

# Thèse de médecine 2022-Mohamed Lamine MAÏGA

Ministère de l'Enseignement Supérieur et  
de la Recherche Scientifique

République du Mali

Un Peuple-Un But-Une Foi



Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB)

Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie (FMOS)

Année universitaire : 2021- 2022 Thèse N °.....

## Etude épidémiologique de la transmission du paludisme de Janvier à Décembre 2018 à Dangassa (district sanitaire de Ouélessébougou), Mali

Thèse

Présentée et soutenue publiquement le 11/06/2022 devant le jury de la Faculté de Médecine et  
d'Odonto-Stomatologie

Par: **M. Mohamed Lamine MAÏGA**

Pour obtenir le grade de Docteur en médecine

(Diplôme d'Etat)

**Jury :**

Président de Jury

Pr. Sekou Fantamady TRAORE

Directeur de thèse

Pr. Seydou DOUMBIA

Co-directeur de thèse

Dr. Nafomon SOGOBA

Membre

Dr. Drissa COULIBALY

Membre

Dr. Yaya KASSOGUE

Etude épidémiologique de la transmission du paludisme de Janvier à Décembre 2018 à  
Dangassa (district sanitaire de : Ouélessébougou), Mali[Tapez un texte]

**FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE**  
**ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 – 2021**

**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 Yaya FOFANA
  2. Mr Mamadou L. TRAORE
  3. Mr Mamadou KOUMARE
  4. Mr Ali Nouhoum DIALLO
  5. Mr Aly GUINDO
  6. Mr Mamadou M. KEITA
  7. Mr Siné BAYO
  8. Mr Sidi Yaya SIMAGA
  9. Mr Abdoulaye Ag RHALY
  10. Mr Boulkassoum HAIDARA
  11. Mr Boubacar Sidiki CISSE
  12. Mr Massa SANOGO
  13. Mr Sambou SOUMARE
  14. Mr Abdou Alassane TOURE
  15. Mr Daouda DIALLO
  16. Mr Issa TRAORE
  17. Mr Mamadou K. TOURE
  18. Mme SY Assitan SOW
  19. Mr Salif DIAKITE
  20. Mr Abdourahmane S. MAIGA
  21. Mr Abdel Karim KOUMARE
  22. Mr Amadou DIALLO
  23. Mr Mamadou L. DIOMBANA
  24. Mr Kalilou OUATTARA
  25. Mr Amadou DOLO
  26. Mr Baba KOUMARE
  27. Mr Bouba DIARRA
  28. Mr Bréhima KOUMARE
  29. Mr Toumani SIDIBE
  30. Mr Souleymane DIALLO
  31. Mr Bakoroba COULIBALY
  32. Mr Seydou DIAKITE
  33. Mr Amadou TOURE
  34. Mr Mahamane Kalilou MAIGA
  35. Mr Filifing SISSOKO
  36. Mr Djibril SANGARE
  37. Mr Somita KEITA
  38. Mr Bougouzié SANOGO
  39. Mr Alhousseini Ag MOHAMED
  40. Mme TRAORE J. THOMAS
  41. Mr Issa DIARRA
  42. Mme Habibatou DIAWARA
  43. Mr Yeya Tiémoko TOURE
  44. Mr Sékou SIDIBE
  45. Mr Adama SANGARE
  46. Mr Sanoussi BAMANI
  47. Mme SIDIBE Assa TRAORE
  48. Mr Adama DIAWARA
  49. Mme Fatimata Sambou DIABATE
  50. Mr Bokary Y. SACKO
- Hématologie  
Chirurgie Générale  
Pharmacologie  
Médecine interne  
Gastro-Entérologie  
Pédiatrie  
Anatomie-Pathologie-Histo-embryologie  
Santé Publique  
Médecine Interne  
Législation  
Toxicologie  
Chimie Analytique  
Chirurgie Générale  
Orthopédie - Traumatologie  
Chimie Générale & Minérale  
Radiologie  
Cardiologie  
Gynéco-Obstétrique  
Gynéco-Obstétrique  
Parasitologie  
Chirurgie Générale  
Zoologie - Biologie  
Stomatologie  
Urologie  
Gynéco- Obstétrique  
Psychiatrie  
Bactériologie  
Bactériologie – Virologie  
Pédiatrie  
Pneumologie  
Psychiatrie  
Cardiologie  
Histo-embryologie  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Dermato-Léprologie  
Gastro-entérologie  
O.R.L.  
Ophtalmologie  
Gynéco-Obstétrique  
Dermatologie  
Entomologie Médicale, Biologie cellulaire, Génétique  
Orthopédie Traumatologie  
Orthopédie Traumatologie  
Ophtalmologie  
Endocrinologie-Diabetologie  
Santé Publique  
Gynéco- Obstétrique  
Biochimie

51. Mr Moustapha TOURE	Gynécologie/Obstétrique
52. Mr Boubakar DIALLO	Cardiologie
53. Mr Dapa Aly DIALLO	Hématologie
54. Mr Mamady KANE	Radiologie et Imagerie Médicale
55. Mr Hamar A. TRAORE	Médecine Interne
56. Mr. Mamadou TRAORE	Gynéco-Obstétrique
57. Mr Mamadou Soucalo TRAORE	Santé Publique
58. Mr Mamadou DEMBELE	Médecine Interne
59. Moussa Issa DIARRA	Biophysique
60. Mr Kassoum SANOGO	Cardiologie
61. Mr Arouna TOGORA	Psychiatrie
62. Mr Souleymane TOGORA	Odontologie
63. Mr Oumar WANE	Chirurgie Dentaire
64. Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie – Réanimation
65. Mr Sahzéré FONGORO	Néphrologie
66. Mr Ibrahim I. MAIGA	Bactériologie – Virologie
67. Mr Moussa Y. MAIGA	Gastro-entérologie – Hépatologie
68. Mr Siaka SIDIBE	Radiologie et Imagerie Médicale
69. Mr Aly TEMBELY	Urologie
70. Mr Tiéman COULIBALY	Orthopédie Traumatologie
71. Mr Zanafon OUATTARA	Urologie
72. Mr Abdel Kader TRAORE	Médecine Interne
73. Mr Bah KEITA	Pneumo-Phthisiologie



**LES ENSEIGNANTS DECEDES**

Mr Mohamed TOURE	Pédiatrie
Mr Alou BA	Ophthalmologie
Mr Bocar SALL	Orthopédie Traumatologie - Secourisme
Mr Balla COULIBALY	Pédiatrie
Mr Abdel Kader TRAORE Dit DIOP	Chirurgie Générale
Mr Moussa TRAORE	Neurologie
Mr Yénimégué Albert DEMBELE	Chimie Organique
Mr Anatole TOUNKARA	Immunologie
Mr Bou DIAKITE	Psychiatrie
Mr Boubacar dit Fassara SISSOKO	Pneumologie
Mr Modibo SISSOKO	Psychiatrie
Mr Ibrahim ALWATA	Orthopédie – Traumatologie
Mme TOGOLA Fanta KONIPO	ORL
Mr Bouraïma MAIGA	Gynéco/Obstétrique
Mr Mady MACALOU	Orthopédie/Traumatologie
Mr Tiémoko D. COULIBALY	Odontologie
Mr Mahamadou TOURE	Radiologie
Mr Gangaly DIALLO	Chirurgie Viscérale
Mr Ogobara DOUMBO	Parasitologie – Mycologie
Mr Mamadou Dembélé	Chirurgie Générale
Mr Sanoussi Konaté	Santé Publique
Mr Abdoulaye Diallo	Ophthalmologie
Mr Ibrahim ONGOIBA	Gynécologie/Obstétrique
Mr Adama DIARRA	Physiologie
Mr Massambou SACKO	Santé Publique
Mr Mamby KEITA	Chirurgie Pédiatrique

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

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

**1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE**

1. Mr Nouhoum ONGOIBA	Anatomie & Chirurgie Générale
2. Mr Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie Générale
3. Mr Mohamed Amadou KEITA	ORL
4. Mr Youssouf COULIBALY	Anesthésie-Réanimation



5. Mr Sadio YENA	Chirurgie Thoracique
6. Mr Djibo Mahamane DIANGO	Anesthésie-Réanimation
7. Mr Adegne TOGO	Chirurgie Générale
8. Mr Samon Karim TIMBO	ORL et Chirurgie cervico-faciale, Chef de D.E.R
9. Mr Bakary Tientigui DEMBELE	Chirurgie Générale
10. Mr Alhassane TRAORE	Chirurgie Générale
11. Mr Yacaria COULIBALY	Chirurgie Pédiatrique
12. Mr Drissa KANIKOMO	Neurochirurgie
13. Mr Oumar DIALLO	Neurochirurgie
14. Mr Mohamed KEITA	Anesthésie Réanimation
15. Mr Niani MOUNKORO	Gynécologie/Obstétrique
16. Mr. Drissa TRAORE	Chirurgie Générale
17. Mr Hamady TRAORE	Stomatologie et Chirurgie maxillo-faciale
18. Mr Broulaye Massaoulé SAMAKE	Anesthésie Réanimation

