacko K, Cissouma A, Dembélé A, Cissé M, Diakité AA, et al. Caractéristiques du paludisme grave chez les enfants de 0 à 5 ans à l'Hôpital de Sikasso au Mali. 2019;
12. World Health Organization. Weekly Epidemiological Record, Organisation mondiale de la Santé. 2020;

13. Dicko A, Brian M Greenwood, OMS. Vaccins antipaludiques (RTS, S et R21). 2023.
14. Clarke SE, Brooker S, Njagi JK, Njau E, Estambale BB, Muchiri E, et al. Malaria morbidity among school children living in two areas of contrasting transmission in Western Kenya. 2005;
15. Tangara M. Etude de la transmission du paludisme à Plasmodium falciparum mesurée par gorgement direct sur la peau des volontaires de 5ans et plus à Bancoumana et Donéguébougou au Mali . 2021.
16. World Health Organization, World Malaria Report, USAID, Global Fund. Données factuelles concernant le paludisme au Mali. 2021.
17. Draper SJ, Sack BK, King CR, Nielsen CM, Rayner JC, Higgins MK, et al. Malaria Vaccines: Recent Advances and New Horizons. Cell Host Microbe. 2018;
18. Sinaba Y. Optimisation des essais de gorgements d'anophèles gambiae en prélude d'une évaluation des vaccins bloquant la transmission du paludisme à Bancoumana, Mali. USTTB; 2015.
19. VINCENT C, FREDERIK, E. Orlandi-Pradines. Vecteurs du paludisme : biologie, diversité, contrôle et protection individuelle. 2007.
20. World Health Organization. World Malaria Report. 2017.
21. World Health Organization, World Malaria Report, USAID. Statistiques sur le paludisme au Mali. Prévalence, cas, carte, traitement, risque, décès et autres faits sur le paludisme au Mali. 2021.
22. World Health Organization. World Malaria Report. 2018.
23. Dicko A, Sagara I, Diemert D, Sogoba M, Niamele M B, Doumbo O. Year-to-year variation in the age-specific incidence of clinical malaria in two potential vaccine testing sites in Mali with different levels of malaria transmission intensity. 2007.
24. Keita M, Diakité DD, Diarra K. Le fardeau économique du paludisme au mali. Rapp Ministère Santé L'INRSP Dép Santé Communaut. 2004;
25. Doumbo O, Quilici M. Epidémiologie du paludisme au Mali étude de la chloroquinorésistance, essai de stratégie de contrôle basée sur l'utilisation de rideaux

imprégnés de perméthrine associée au traitement systématique des accès fébriles. Montpellier; 1992.

26. Monebenimp F, Bisong CE, Chiabi A, Chelo D, Moyo-Somo R. Clinical and Biological Factors Associated with Treatment Outcome of Cerebral Malaria in Children under Five in Yaounde. 2010.

27. Paludisme.pdf [Internet]. [cité 16 déc 2023]. Disponible sur: <https://matra.sciensano.be/Fiches/Paludisme.pdf>

28. Mouchet J, éditeur. Biodiversité du paludisme dans le monde . 2004.

29. White NJ. Plasmodium knowlesi: the fifth human malaria parasite. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 15 janv 2008;46(2):172-3.

30. Liu W, Li Y, Shaw KS, Learn GH, Plenderleith LJ, Malenke JA, et al. African origin of the malaria parasite Plasmodium vivax . 2014;

31. Sutherland CJ, Tanomsing N, Nolder D, Oguike M, Jennison C, Pukrittayakamee S, et al. Two nonrecombining sympatric forms of the human malaria parasite Plasmodium ovale occur globally. J Infect Dis. 15 mai 2010;201(10):1544-50.

32. Oguike MC, Betson M, Burke M, Nolder D, Stothard JR, Kleinschmidt I, et al. Plasmodium ovale curtisi and Plasmodium ovale wallikeri circulate simultaneously in African communities. Int J Parasitol. mai 2011;41(6-10):677-83.

33. Collins WE, Jeffery GM. Plasmodium malariae: parasite and disease. Clin Microbiol Rev. oct 2007;20(4):579-92.

34. White NJ. Plasmodium knowlesi: the fifth human malaria parasite. Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am. 15 janv 2008;46(2):172-3.

35. Kodai S, Tadashi M, Hannah D, William A. Prevalence and levels of antibodies to the circumsporozoite protein of Plasmodium falciparum in an endemic area and their relationship to resistance against malaria infection - Science direct. 2007;

36. Campus de Parasitologie-Mycologie UMVF. Paludisme campus.cerimes.parasitologie enseignement paludisme. 2016.



37. Danté D. La gestion et la formulation des candidats vaccins bloquant la transmission du paludisme et des candidats vaccins à base de sporozoïtes au MRTC, Mali. [Thesis]. USTTB; 2021.
38. Traore S, Thiero D, Maïga B, Diop S. Caractéristiques du paludisme grave chez les enfants de 0 à 5 ans à l'hôpital de Sikasso au Mali . 2019;
39. J Drouin, G Rock, E Jolly. Plasmodium falciparum malaria mimicking autoimmune hemolytic anemia during pregnancy. 1985.
40. Graine G, Gibson D Verrall J. Hyperreactive Malarial Splenomegaly in Pregnancy - Imelda Bates, 1991.
41. Egmann G, André N, Tattevin P. Accès palustres : diagnostic et traitement. 2014;
42. Oureïba A. Evaluation du paludisme chez les enfants De 0 à 5 ans au CSCom de kalifabougou (Kati) 2021 . 2021.
43. Koné M. Prévalence de l'infection palustre et de l'anémie en fin de saison de transmission chez les scolaires de 6 à 12 ans dans le district sanitaire de Bougouni en 2015 et 2016 dans un contexte de mise en oeuvre de la Chimio-prévention du paludisme saisonnier associée ou non à l'Azithromycine chez les enfants de 3à 59 mois. USTTB; 2018.
44. Petitdidie É. Le paludisme au C.H.U. de Bordeaux en 2013 et 2014: représentativité des cas transmis au centre national de référence du paludisme et caractéristiques des formes graves. 2016;
45. Université Oxfort, OMS, Dicko A. Conseils actualisés en matière de vaccination : l'OMS recommande le vaccin R21/Matrix-M pour prévenir le paludisme. 2023.
46. Bladié-Tiémala, Danou, Débélin, Dogo, Domba. situation géographique de la région de Bougouni 2023. In: Wikipédia. 2023.
47. Clarke S, Rouhani S, Diarra S, Saye R, Bamadio M, Jones R, et al. Impact of a malaria intervention package in schools on Plasmodium infection, anaemia and cognitive function in schoolchildren in Mali: a pragmatic cluster-randomised trial. 2017;
48. Sanogho I, Dakouo A. Cahier de proposition du cercle de Bougouni . 2011.

49. Food and Agriculture Organization, United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women, United Nations Development Programme. Mali Climate Fund Combatting climate change in Mali through the creation of a green and resilient economy. 2018.
50. Denou LH. Relation entre la malnutrition et le paludisme chez les enfants de moins de 5 ans à Koila Bamanan, une zone d'endémie palustre au Mali. 2020;
51. KONE K Prévalences de la parasitémie palustre, de la malnutrition et de l'anémie à la fin de la saison de transmission du paludisme à Koumantou 2018.
52. SR DIARRA thèse Infection palustre et portage de gamétoocytes chez les enfants de 5 ans et plus et les adultes à Ouéléssébougou, Mali 2022.
53. Maghendji-Nzondo S, Nzoughe H, Lemamy GJ, Kouna LC, Pegha-Moukandja I, Lekoulou F, et al. Prevalence of malaria, prevention measures, and main clinical features in febrile children admitted to the Franceville Regional Hospital, Gabon. 2016;
54. Cairns ME, Sagara I, Zongo I, Kuepfer I, Thera I, Nikiema F, et al. Evaluation of seasonal malaria chemoprevention in two areas of intense seasonal malaria transmission: Secondary analysis of a household-randomised, placebo-controlled trial in Houndé District, Burkina Faso and Bougouni District, Mali. Peto TJ, éditeur. 2020;
55. DIARRA S thèse les facteurs de risque associés à l'infection palustre chez les enfants de 0 à 10 ans à ouelessebougou, Mali 2019.
56. INSTAT.PNLP.Enquête sur les Indicateurs du Paludisme au Mali 2021.
57. Coulibaly D, Guindo B, Niangaly A, Maiga F, Konate S, Kodio A, et al. Decline and Age Shift in Malaria Incidence in Rural Mali following Implementation of Seasonal Malaria Chemoprevention and Indoor Residual Spraying. 2021;
58. Lamptey H, Ofori MF, Kusi KA, Adu B, Owusu-Yeboah E, Kyei-Baafour E, et al. The prevalence of submicroscopic Plasmodium falciparum gametocyte carriage and multiplicity of infection in children, pregnant women and adults in a low malaria transmission area in Southern Ghana. 2018;
59. Coalson JE, Walldorf JA, Cohee LM, Ismail MD, Mathanga D, Cordy RJ, et al. Plasmodium falciparum gametocyte infections in school-age children using molecular