## 2. MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE

1. Mme Diénéba DOUMBIA	Anesthésie/Réanimation
2. Mr Nouhoum DIANI	Anesthésie-Réanimation
3. Mr Lamine TRAORE	Ophthalmologie
4. Mr Ibrahima TEGUETE	Gynécologie/Obstétrique
5. Mr Youssouf TRAORE	Gynécologie/Obstétrique
6. Mr Mamadou Lamine DIAKITE	Urologie
7. Mr Honoré Jean Gabriel BERTHE	Urologie
8. Mr Boubacar BA	Médecine et chirurgie buccale
9. Mr Lassana KANTE	Chirurgie Générale
10. Mr Adama Konoba KOITA	Chirurgie Générale
11. Mr Bréhima COULIBALY	Chirurgie Générale
12. Mr Birama TOGOLA	Chirurgie Générale
13. Mr Soumaila KEITA	Chirurgie Générale
14. Mr Moussa Abdoulaye OUATTARA	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
15. Mme Kadidiatou SINGARE	ORL-Rhino-Laryngologie
16. Mr Hamidou Baba SACKO	ORL
17. Mr Seydou TOGO	Chirurgie Thoracique et Cardio Vasculaire
18. Mr Aladji Seïdou DEMBELE	Anesthésie-Réanimation
19. Mme Fatoumata SYLLA	Ophthalmologie
20. Mr Tioukany THERA	Gynécologie
21. Mr Siaka SOUMAORO	ORL

## 3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE

1. Mr Youssouf SOW	Chirurgie Générale
2. Mr Koniba KEITA	Chirurgie Générale
3. Mr Sidiki KEITA	Chirurgie Générale
4. Mr Amadou TRAORE	Chirurgie Générale
5. Mr Bréhima BENGALY	Chirurgie Générale
6. Mr Madiassa KONATE	Chirurgie Générale
7. Mr Sékou Bréhima KOUMARE	Chirurgie Générale
8. Mr Boubacar KAREMBE	Chirurgie Générale
9. Mr Abdoulaye DIARRA	Chirurgie Générale
10. Mr Idrissa TOUNKARA	Chirurgie Générale
11. Mr Ibrahima SANKARE	Chirurgie Thoracique et Cardio Vasculaire
12. Mr Abdoul Aziz MAIGA	Chirurgie Thoracique
13. Mr Ahmed BA	Chirurgie Dentaire
14. Mr Seydou GUEYE	Chirurgie Buccale
15. Mr Issa AMADOU	Chirurgie Pédiatrique
16. Mr Mohamed Kassoum DJIRE	Chirurgie Pédiatrique
17. Mr Boubacary GUINDO	ORL-CCF
18. Mr Youssouf SIDIBE	ORL
19. Mr Fatogoma Issa KONE	ORL
20. Mme Fadima Koréïssy TALL	Anesthésie Réanimation
21. Mr Seydina Alioune BEYE	Anesthésie Réanimation
22. Mr Hammadoun DICKO	Anesthésie Réanimation





23. Mr Moustapha Issa MANGANE	Anesthésie Réanimation
24. Mr Thierno Madane DIOP	Anesthésie Réanimation
25. Mr Mamadou Karim TOURE	Anesthésie Réanimation
26. Mr Abdoul Hamidou ALMEIMOUNE	Anesthésie Réanimation
27. Mr Daouda DIALLO	Anesthésie Réanimation
28. Mr Abdoulaye TRAORE	Anesthésie Réanimation
29. Mr Siriman Abdoulaye KOITA	Anesthésie Réanimation
30. Mr Mahamadoun COULIBALY	Anesthésie Réanimation
31. Mr Abdoulaye KASSAMBARA	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
32. Mr Mamadou DIARRA	Ophthalmologie
33. Mme Assiatou SIMAGA	Ophthalmologie
34. Mr Seydou BAKAYOKO	Ophthalmologie
35. Mr Sidi Mohamed COULIBALY	Ophthalmologie
36. Mr Adama GUINDO	Ophthalmologie
37. Mme Fatimata KONANDJI	Ophthalmologie
38. Mr Abdoulaye NAPO	Ophthalmologie
39. Mr Nouhoum GUIROU	Ophthalmologie
40. Mr Bougadari Coulibaly	Prothèse Scellée
41. Mme Kadidia Oumar TOURE	Orthopédie Dentofaciale
42. Mr Oumar COULIBALY	Neurochirurgie
43. Mr Mahamadou DAMA	Neurochirurgie
44. Mr Youssouf SOGOBA	Neurochirurgie
45. Mr Mamadou Salia DIARRA	Neurochirurgie
46. Mr Moussa DIALLO	Neurochirurgie
47. Mr Abdoul Kadri MOUSSA	Orthopédie Traumatologie
48. Mr Layes TOURE	Orthopédie Traumatologie
49. Mr Mahamadou DIALLO	Orthopédie Traumatologie
50. Mr Louis TRAORE	Orthopédie Traumatologie
51. Mme Hapssa KOITA	Stomatologie et Chirurgie Maxillo -Faciale
52. Mr Alhousseiny TOURE	Stomatologie et Chirurgie Maxillo -Faciale
53. Mr Amady COULIBALY	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
54. Mr Amadou KASSOGUE	Urologie
55. Mr Dramane Nafou CISSE	Urologie
56. Mr Mamadou Tidiani COULIBALY	Urologie
57. Mr Moussa Salifou DIALLO	Urologie
58. Mr Alkadri DIARRA	Urologie
59. Mr Soumana Oumar TRAORE	Gynécologie/Obstétrique
60. Mr Abdoulaye SISSOKO	Gynécologie/Obstétrique
61. Mme Aminata KOUMA	Gynécologie/Obstétrique
62. Mr Mamadou SIMA	Gynécologie/Obstétrique
63. Mr Seydou FANE	Gynécologie/Obstétrique
64. Mr Amadou BOCOUM	Gynécologie/Obstétrique
65. Mr Ibrahim Ousmane KANTE	Gynécologie/Obstétrique
66. Mr Alassane TRAORE	Gynécologie/Obstétrique

#### 4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

1. Mme Lydia B. SITA Stomatologie

#### D.E.R. DE SCIENCES FONDAMENTALES

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

1. Mr Cheick Bougadari TRAORE Anatomie-Pathologie **Chef de DER**
2. Mr Bakarou KAMATE Anatomie Pathologie
3. Mr Mahamadou A. THERA Parasitologie -Mycologie

##### 2. MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE

1. Mr Djibril SANGARE Entomologie Moléculaire Médicale
2. Mr Guimogo DOLO Entomologie Moléculaire Médicale
3. Mr Bakary MAIGA Immunologie
4. Mme Safiatou NIARE Parasitologie – Mycologie



- |                    |   |
|--------------------|---|
| 5. Mr Karim TRAORE | Parasitologie – Mycologie                     |
| 6. Mr Moussa FANE  | Biologie, Santé publique, Santé-Environnement |



### 3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1. Mr Abdoulaye KONE                 | Parasitologie– Mycologie                     |
| 2. Mr Sanou Kho COULIBALY            | Toxicologie                                  |
| 3. Mr Mamoudou MAIGA                 | Bactériologie-Virologie                      |
| 4. Mme Aminata MAIGA                 | Bactériologie Virologie                      |
| 5. Mme Djeneba Bocar FOFANA          | Bactériologie-Virologie                      |
| 6. Mr Sidi Boula SISSOKO             | Histologie embryologie et cytogénétique      |
| 7. Mr Bréhima DIAKITE                | Génétique et Pathologie Moléculaire          |
| 8. Mr Yaya KASSOGUE                  | Génétique et Pathologie Moléculaire          |
| 9. Mr Bourama COULIBALY              | Anatomie Pathologie                          |
| 10. Mr Boubacar Sidiki Ibrahim DRAME | Biologie Médicale/Biochimie Clinique         |
| 11. Mr Mamadou BA                    | Biologie, Parasitologie Entomologie Médicale |
| 12. Mr Bamodi SIMAGA                 | Physiologie                                  |
| 13. Mr Oumar SAMASSEKOU              | Génétique/Génomique                          |
| 14. Mr Nouhoum SAKO                  | Hématologie/Oncologie Cancérologie           |
| 15. Mme Mariam TRAORE                | Pharmacologie                                |
| 16. Mr Saïdou BALAM                  | Immunologie                                  |
| 17. Mme Arhamatoulaye MAIGA          | Biochimie                                    |
| 18. Mr Aboubacar Alassane OUMAR      | Pharmacologie                                |
| 19. Mr Modibo SANGARE                | Pédagogie en Anglais adapté à la Recherche   |
|                                      | Biomédicale                                  |
| 20. Mr Hama Abdoulaye DIALLO         | Immunologie                                  |
| 21. Mr Bassirou DIARRA               | Bactériologie-Virologie                      |

### 4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 1. Mr Harouna BAMBA    | Anatomie Pathologie       |
| 2. Mr Moussa KEITA     | Entomologie Parasitologie |
| 3. Mme Assitan DIAKITE | Biologie                  |
| 4. Mr Ibrahim KEITA    | Biologie moléculaire      |

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

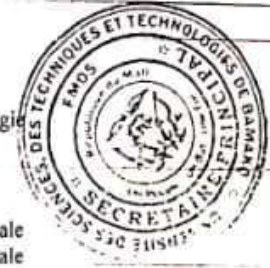
#### 1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. Mr Adama Diaman KEITA       | Radiologie et Imagerie Médicale        |
| 2. Mr Sounkalo 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 Cheick Oumar GUINTO      | Neurologie                             |
| 7. Mr Ousmane FAYE             | Dermatologie                           |
| 8. Mr Youssoufa Mamoudou MAIGA | Neurologie                             |
| 9. Mr Yacouba TOLOBA           | Pneumo-Phtisiologie <b>Chef de DER</b> |
| 10. Mme Mariam SYLLA           | Pédiatrie                              |
| 11. Mme Fatoumata DICKO        | Pédiatrie                              |
| 12. Mr Souleymane COULIBALY    | Psychologie                            |
| 13. Mr Mahamadou DIALLO        | Radiologie et Imagerie Médicale        |
| 14. Mr Ichaka MENTA            | Cardiologie                            |

#### 2. MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE

- |                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| 1. Mme KAYA Assétou SOUKHO | Médecine Interne |
| 2. Mr Abdoul Aziz DIAKITE  | Pédiatrie        |
| 3. Mr Idrissa Ah. CISSE    | Rhumatologie     |
| 4. Mr Mamadou B. DIARRA    | Cardiologie      |
| 5. Mr Ilo Bella DIALL      | Cardiologie      |

- |                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| 6. Mr Souleymane COULIBALY | Cardiologie                    |
| 7. Mr Anselme KONATE       | Hépatogastro-entérologie       |
| 8. Mr Japhet Pobanou THERA | Médecine Légale/Ophthalmologie |
| 9. Mr Adama Aguisa DICKO   | Dermatologie                   |



### 3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE

- |                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Mr Mahamadoun GUINDO              | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 2. Mr Salia COULIBALY                | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 3. Mr Koniba DIABATE                 | Radiothérapie                       |
| 4. Mr Adama DIAKITE                  | Radiothérapie                       |
| 5. Mr Aphiou Sallé KONE              | Radiothérapie                       |
| 6. Mr Mody Abdoulaye CAMARA          | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 7. Mr Mamadou N'DIAYE                | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 8. Mme Hawa DIARRA                   | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 9. Mr Issa CISSE                     | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 10. Mr Mamadou DEMBELE               | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 11. Mr Oumcumba DIARRA               | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 12. Mr Ilias GUINDO                  | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 13. Mr Abdoulaye KONE                | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 14. Mr Alassane KOUMA                | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 15. Mr Aboubacar Sidiki N'DIAYE      | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 16. Mr Souleymane SANOGO             | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 17. Mr Ousmane TRAORE                | Radiologie et Imagerie Médicale     |
| 18. Mr Boubaçar DIALLO               | Médecine Interne                    |
| 19. Mme Djénébou TRAORE              | Médecine Interne                    |
| 20. Mr Djibril SY                    | Médecine Interne                    |
| 21. Mme Djénéba DIALLO               | Néphrologie                         |
| 22. Mr Hamadou YATTARA               | Néphrologie                         |
| 23. Mr Seydou SY                     | Néphrologie                         |
| 24. Mr Hamidou Oumar BA              | Cardiologie                         |
| 25. Mr Massama KONATE                | Cardiologie                         |
| 26. Mr Ibrahim SANGARE               | Cardiologie                         |
| 27. Mr Youssouf CAMARA               | Cardiologie                         |
| 28. Mr Samba SIDIBE                  | Cardiologie                         |
| 29. Mme Asmaou KEITA                 | Cardiologie                         |
| 30. Mr Mamadou TOURE                 | Cardiologie                         |
| 31. Mme COUMBA Adiaratou THIAM       | Cardiologie                         |
| 32. Mr Mamadou DIAKITE               | Cardiologie                         |
| 33. Mr Boubaçar SONFO                | Cardiologie                         |
| 34. Mme Mariam SAKO                  | Cardiologie                         |
| 35. Mme Hourouma SOW                 | Hépatogastro-entérologie            |
| 36. Mme Kadiatou DOUMBIA             | Hépatogastro-entérologie            |
| 37. Mme Sanra Déborah SANOGO         | Hépatogastro-entérologie            |
| 38. Mr Issa KONATE                   | Maladies Infectieuses et Tropicales |
| 39. Mr Abdoulaye Mamadou TRAORE      | Maladies Infectieuses et Tropicales |
| 40. Mr Yacouba CISSOKO               | Maladies Infectieuses et Tropicales |
| 41. Mr Garan DABO                    | Maladies Infectieuses et Tropicales |
| 42. Mr Jean Paul DEMBELE             | Maladies Infectieuses et Tropicales |
| 43. Mr Mamadou A.C. CISSE            | Médecine d'Urgence                  |
| 44. Mr Seybou HASSANE                | Neurologie                          |
| 45. Mr Guida LANDOURE                | Neurologie                          |
| 46. Mr Thomas COULIBALY              | Neurologie                          |
| 47. Mr Adama Seydou SISSOKO          | Neurologie-Neurophysiologie         |
| 48. Mr Dianguina dit Noumou SOUMARE  | Pneumologie                         |
| 49. Mme Khadidia OUATTARA            | Pneumologie                         |
| 50. Mr Pakuy Pierre MOUNKORO         | Psychiatrie                         |
| 51. Mr Souleymane dit Papa COULIBALY | Psychiatrie                         |
| 52. Mme Siritio BERTHE               | Dermatologie                        |
| 53. Mme N'DIAYE Hawa THIAM           | Dermatologie                        |
| 54. Mr Yamoussa KARABINTA            | Dermatologie                        |
| 55. Mr Mamadou GASSAMA               | Dermatologie                        |
| 56. Mr Belco MAIGA                   | Pédiatrie                           |
| 57. Mme Djénéba KONATE               | Pédiatrie                           |

58. Mr Fousseyni TRAORE	Pédiatrie
59. Mr Karamoko SACKO	Pédiatrie
60. Mme Fatoumata Léonie DIAKITE	Pédiatrie
61. Mme Lala N'Drainy SIDIBE	Pédiatrie
62. Mme SOW Djénéba SYLLA	Endocrinologie, Maladies Métaboliques et Nutrition
63. Mr Djigui KEITA	Rhumatologie
64. Mr Souleymane SIDIBE	Médecine de la Famille/Communautaire
65. Mr Drissa Mansa SIDIBE	Médecine de la Famille/Communautaire
66. Mr Salia KEITA	Médecine de la Famille/Communautaire
67. 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, <b>Chef de D.E.R.</b>
3. Mr Samba DIOP	Anthropologie Médicale et Ethique en santé

##### 2. MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE

1. Mr Cheick Oumar BAGAYOKO	Informatique Médicale
-----------------------------	-----------------------

##### 3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE

1. Mr Hammadoun Aly SANGO	Santé Publique
2. Mr Ousmane LY	Santé Publique
3. Mr Ogobara KODIO	Santé Publique
4. Mr Oumar THIERO	Biostatistique/Bioinformatique
5. Mr Cheick Abou COULIBALY	Epidémiologie
6. Mr Abdourahmane COULIBALY	Anthropologie Médicale
7. Mr Moctar TOUNKARA	Epidémiologie
8. Mr Nouhoum TELLY	Epidémiologie
9. Mme Lalla Fatouma TRAORE	Santé Publique
10. Mr Sory Ibrahim DIAWARA	Epidémiologie