detection: patterns and predictors of risk from a cross-sectional study in southern Malawi. 2016;

# **ANNEXES**

## 17. ANNEXES

### **Méthode de mise en évidence du parasite**

#### ✓ **Frottis Mince (FM) :**

Il permet :

L'étude morphologique des hématozoaires, le diagnostic différentiel entre les espèces plasmodiales.

Son délai d'exécution est court (15 mn) par rapport à celui de la Goutte Epaisse (30 mn). Son inconvénient est qu'il ne permet pas de détecter des parasitémies de faible densité, 100 à 300 parasites /  $\mu$ l de sang.

#### ✓ **Goutte Epaisse (GE) :**

C'est l'examen de référence de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), Il est largement utilisé pour le diagnostic de routine. Sa sensibilité est 10 à 20 fois plus élevée que celle du FM. Le problème du diagnostic d'espèces se pose rarement et l'incertitude est le plus souvent sans conséquence sur la conduite thérapeutique. La densité parasitaire est estimée par le pourcentage d'hématies parasitées. La GE détecte des parasitémies de 10 à 20 parasites/microlitre de sang(43).

#### ✓ **Tests de détection rapide :**

##### ***ParaSight F :***

Il consiste en la recherche dans le sang total de l'antigène protéique riche en histidine de type II (HRP II) du *Plasmodium falciparum*.

##### ✓ ***OptiMAL IT :***

Il consiste à mettre en évidence dans le sang la Lacto-déshydrogénase (LDH) de *P. falciparum* et de *P. vivax*.

##### ✓ ***Paracheck :***

Il consiste en la recherche dans le sang de l'antigène protéique de type HRP-2 du *plasmodium falciparum*.

##### ✓ ***SD-Bioline malaria :***

Le test SD BIOLINE Malaria Ag est un test qualitatif rapide permettant la détection de l'antigène HRP-2 et de la lacto-déshydrogénase du Plasmodium (pLDH) de *Plasmodium falciparum* dans le sang total humain.

**Traitement recommandé par le Programme National de Lutte contre le Paludisme du Mali :**

Sur la base des informations qui ont été fournies par le MRTC/DEAP au Mali sur le niveau de résistance aux monothérapies et les combinaisons thérapeutiques. Deux combinaisons à base d'artémisinine ont été retenues couplées à un Test de diagnostic rapide (TDR).

### **Dénomination Commune Internationale (DCI) :**

- ✓ Quinine
- ✓ Artémether + Luméfantrine
- ✓ Artésunate + Amodiaquine

### **Accès palustre simple :**

- ✓ Artémether + Luméfantrine (coartem®)
- ✓ Artésunate + Amodiaquine (Arsucam®)
- ✓ Artésunate : 4mg/kg/jour pendant 3 jours
- ✓ Amodiaquine : 25mg/kg/jour pendant 3 jours
- ✓ **Artémether + Luméfantrine (Coartem®) :** recommandé par le PNLP pour le traitement du paludisme simple au Mali.