##### 4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

1. Mr Seydou DIARRA	Anthropologie Médicale
2. Mr Abdrahamane ANNE	Bibliothéconomie-Bibliographie
3. Mr Mohamed Mounine TRAORE	Santé Communautaire
4. Mr Housseini DOLO	Epidémiologie
5. Mr Souleymane Sékou DIARRA	Epidémiologie
6. Mr Yéya dit Sadio SARRO	Epidémiologie
7. Mme Fatoumata KONATE	Nutrition et Diététique
8. Mr Bakary DIARRA	Santé Publique

#### CHARGES DE COURS & ENSEIGNANTS VACATAIRES

1. Mr Ousseynou DIAWARA	Parodontologie
2. Mr Amsalah NIANG	Odonto Préventive et Sociale
3. Mr Souleymane GUINDO	Gestion
4. Mme MAIGA Fatoumata SOKONA	Hygiène du Milieu
5. Mr Rouillah DIAKITE	Biophysique et Médecine Nucléaire
6. Mr Alou DIARRA	Cardiologie
7. Mme Assétou FOFANA	Maladies Infectieuses
8. Mr Abdoulaye KALLE	Gastroentérologie
9. Mr Mamadou KARAMBE	Neurologie
10. Mme Fatoua Sirifi GUINDO	Médecine de Famille
11. Mr Alassane PEROU	Radiologie
12. Mr Boubacar ZIBEIROU	Physique



13. Mr Boubakary Sidiki MAIGA	Chimie Organique
14. Mme Daoulata MARIKO	Stomatologie
15. Mr Issa COULIBALY	Gestion
16. Mr Klétigui Casmir DEMBELE	Biochimie
17. Mr Souleymane SAWADOGO	Informatique
18. Mr Brahim DICKO	Médecine Légale
19. Mme Tenin KANOUTE	Pneumo- Phtisiologie
20. Mr Bah TRAORE	Endocrinologie
21. Mr Modibo MARIKO	Endocrinologie
22. Mme Aminata Hamar TRAORE	Endocrinologie
23. Mr Ibrahim NIENTAO	Endocrinologie
24. Mr Aboubacar Sidiki Tissé KANE	OCE
25. Mme Rokia SANOGO	Médecine Traditionnelle
26. Mr Benoît Y KOUMARE	Chimie Générale
27. Mr Oumar KOITA	Chirurgie Buccale
28. Mr Mamadou BA	Chirurgie Buccale
29. Mr Baba DIALLO	Epidémiologie
30. Mr Mamadou WELE	Biochimie
31. Mr Djibril Mamadou COULIBALY	Biochimie
32. Mr Tietie BISSAN	Biochimie
33. Mr Kassoum KAYENTA	Méthodologie de la recherche
34. Mr Babou BAH	Anatomie
35. Mr Zana Lamissa SANOGO	Ethique-Déontologie
36. Mr Lamine DIAKITE	Médecine de travail
37. Mme Mariame KOUMARE	Médecine de travail
38. Mr Yaya TOGO	Economie de la santé

**ENSEIGNANTS EN MISSION**

1. Pr. Lamine GAYE

Physiologie

Bamako, le 01/06/2021

Le Secrétaire Principal



Dr Monzon TRAORE

## Dédicaces

Coran 2 :286 « Allah n'impose à aucune âme ce qu'elle ne peut pas supporter, selon qu'elle agisse en bien ou en mal elle en sera rétribuée. »

Je ne saurai avoir l'outrecuidance de commencer sans rendre grâce à Allah, le Dieu Un et immatériel, qui dans sa mansuétude m'a permis d'accomplir ce travail cher à mon cœur.

Je dédie ce document :

Au **prophète Mohamed** (Paix et salut sur lui), le premier être humain qui m'inspire le plus de respect et dont le message me sert de phare dans cette vie et continue d'illuminer le monde à travers le temps.

A ma mère **Fatoumata DIALLO**, cette reine :

Tata, tu es ma première institutrice, ma confidente, mon ancre émotionnelle, ma lumière, la panacée à tous mes problèmes ; en un mot je ne saurai exister sans toi. Ta patience, ta gentillesse, ton amour inépuisable et ta foi sont hors-pairs et continuent à servir de guide à tes enfants. Puisse Allah continuer à te bénir, t'accorder une santé de fer et une longue et heureuse vie pour que nous puissions te rendre fière. Je te dédie ce travail.

A mon père **Soumeyla BABA**, ce héros :

Père, les mots sont faibles pour te témoigner ma gratitude, mon estime et mon respect car il va sans dire que l'éducation et les valeurs que tu m'as inculquées m'ont aidé à surmonter d'innombrables obstacles et m'ont conduit ici. Je prie le Tout-puissant qu'il t'accorde une longue vie épanouie afin que tu sois témoin de l'aboutissement de tes enseignements. Ce travail est le tien.

A mon épouse **Hindu Lamine MAIGA** :

*Honey*, ton amour sincère, ton soutien moral et tes encouragements m'ont permis d'accomplir ce travail. Je t'aime à un point que tu ne soupçonnes même pas et j'ai hâte qu'on soit ensemble pour fonder une famille et puisse Allah nous accorder une descendance pieuse et nous guider davantage sur le droit chemin. Ce travail est le tien.

A feu ma bienaimée grand-mère **Mariam Walet IKNA** :

*Mayam*, mon cœur se serre de douleur à chaque fois que je me rends compte que tu n'es plus de ce monde mais tu continues d'occuper mes pensées chaque jour. Tu étais la femme la plus

travailleuse et généreuse que j'ai connue. Ton amour pour tes enfants et petits-enfants était sans égal. Puisse Allah t'accorder la félicité. Je te dédie ce travail.

**A mes frères et sœurs Baba Mahamane, Almoustapha, Abacar (Papa), Mahalmoudou, Zeïnabou , Leïla, Fatalmoudou, Feue Mariam, Niamoye, M'barka Soumeyla MAIGA**

Notre fraternité est sans nul doute aussi solide qu'un nœud cornéen et je ne saurai traduire en mots l'amour et la joie que vous me procurer. Puisse Allah (*Soubanahou watallah*) continuer de bénir notre lien, nous accorder une nombreuse descendance pieuse et nous permettre de transmettre à notre tour les valeurs que nous ont enseignées nos chers parents. Ce travail vous est dédié.

### **Remerciements**

A mon pays, la grande République du Mali :

Oh Mali d'hier et d'aujourd'hui ! Le mot 'merci' est bien trop insuffisant pour te témoigner ma reconnaissance. Je te sais gré pour la gratuité et la qualité de l'éducation que j'ai reçues en ton sein et je prie Allah, le Tout-puissant ; de m'accorder la chance et une longue vie saine pour te servir et porter ton nom au firmament des grandes nations africaines. Allah te bénisse !

A tous mes maîtres d'école, de la maternelle à l'université :

Vos enseignements et conseils avisés m'ont conduit jusqu'ici et Dieu sait que je ne pourrai jamais vous remercier assez. Je souhaite et espère ardemment avoir la chance de porter très haut vos lumières et vous rendre fier(e)s. Allah vous récompense !

A mes ami(e)s d'enfance et camarades d'école :

Ichawo Sidisolo, Mohamedine Yehia, Alassane Alkassoum, Baye Ag Issouf, Feu Idrissa Mossisse Bocoum, ZeinabMintAbdrahamane, Fatma Walet Mohamed Lehib, Aïcha Mint Mohamed Baby, Salka Mint Mohamed, Fohra Mint Abdrahamane, Mohamed « Massari-Bbay » Ould Ahmed, Haweye Bocoum, Souleymane Doundey Touré, Saley, Jibbo, Siite, Moussa, Tahirou, Abdoulbaky et tant d'autres que ce document ne saurait contenir ; recevez mes remerciements les plus sincères pour avoir fait partie de ce périple remplis d'enseignements.



A mes potes carabins :

Aliou « Alirio Wayne » Oumar Maïga, Oumar Rachatane, Alamir Ibrahim Maïga, Seybou « Doyen » Abacar, Hassane Ben Mohamed, Baba Touré, Arafaou Dicko, Fayçal Mohomodou, Mountaga Diallo, Alhousseyni « Bouffone » Maïga, Moussa Aly Sangaré, Oumar Dicko, Amadou Cissé, Joseph Djimdé, toute la C9 du nouveau bloc de l'internat en 2011 ; merci mille fois pour ces belles années de boustifaille, de débats religieux interminables et rarement concluants, de fous rires, de disputes incessantes, de galère, mais surtout d'entente et de savoir-vivre ensemble.

A mes sœurs d'autres mères :

Aminata Seribara, Aïssata Maïga, Sadio Sema Sissoko, Agaïchatou « Lally » Walet Mahamar, Balkissa Soumeyla, Hawa Abdrahamane Touré, Fadimata Issa Diallo, Mariam Issa Diallo, Ramata Diallo, Hadiya Maïga, Aïcha Walet Mohamed ; vous êtes la définition de la gentillesse même incarnée. Merci infiniment pour votre bonté, votre amitié et votre disponibilité à mon égard.