## **COLLECTE DES DONNEES**

### **Organisation pratique du travail au sein des écoles :**

Dans chacun des sites, le travail s'est déroulé au niveau de 4 postes

**Poste d'identification :** chaque enfant choisi avait son nom, prénom, sa classe et sa date de naissance écrit sur la liste. L'élève devait être accompagné par un parent ou tuteur légal afin qu'ils comprennent le motif et le déroulement de l'enquête. Le responsable s'occupait de l'administration du consentement et l'assentiment verbal éclairé (12 ans) et de son obtention.

**Poste clinique :** un examen médical général était effectué avant tout prélèvement.

**Poste de prélèvement :** Un biologiste occupait ce poste et était chargé de la confection de la GE.

**Poste d'enregistrement :** Les enfants étaient enregistrés dans des tablettes numériques avec mention du numéro d'ordre avec la température.

### **❖Techniques biologiques**

#### **➤Technique de la goutte épaisse et du frottis mince**

✓**Principe :** faire un étalement épais de sang circonscrit dans un cercle d'environ un centimètre de diamètre sur une lame porte objet. Elle a permis la quantification des parasites aux différents stades de développement dans le sang périphérique, de déterminer l'espèce plasmodiale.

✓ **Confection** : Les gouttes épaisses ont été réalisées sur place par l'équipe de recherche comme suit : le 3ème doigt de la main gauche est désinfecté avec un tampon d'alcool 70 °C. Le doigt choisi ne doit pas être infecté, ni œdémateux. Le doigt choisi a été piqué d'un seul coup à l'extrémité latérale à l'aide d'un vaccinostyle stérile. La première goutte de sang ainsi obtenue est essuyée par un coton sec, la deuxième goutte déposée au centre d'une lame porte objet comportant le numéro attribué à l'enfant. A l'aide de l'angle d'une autre lame, faire un mouvement circulaire de façon à étaler le sang sur un cercle d'environ un centimètre de diamètre.

**Exemple :**

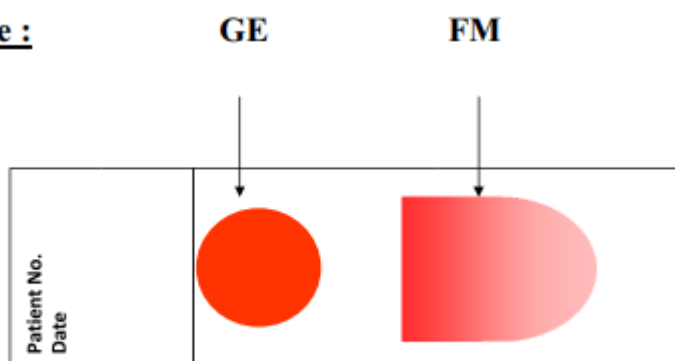
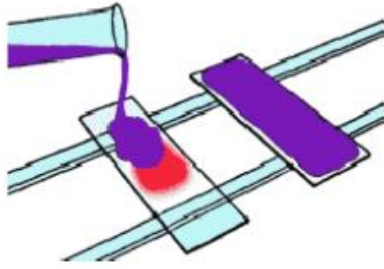


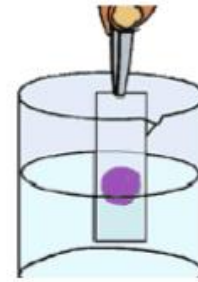
Figure 9. Lame préparée avec une goutte épaisse (GE) de sang et un frottis mince (FM) prête à être examinée au microscope.

- ✓ **Séchage des lames** : Les lames sont placées à plat horizontalement dans une boîte de type OMS pour permettre un séchage uniforme à l'abri de la poussière, des mouches et de la chaleur. Après le séchage nous avons procédé à leur coloration.
- ✓ **Coloration** : Les lames de gouttes épaisses séchées étaient colorées le même jour dans une solution de Giemsa à 10% dans 90ml d'eau tamponnée à pH 7,2 pendant 20 minutes puis rincées à l'eau ; et égouttées. La solution de Giemsa colore le cytoplasme des plasmodies en bleue alors que la chromatine, composante du noyau est colorée en rouge intense. Les lames étaient classées dans les boîtes de types OMS.

**Exemple :**



Les lames sont posées sur les 2 baguettes de verre, 6µl de sang au-dessus. Elles sont recouvertes de Giemsa pendant 20 mn à l'abri du soleil.



On peut immerger les lames dans une cuve contenant de l'eau claire.

Figure 10. Coloration de la Goutte épaisse

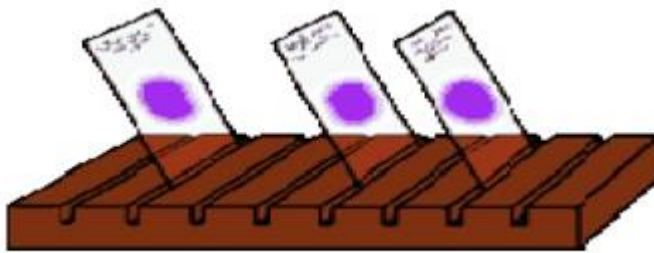


Figure 11. Séchage des lames sur un portoir après coloration

✓ **Lecture des lames dans l'unité de recherche de Bougouni :**

**Mode de calcul de la parasitémie :** Soit P la parasitémie par mm<sup>3</sup> de sang, X le nombre de parasites comptés et Y le nombre de leucocytes correspondant à X La parasitémie P est déterminée par la formule suivante.  $P = (X / Y) \times 8000$  parasites par mm<sup>3</sup> de sang.

La lecture des lames Les lames de gouttes épaisses et frottis sanguins prélevés ont été lues par deux microscopistes séparément. Une lame est considérée positive s'il y a présence d'au moins une forme non sexuée de *plasmodium sp.*

1) Les résultats des 2 premiers lecteurs jugés discordants de par la densité parasitaire sont Les lames présentant une parasitémie de forte ou moyenne densité (> 400



trophozoïtes/ $\mu$ l) ont été considérées discordantes si le nombre plus élevé divisé par celui (le comptage) inférieur est >

2) Dans le cas de lames montrant une parasitémie de faible densité (<400 trophozoïtes/ $\mu$ l), les lectures seront considérées comme discordantes si la plus forte densité est de plus d'un log10 de plus que la faible densité.

Dans le cas où un lecteur donne un nombre > 400 trophozoïtes/ $\mu$ l et l'autre <400 trophozoïtes/ $\mu$ l. Dans ces cas de divergences dans la densité parasitaire, un troisième lecteur interviendra et le résultat final sera la densité moyenne géométrique des deux lectures (sur trois) géométriquement les plus proches. Pour les cas de divergence de positivité (présence d'au moins une forme non sexuée de *plasmodium sp.*) ou négativité (absence de forme non sexuée de *plasmodium sp.*) d'une lame selon les 2 premiers lecteurs : un troisième lecteur interviendra. Si la décision de la majorité est positive, le résultat final sera la densité moyenne géométrique des deux lectures positives. Si la décision de la majorité est négative, le résultat final sera une lame négative.

3) Lorsqu'il n'y a pas de divergence dans la densité parasitaire (énumérée ci-dessus) ou de divergence de positivité (énumérée ci-dessus) d'une lame selon les résultats des 2 premiers lecteurs, le résultat final sera la densité moyenne géométrique.

**Fiche signalétique :**

**Nom :** Kamissoko

**Prénoms :** Faniamé Christophe

**Téléphone :** (00223 77 18 31 14)

**E-mail :** kamissoko.christophe@gmail.com

**Titre de la thèse :** Prévalence de l'infection palustre en milieu scolaire chez les enfants de 6 à 12 ans en fin de saison de transmission de 2018 – 2021 à BOUGOUNI.

**Année universitaire :** 2022-2023

**Date de soutenance :** ...15/ 12/ 2023.....

**Ville de soutenance :** Bamako.

**Pays d'origine :** Mali

**Nationalité :** Malienne

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie de l'U.S.T.T.B.

**Secteur d'intérêt :** Parasitologie, Santé Publique, Epidémiologie et Ethique

## **RESUME :**

### **Contexte :**

En Afrique, environ 50% des décès chez les enfants d'âge scolaire sont dus au paludisme.