A mes deux intimes amis de tout le temps :

**Rhissa « Sno good » Ag Attouab, Mohamed « Ariosta/killman » Maïga**; votre amitié a une valeur inestimable pour moi. Restez bénis.

A mes jeunes frères encore carabins :

**Mossa Ag Malla, Hama « Mahatma » Dicko, Dicko foulano, Alassane Ika, Amadou Bagna Maïga, Hama Biga, Mohamed « Camel » Maïga** ; prenez beaucoup de courage et relevez le défi qui vous attend qui est de faire mieux que vos aînés. Recevez mes remerciements pour le respect et la disponibilité dont vous faites preuve à mon égard.

A l'association des étudiants ressortissants du nord et sympathisants « **GAAKASSINEY** » :

Ma famille, tu demeures la seule organisation estudiantine pour laquelle je me suis saigné aux quatre vents et jamais je ne cesserai de me consacrer à la cause du nord. Pour du fond du cœur pour tout.

A l'Amicale pour promotion de la santé au Mali « **APS-Mali** » :

Merci infiniment pour la confiance, les innombrables formations et la considération.

Au Réseau des Etudiants en Médecine de l'Afrique de l'Ouest « **REMAO-Mali** » :

Je vous sais gré pour l'honneur et la confiance placés en moi et j'espère pouvoir inspirer d'autres après moi.

A la Fédération Internationale des Associations des Etudiants en Médecine « **IFMSA** » :

Merci énormément pour tous ces moments d'échanges et de collaboration.

A mon cousin **Mohamed Lamine Koné** in memoriam:

Seul Dieu sait où se trouve ton esprit ou même ton corps mais sache que tu restes toujours gravé dans ma mémoire et mon cœur se serre de douleur à chaque je ressens ton absence.

Merci pour tout.

A mon grand-père et tuteur à Bamako, **Ousmane « Pélé » Maïga** :

Merci infiniment pour m'avoir fourni un toit sous lequel dormir et une famille où je pouvais me sustenter à satiété mais également de m'avoir fait découvrir certaines réalités de la vie.

A mes frères du grin « super lafia » de Menaka :

Y.M.B, Sidi « Tony » Diawara, Issoufi « Boss » Maïga, Mountaga “Diezzy” Traoré, Issoufi Ikka, Ghetto, Masta, Issa « Doungourizé », Elsi, Saddam; que des belles années et tant d'histoires nous avons vécues ensemble. Merci du fond du cœur.

A mes coachs de Basket-ball :

**Boncana « Jagger » Maïga, Mahamadou Maïga, feu coach Roger, Hawa Sy, Dr Dianka, Aly Traoré** ; le basket était viscéral en moi mais par vos enseignements ? Oh combien rudes, vous avez su faire de moi un excellent joueur pour mes équipes, écoles et mon pays. J'espère pour pouvoir transmettre cet amour du jeu que vous m'avez inculqué à mon tour. Merci amplement.

A mes anciens coéquipiers de basket-ball, de l'underground de Ménaka, en passant par le Soni AC de Gao, le CPF de Faladjè, le Djoliba AC de Bamako, le Faso Kanu de Magnambougou, l'équipe nationale junior de 2013, l'équipe de la faculté de Médecine, l'équipe de l'USTTB, l'équipe REMAO de 2017 :

Sidi Issouf Diawara, Abdoulbaki Touré, Yehia « Ticken » Baby, Hamza “Rasta”, Aliou Abba “LBJ” Maïga, Yacouba « CP3 » Touré, Faraji Arby, Oumar Alpha « Usher » Cissé, Alassane « Lachecoba » Touré, Awdou Bibo Maïga, Samy Cissé, Ibou MJ Diabaté, Kounandi Coulibaly, Alpha « Gaspard » Traoré, Desiré, Laurenche Tsowa et tant d’autres ; merci énormément pour votre camaraderie et votre esprit d’équipe.

A mes équipes de Basket-ball de l’**USTTB** et de la **FMOS** :

Chadrel, Alpha Diallo, Youssouf Traoré, Lamine « Frazier » Koné, Samba N’diaye, Badiallo, Adja Bah, Oumou Goïta, Djeneba Touré, Mariam Yattara, Noukani Diabaté, Mariam Goïta, Abba Faye, Modibo Coulibaly, Kaba, Ismael, Kabi et toutes les équipes masculine et féminine ; merci beaucoup pour l’honneur et la confiance placée en moi en qualité de coach. Vous faites ma fierté !

A mes camarades de Promotion de l’**INFSS** de 2012-2015 :

Moussa « Biggy » Traoré, Aïssata Maïga, Sabéré Coulibaly, Marta Dao, Jeanne-Marie Koné, Sarafilou Dicko, Mohamed Lamine Doucouré, Modibo Coulibaly, Hawa Sagara, Houseyni Oulalé ; merci beaucoup pour ces souvenirs formidables !

A la famille d’**Elène Gouagnouma Coulibaly**, à la sœur **Christine** et tout le personnel du Cscm de Faladjè N’tjiba de 2015 :

Vous avez été des hôtes très affables et d’une grande mansuétude. Je vous en sais gré.

A mon club d’anglais **MESCHEP-Mali** :

Dr Mamadou B Coulibaly, Moussa Aly Sangaré, Baba Touré, Cheick Cissé, Dr Abdrahamane Samaké, Dr Abdoulaye Keïta, Dr Bakary Kampo, Morifing Coulibaly, Idriss Ndjounouna, Kounandi Coulibaly, Aminata « Mitty » Diarra ; votre soutien physique et moral a permis à notre club de rester debout et de continuer à promouvoir l’apprentissage de la langue anglaise au sein de nos deux facultés. *Thank you guys tremendously!*

**Au Kennedy-Lugar Youth Exchange and Study program « YES program »:**

Merci infiniment de m’avoir permis de découvrir la langue anglaise dans toute sa splendeur, sa grandeur et sa beauté mais aussi de m’avoir motivé à repousser mes limites en anglais et améliorer mon niveau au jour le jour.



**Au Docteur Modibo Sangaré :**

Merci énormément pour votre disponibilité, votre sens de l'écoute, votre patience hors-pair et votre indulgence.

A mon encadreur **Moussa Keïta**

Merci beaucoup pour votre patience, vos enseignements éclairés et votre empathie.

A mes amis du MRTC :

**Dr Mountaga Diallo, Moussa Konaté mon binôme, Dr Ousmane Yossi, Dr Amadou Cissé, Dr Younoussa Ziguimé, Daouda Ouologuem** ; merci pour votre accompagnement physique et moral, votre disponibilité.

Au personnel du MRTC :

**Moussa Diallo, Dr Samaké, Ibrahim « Jensky » Sissoko, Dr Guindo, Dr Cheick Coulibaly, Makan Camara, Karim Sawadogo, Salif Koné, Yaya Camara, David Dembélé, Kossa Koné, Abdallah Cissako, Djigui Fomba, Alou Karembé, Hamidou Ongoïba, Harouna Ballo, Dr Daouda Niaré, Dr Alahay Maïga, Aïssata Sanogo, Yacouba Dembélé, Siriman Samaké, Dr Penda Sangaré, Rabiadou Mariko, Sidy Diarra, Issa Bah et tout le personnel, des manœuvres aux chauffeurs**, en passant par les techniciens, les internes et chefs de labo ; merci beaucoup pour tout !

A **Fatoumata Bathily** : Directrice du RSO

Merci beaucoup pour votre sens élevé de leadership, votre écoute, votre disponibilité et votre gentillesse à toute épreuve.

A l'**International Visitors Leadership Program IVLP class of 2020**:

**Danial Orange, Rita Waziri, Greg Burnside, Dr Ibrahima Dia, Dr Samuel Dadzie, Dr Asalao, Dr Christian, Dr Dorcas, Dr Sebastian, Ibrahim Traoré, Harris Momo, Dr Francine**, vous avez rendu mon séjour aux Etats-Unis agréable et inoubliable. Merci beaucoup et vivement nos retrouvailles en Floride *in sha Allah*

A tous les membres de la cité de la solidarité du point G :

Voilà déjà plusieurs années que nous partageons la même cour mais pas un seul jour vous ne m'avez manqué d'égards ni manqué de voler à mon secours quand j'en avais besoin. Merci beaucoup pour cette convivialité et ce savoir-vivre ensemble.

Aux chercheurs sur le paludisme :

Puisse vos efforts incessants sur la lutte contre ce fléau déboucher sur un remède miracle un jour prochain.