Le paludisme est endémique dans les régions du centre et du sud, où se concentrent environ 90% de la population malienne.

Les enfants scolarisés, porteurs asymptomatiques du parasite contribuent à l'entretien du cycle du parasite avec la constitution de réservoir infectieux permettant la multiplication et la dissémination du parasite.

### **Objectifs :**

Evaluer la prévalence de l'infection palustre en milieu scolaire chez les enfants de 6 à 12 ans en fin de saison de transmission à Bougouni de 2018 à 2021.

### **Méthodologie :**

Le but de notre étude était d'évaluer la prévalence de l'infection palustre chez les scolaires âgés de 6 à 12 ans. Ainsi, nous avons mené quatre enquêtes transversales en fin de saison de transmission de 2018 à 2021 dans le district sanitaire de Bougouni. Nous avons réalisé des gouttes épaisses pour déterminer l'indice plasmodique pour déterminer la prévalence de l'infection palustre, gamétocytaire et la densité parasitaire.

### **Résultats :**

Nous avons mené une étude transversale avec un seul passage qui s'est déroulée de novembre 2018, 2019, 2020 et décembre 2021 dans le district sanitaire de Bougouni et qui avait pour but d'évaluer la prévalence de l'infection palustre en milieu scolaire chez les enfants de 6-12 ans en fin de saison de transmission de 2018-2021.

Le sex-ratio était de 1,27 en 2018, de 1,22 en 2019, de 1,04 en 2020 et de 1,10 en 2021 en faveur des garçons. La répartition des participants par sexe était comparable sur les quatre années ( $p > 0,05$ ).

L'âge moyen de nos enfants était de 7.7 ans en 2018 avec des extrêmes de 6-12 ans. Cette variation de l'âge n'était pas statistiquement significative avec  $p = 0.7$

**Conclusion :**

Les résultats de notre étude montrent que l'infection palustre était plus élevée en 2019 par rapport aux autres années. La prévalence des gamétocytes était plus élevée en 2018 soit **8%**

Mots clés : l'infection palustre, âge scolaire, enfant, *plasmodium falciparum*.

## **SUMMARY :**

### **Context :**

In Africa, around 50% of deaths among school-age children are due to malaria.

Malaria is endemic in the central and southern regions, where around 90% of the Malian population live.

Schoolchildren who are asymptomatic carriers of the parasite help to maintain the parasite's cycle, creating an infectious reservoir that allows the parasite to multiply and spread.

### **Objectives:**

To determine the prevalence of malaria infection in schools among children aged 6 to 12 at the end of the transmission season in Bougouni from 2018 to 2021.

### **Methodology:**

The aim of our study was to assess the prevalence of malaria infection in schoolchildren aged 6 to 12 years. We conducted four cross-sectional surveys at the end of the transmission season from 2018 to 2021 in the Bougouni health district. We performed thick drops to determine the plasmodium index to determine the prevalence of malaria infection, gametocytic infection and parasite density.

### **Results:**

We conducted a single-round cross-sectional study from November 2018, 2019, 2020 and December 2021 in the Bougouni health district to assess the prevalence of malaria infection in schools among children aged 6-12 years at the end of the 2018-2021 transmission season.

The biological techniques used to detect parasitaemia were the thick drop, except for those with a temperature higher than normal (37.5) who systematically underwent RDT combined with the thick drop.

The sex ratio was 1.27 in 2018, 1.22 in 2019, 1.04 in 2020 and 1.10 in 2021 in favour of boys.

The distribution of participants by sex was comparable over the four years ( $p > 0.05$ ).

The average age of our children was 7.7 years in 2018, with extremes of 6-12 years. This age variation was not statically significant with  $p > 0.7$

### **Conclusion:**

The results of our study show that malaria infection was higher in 2019 compared with other years. The prevalence of gametocytes was higher in 2018, at 6.5%.

Key words: malaria infection, school



## **SERMENT D'HIPPOCRATE :**

En présence des Maîtres 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.

Admise 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 Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que  
j'ai reçue de leurs pères.

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

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

Je le jure !