A **Kobe Bean Bryant**, in memoriam:

Ton éthique de travail, ton amour pour le jeu, ta « *mamba mentality* » et ta prouesse légendaire au basket-ball ont élevé mon niveau de jeu à un point que je ne soupçonnais même pas. Merci beaucoup Black mamba.

### **Hommage aux membres du Jury**

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

#### **Professeur Sékou Fantamady TRAORE**

- Ph.D en entomologie médicale
- Professeur Honoraire de Génétique et de Biologie cellulaire
- Ex Co-directeur du MRTC et Ex-Directeur du département d'entomologie et des maladies à transmission vectorielle

Cher Professeur, en dépit de vos multiples occupations vous n'avez pas hésité à nous honorer de votre présence et à accepter de présider ce jury. Votre grandeur d'esprit, votre disponibilité, votre affabilité à toute épreuve font de vous un maître exceptionnel. La lumière de vos multiples enseignements continue d'illuminer nos pas. Puisse Dieu vous récompenser d'une longue et heureuse vie et vous accorder la félicité.

Recevez ici notre profonde reconnaissance.



**A notre Maître et Juge**

**Docteur Drissa COULIBALY**

- Docteur en Médecine
- Ph.D en Parasitologie et Entomologie Médicale
- Chargé de recherche en Parasitologie-Mycologie à la FMOS
- Post-Doc Fellow du Malaria Research Capacity Development in West and Central Africa (MARCAD)
- Responsable du site de Bandiagara

Cher Maître nous vous savons gré d'accepter de juger ce travail en dépit de vos nombreuses entreprises. Vous nous prouvez une fois de plus de votre disponibilité, votre engagement sans faille pour notre encadrement, de votre sens élevé du devoir ; et votre excellence dans le travail force l'admiration. Vous nous faites un grand honneur.

Soyez rassuré de notre estime à votre égard et que Dieu vous accorde une vie glorieuse.

**A notre maître et membre de jury**

**Docteur Yaya KASSOGUE**

- Enseignant chercheur,
- Docteur en médecine,
- Ph.D en génétique et pathologie moléculaire,
- Maître assistant en génétique et pathologie moléculaire à la FMOS,
- Lauréat du prix de thèse pharo en 2009 à Marseille, France.

Vous nous faites un immense honneur en acceptant de juger ce travail malgré vos nombreux engagements professionnels. Cela témoigne de votre disponibilité à toujours former et exiger le meilleur.

Nous vous sommes très reconnaissant et puisse Dieu veiller sur vous !

**A notre Maître et Co-directeur de thèse**

**Docteur Nafomon SOGOBA**

- Ph.D en épidémiologie
- Responsable des unités Epidémiologie/GIS/RS et Acarologie du MRTC
- Directeur du département d'entomologie et des maladies à transmission vectorielle du MRTC

Cher Maître, ce travail est le résultat de votre enseignement, votre savoir-faire mais surtout de votre abord facile. Qui plus est, votre sens élevé du devoir, votre inclination pour le travail bien accompli et votre rigueur dans le travail repoussent les limites de notre admiration à votre égard.

Seul Dieu peut vous récompenser pour vos multiples efforts consentis à notre formation.

Veillez accepter, cher Docteur, nos sincères remerciements.

**A notre maître et directeur de thèse**

**Professeur Seydou DOUMBIA**

- Docteur en Médecine
- Ph.D en Epidémiologie
- Professeur Titulaire en Epidémiologie à la FMOS
- Doyen de la Faculté de médecine et d'odontostomatologie (FMOS) de l'USTTB
- Directeur du Centre Universitaire de Recherche Clinique (UCRC)
- Enseignant Chercheur à la FMOS
- Ex-Directeur Adjoint du département d'entomologie et des maladies à transmission vectorielle du MRTC

Cher maître, vous restez pour nous un modèle et une référence tant par votre professionnalisme que par votre ouverture d'esprit.

Professeur, ce travail ne serait possible sans votre dévotion au travail bien accompli, votre rigueur et votre détermination à toute épreuve pour nous garantir une formation médicale de qualité. Vos nombreuses qualités humaines vous rendent enviable et difficilement imitable. Nous compter parmi vos étudiants fut pour nous un immense honneur dont nous nous glorifions. « Merci » est un euphémisme pour vous témoigner notre gratitude mais qu'à cela ne tienne nous vous prions, Honorable Maître, d'agréer l'expression de notre profonde gratitude.

Puisse toutes ces bénédictions vous être rendues de la part d'un seigneur miséricordieux !

SIGLES ET ABREVIATIONS

Ae.	<i>Aedes</i>
An.	<i>Anopheles</i>
AQ	Amodiaquine
CRF	<i>Case Report Form</i>
CPS	Chimioprévention du Paludisme Saisonnier
Cp	Comprimé
CS	Circumsporozoite
CTA	Combinaison Thérapeutique à base d'Artemisinine
Cscom	Centre de santé communautaire
ELISA	<i>Enzyme Lynked Immuno-Sorbant Assay</i>
Fm	<i>Frequency of modulation</i>
FM	Frottis Mince
FMOS	Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie
GE	Goutte Epaisse
g	gramme
g/dl	gramme par décilitre
GIS	<i>Geographical Information System</i>
HbA	Hémoglobine adulte
HbF	Hémoglobine fœtale
Hg	Hémoglobine
Ht	Hématocrite
HRP-2	<i>Histidin Rich Protein-2</i>
HLC	<i>Human Landing Catch</i>
IAS	Indice d'Antigène Sporozoïtique
IC	Intervalle de Confiance
IM	Intramusculaire
IP	Indice plasmodique
IR	Intrarectale
IV	Intraveineuse
ICERM	<i>International Center for Excellence in Research on Malaria</i>
ICERMWAF	<i>International Center for Excellence in Research on Malaria West Africa</i>
IAS	Indice d'Antigène Sporozoïtique



Kg	Kilogramme
l	Litre
m	Milligramme
m.a	<i>Mean aggressiveness</i>
MII	Moustiquaire Imprégnée d’Insecticide
MILDA	Moustiquaire Imprégnée d’insecticide à Longue Durée d’Action
ml/24h	millilitre par 24 heures
mmHg	millimètre d’hémoglobine
mmol/l	milli mole par mole
MRTC	<i>Malaria Research and Training Center</i>
n	nombre
nb	nombre de cas
NIAID	<i>National Institute of Allergic and Infectious Diseases</i>
NIH	<i>National Institutes of Health</i>
No	Numéro
OHVN	Office de la Haute Vallée du Niger
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
<i>P.</i>	<i>Plasmodium</i>
PCR	<i>Polymerase Chain Reaction</i>
PID	Pulvérisation Intradomiciliaire
pLDH	<i>Parasite Lactate Dehydrogenase</i>
PNLP	Programme National de Lutte Contre le Paludisme
PSC	<i>Pyrethrum Spray Catch</i>
p/mm <sup>3</sup>	parasite par millimètre cube
QBC	<i>Quantitative Buffy Coat</i>
RDC	République Démocratique du Congo
s.l	<i>sensu lato</i>
SLIS	Système Local d’Informations Sanitaires
SP	Sulfadoxine Pyriméthamine
TAP	Total Ayant Piqué
TAS	Tension Artérielle Systolique
TDR	Test de Diagnostic Rapide
TI	Taux d’Infection
TIE	Taux d’Inoculation Entomologique
TPI	Traitement Préventif Intermittent
Tx	Taux

**TxHg**

Taux d'Hémoglobine

**USTTB**

Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako

**VIH**

Virus de l'Immunodéficience Humaine

Symboles

$\alpha$	Alpha
%	Pourcentage
/	Par rapport
<	Strictement inférieur
>	Strictement supérieure
$\leq$	Inférieur ou égale
$\geq$	Supérieur ou égale
$^{\circ}\text{C}$	Degré Celsius
$\mu\text{l}$	Microlitre
$\mu\text{mol}$	Micromole
$\mu\text{mol/l}$	Micromole par litre

**Liste des figures**

Figure 1 : Cycle du paludisme..... 5  
Figure 2 : Cycle de vie d'un anophèle..... 7  
Figure 3 : Types de gîtes larvaires. .... 9  
Figure 4 : Lieu d'étude (Dangassa) ..... 27  
Figure 5 : Pulvérisation des chambres et collecte des moustiques ..... 31  
Figure 6 : Variations mensuelles de la densité moyenne d'*Anopheles gambiae s.l* par case établie à partir du spray-catch en fonction de la pluviométrie à Dangassa en 2018 ..... 34  
Figure 7: Distribution des espèces plasmodiales rencontrée en 2018.....40

**Liste des tableaux**

Tableau 1 : Critères de gravité 2000 de l’OMS du paludisme grave ..... 12

Tableau 2 : Présentation et Posologie de l’Artemether 20 mg - Lumefantrine 120mg, comprimé  
..... 17

Tableau 3 : Présentation et posologie de l’artesunate-amodiaquine ..... 18

Tableau 4 : Posologie et mode d'administration..... 21

Tableau 5 : Sujets de plus de 5 ans : ampoules de 80 mg ..... 22

Tableau 6 : Traitement de l’accès palustre chez la femme enceinte recommandé par l'OMS en 2010..... 24

Tableau 7 : Variation mensuelle du taux d’infection (indice d’antigène sporozoïtique) établi après spray-catch à Dangassa en 2018 ..... 35

Tableau 8: Variation mensuelle des taux d’agressivité et d’inoculation entomologique établis après spray catch à Dangassa en 2018. .... 36

Tableau 9 : Répartition de la cohorte en fonction du sexe et des groupes d’âge à Dangassa en 2018..... 37

Tableau 10 : Variations de la prévalence de l’infection selon le sexe et les classes d’âge en début et fin de saison des pluies ..... 38

Tableau 11 : Variations de l’indice gamétocytaire selon le sexe et les classes d’âge en début et fin de saison des pluies .....39



## Table des matières

1. Introduction.....	1
2. Objectifs.....	2
2.1. Objectif général.....	2
2.2. Objectifs spécifiques.....	2
3. Généralités.....	3
3.1. Epidémiologie.....	3
3.1.1. Le parasite.....	3
3.1.2. Le moustique, hôte définitif.....	3
3.1.3. L'homme, hôte intermédiaire.....	4
3.2. Le cycle évolutif du plasmodium.....	4
3.2.1. Le cycle chez l'homme.....	4
3.2.2. Cycle chez le moustique.....	5
3.3. Le vecteur.....	6
3.3.1. Ecologie vectorielle.....	6
3.3.2. Cycle de vie des anophèles.....	6
3.4. Transmission.....	9
3.5. Répartition géographique.....	11
3.6. Classifications du paludisme.....	12
3.6.1. Accès palustres simples.....	12
3.6.2. Accès palustres graves à <i>P. falciparum</i> .....	12
3.6.3. Formes cliniques du paludisme.....	13
4. Diagnostic.....	15
4.1. Diagnostic biologique direct.....	15
4.1.1. Le prélèvement.....	15
4.1.2. Techniques de référence.....	15
4.1.3. Autres techniques.....	16

4.2. Diagnostic indirect.....	17
5. Traitement .....	17
5.1. Paludisme simple.....	17
5.1.1. Traitement spécifique.....	17
5.1.2. Traitement adjuvant.....	19
5.2. Paludisme grave.....	19
5.2.1. Le traitement d’urgence des complications.....	19
5.2.2. Traitement spécifique antipaludique .....	21
5.3. Traitement du paludisme chez la femme enceinte.....	23
5.4. Prévention du paludisme .....	24
5.4.1. Lutte anti-vectorielle .....	24
5.4.2. Traitements préventifs .....	25
6. Matériels et méthode.....	27
6.1. Lieu de l’étude .....	27
6.1.1. Historique.....	27
6.1.2. Situation géographique .....	27
6.1.3. Population .....	28
6.1.4. Climat et végétation .....	28
6.1.5. Structure socio-sanitaires .....	28
6.2. Interventions de lutte en cours.....	28
6.3. Type et période d’étude .....	29
6.4. Echantillonnage .....	29
6.5. Collecte des données parasitologiques .....	29
6.5.1. Population d’étude.....	29
6.5.2. Les critères d’inclusion : .....	29
6.5.3. Les critères de non inclusion :.....	29
6.5.4. Déroulement de l’étude .....	29

6.5.5. Variables mesurées .....	30
6.6. Enquêtes entomologiques et traitement des échantillons .....	30
6.6.1. Collecte des moustiques .....	30
6.6.2. Traitement .....	32
6.7. Définitions opérationnelles.....	32
6.8. Les paramètres entomologiques mesurés .....	32
6.9. Analyse des données.....	33
6.10. Considérations éthiques .....	33
7. Résultats .....	34
7.1. Résultats entomologiques .....	34
7.1.1. Variation de la densité moyenne mensuelle d' <i>Anopheles gambiae s.l.</i> .....	34
7.1.2. Taux d'infection ou indice d'antigène sporozoïtique (IAS) .....	35
7.1.3. Taux d'agressivité et d'inoculation entomologique.....	36
7.2. Résultats parasitologiques .....	37
7.2.1. Répartition de la cohorte selon les caractéristiques sociodémographiques .....	37
7.2.2.....	38
7.2.3. Variations de l'indice gamétocytaire selon le sexe et les classes d'âge en début et fin de saison des pluies .....	39
7.2.4. Prévalence des espèces plasmodiales.....	40
8. Discussion .....	41
8.1. Aspects entomologiques de la transmission du paludisme.....	41
8.2. Aspects parasitologiques de la transmission du paludisme .....	41
9. Conclusion .....	42

# Introduction

## 1. Introduction

Le paludisme constitue la maladie parasitaire la plus répandue dans le monde. L'agent pathogène est le *Plasmodium*. Cinq espèces plasmodiales sont pathogènes pour l'homme. Il s'agit notamment de *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale* et *Plasmodium Knowlesi*. Les principaux vecteurs de la maladie sont le complexe *Anopheles gambiae* et le groupe *Anopheles funestus* qui assurent environ 90 % de la transmission (1). L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estimait à 228 millions le nombre de cas de paludisme et 405000 décès dus au paludisme en 2018 dans le monde. Parmi ces décès, 94% ont été enregistrés dans la région Afrique de l'OMS dont 67% chez les enfants de moins de 5 ans (2). Ces deux dernières décennies ont été marquées par une réduction de l'incidence de la maladie dans toutes les régions touchées, voire son élimination dans certains pays, grâce aux mesures de lutte actuellement déployées (3,4).

Le paludisme est endémique au Mali avec une transmission intense en saison pluvieuse dont la durée est variable selon les zones éco-climatiques. La prévalence de l'infection est supérieure à 70% en zone soudanienne et inférieure à 10% dans la zone saharienne au nord. Cette faible exposition de la population du nord est principalement due au déficit pluviométrique. C'est pourquoi des poussées épidémiques sont parfois observées dans cette partie du pays pendant les années excédentaires en pluviométrie comme ce fut le cas à Kidal en 2012 (5). Selon l'annuaire statistique du Système Local d'Information Sanitaire (SLIS) de 2018, le paludisme est le premier motif de consultation soit 32 %. Les enfants de moins de 5 ans et les femmes enceintes constituent les couches les plus vulnérables (6). Toutefois dans les zones d'endémie palustre instable, plusieurs auteurs rapportent un risque élevé de paludisme asymptomatique ainsi que de paludisme clinique chez les enfants d'âge scolaire ainsi que les adultes (7-9). Par ailleurs, face au niveau d'avancement des interventions à haut impact sur l'ampleur du paludisme, la persistance de la parasitémie asymptomatique dans la population autochtone est préoccupante car elle pourrait constituer un réservoir, une menace à l'atteinte de l'élimination du paludisme (10,11).

Les principaux vecteurs au Mali sont: *Anopheles gambiae sensu lato* et *Anopheles funestus*. *An. gambiae sensu lato* présente une hétérogénéité considérable au Mali. Il est composé d'*Anopheles coluzzii*, *Anopheles arabiensis* et *Anopheles gambiae stricto sensu* (12).

La stratégie nationale de lutte contre le paludisme repose sur la lutte antivectorielle par l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide à longue durée d'action (MILDA) et la pulvérisation intradomiciliaire (PID) en cours actuellement dans la région de Mopti. A



celles-ci s'ajoutent la prise en charge précoce des cas de paludisme, le traitement préventif intermittent (TPI) chez la femme enceinte et la chimioprévention du paludisme saisonnier (CPS) chez les enfants de 3 à 59 mois (13). Cette dernière intervention a été recommandée par l'OMS en 2012 pour renforcer les outils existants de la lutte contre le paludisme. Toutefois une augmentation de la prévalence chez les enfants de plus de 5 ans est actuellement observée (14). Par ailleurs, il existe un déficit dans l'évaluation de la prévalence saisonnière de certains paramètres parasitologiques à l'image des parasitémies et des indices gamétocytaires chez les populations vulnérables mais aussi des indicateurs entomologiques de la transmission. Le but de ce travail est d'étudier le profil épidémiologique du paludisme en zone de savane soudanienne. Les informations issues de cette étude serviront à renseigner le programme national de lutte contre le paludisme pour mieux adapter les stratégies de lutte au contexte local.

## **2. Objectifs**

### **2.1. Objectif général**

Évaluer les paramètres entomologique et parasitologique de la transmission du paludisme en zone de savane soudanienne.

### **2.2. Objectifs spécifiques**

- Déterminer le niveau de la transmission (densité, agressivité, indice d'antigène sporozoïtique et taux d'inoculation entomologique) de Janvier à Décembre 2018 ;
- Déterminer la prévalence de l'infection palustre par groupe d'âge en début (juin) et fin de saison de transmission (octobre);
- Mesurer l'indice gamétocytaire, la parasitémie et la formule parasitaire en début (juin) et fin de saison de transmission (octobre).

### 3. Généralités

Le paludisme humain est une maladie infectieuse à transmission vectorielle faisant intervenir trois protagonistes : (i) l'homme (en tant qu'hôte) est infecté par (ii) un protozoaire parasite du genre *Plasmodium* (*P*) qui lui a été transmis par (iii) un moustique vecteur du genre *Anopheles* (15).

#### 3.1. Epidémiologie

L'épidémiologie du paludisme implique l'intervention de trois acteurs qui sont le parasite (un protozoaire), le moustique (l'anophèle) et l'homme (un hôte).

##### 3.1.1. Le parasite

Le paludisme humain est provoqué par quatre espèces de plasmodium :

- *Plasmodium falciparum*, il est responsable de la fièvre tierce maligne ; c'est la seule espèce qui tue et est très fréquente (99 % des cas de paludisme en Afrique, 90 % à Madagascar et aux Comores);
- *P. vivax*, il est responsable de la fièvre tierce bénigne. Il a une distribution plus étendue que *P. falciparum*, sauf en Afrique subsaharienne ;
- *P. ovale*; il est responsable de la fièvre tierce bénigne.
- *P. malariae*, il est responsable de la fièvre quarte bénigne (16).

Une cinquième espèce, *P. knowlesi*, responsable du paludisme du singe, a été trouvée comme infection humaine à fièvre quarte dans quelques pays d'Asie du sud-est. Attribuée au début à *P. malariae*, elle est due en fait à *P. knowlesi* (17,18). L'évolution est potentiellement grave et l'infection doit être traitée comme *P. falciparum*.

##### 3.1.2. Le moustique, hôte définitif

A ce jour 486 espèces d'anophèles ont été formellement décrites dans le monde (19). Ces espèces sont dans la plupart des complexes d'espèces. Environ 60 à 70 espèces peuvent induire le paludisme dans le monde et seules une trentaines parmi elles sont de bons vecteurs (20). Leur répartition et leur efficacité sont fonctions des régions géographiques. Parmi ces espèces 12 sont vecteurs en Afrique sub-saharienne dont cinq sont de meilleurs vecteurs : *An. gambiae*, *An. arabiensis*, *An. funestus*, *An. nili*, *An. moucheti* (20).

### **3.1.3. L'homme, hôte intermédiaire**

Il constitue le seul hôte réservoir du parasite, c'est chez lui qu'à lieu le cycle schizogonique ou asexué avec la formation des formes sexuées qui assurent la transmission et la survie de l'espèce plasmodiale. Une des conséquences des relations homme-parasite-vecteur est l'acquisition par les populations autochtones d'une immunité particulière, dite "de prémunition". Elle demande plusieurs années pour s'installer et est entretenue par les infections anophéliennes répétées. Elle s'acquiert au prix d'une mortalité élevée et apparaît d'autant plus rapidement que la transmission est importante et permanente. Elle permet d'éviter la survenue des formes graves de paludisme et donc la létalité palustre.

Chez l'homme, il faut différencier "paludisme infection" et "paludisme maladie". Le "paludisme infection" se traduit par le portage asymptomatique de parasites. Dans le "paludisme maladie", il y a expression clinique du portage : la forme la plus classique est l'accès palustre, mais il existe une grande diversité de tableaux cliniques depuis l'accès palustre simple jusqu'au neuropaludisme.

## **3.2. Le cycle évolutif du plasmodium**

Le cycle se déroule successivement chez l'homme et chez l'anophèle.

### **3.2.1. Le cycle chez l'homme**

Il se divise en 2 phases :

#### **3.2.1.1. La phase hépatique asymptomatique**

Elle survient après une piqûre infectante d'anophèle qui injecte avec sa salive quelques dizaines de parasites (stade de sporozoïtes). Ceux-ci pénètrent, en l'espace de quelques minutes, les hépatocytes dans lesquels ils se transforment en schizontes pré-érythrocytaires qui, après 7 à 15 jours de maturation asymptomatique (incubation), éclatent et libèrent quelques milliers de mérozoïtes dans le sang (16).

#### **3.2.1.2. La phase sanguine ou érythrocytaire**

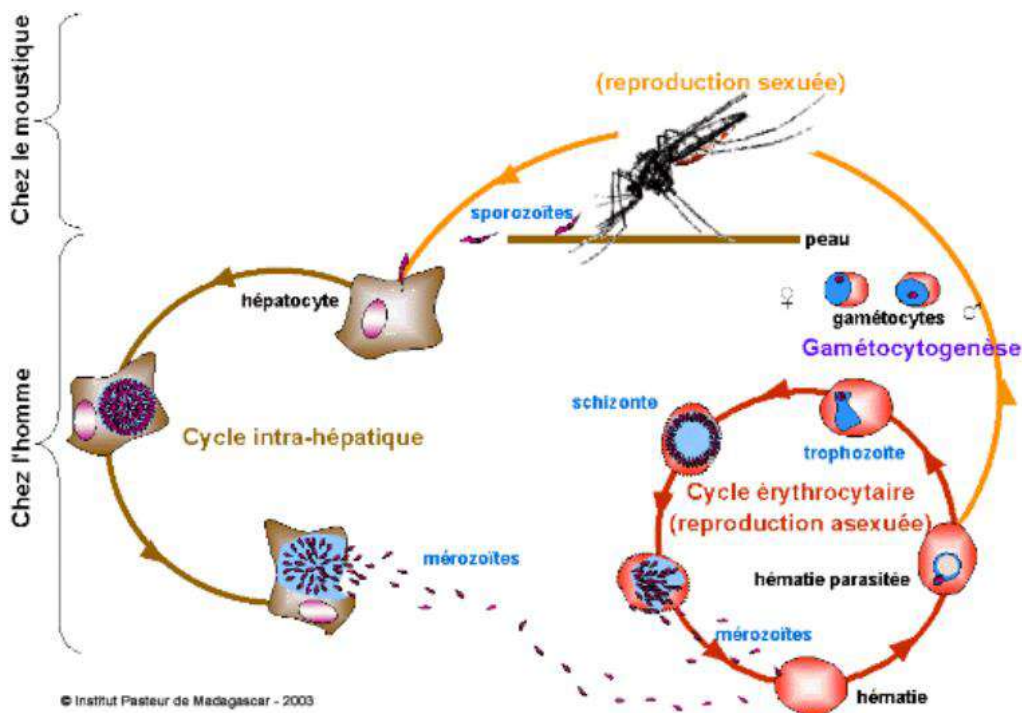
Très rapidement, les mérozoïtes pénètrent dans les globules rouges pour une nouvelle transformation et multiplication (stade de trophozoïte puis transformation en schizonte) qui prend 24 (*P. knowlesi*), 48 (*P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*) ou 72 heures (*P. malariae*) et conduit à la destruction du globule rouge hôte et à la libération de 8 à 32 nouveaux mérozoïtes. Ces mérozoïtes pénètrent dans de nouveaux globules rouges et débutent un nouveau cycle de réplication. Cette partie correspond à l'évolution cyclique variable de la

fièvre : toutes les 24 heures (*P. knowlesi*), tierce (*P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*) ou quarte (*P. malariae*). En pratique, on observe que la fièvre tierce due à *P. falciparum* est rarement synchrone.

Après un certain nombre de cycles érythrocytaires, certains mérozoïtes subissent une maturation d'une dizaine de jours, les gamétocytes apparaissent dans le sang et vont rester en circulation pendant 10 à 15 jours.

### 3.2.2. Cycle chez le moustique

L'infestation du moustique a lieu lors d'un repas sanguin pris sur une personne infectée. Une fois ingérés, les gamétocytes de Plasmodium se différencient en gamètes mâles et femelles qui fusionnent en un œuf libre (ookinète) qui se fixe à l'estomac et se transforme en oocyste. Les cellules parasites se multiplient à l'intérieur de cet oocyste, produisant des centaines de sporozoïtes qui vont alors migrer vers les glandes salivaires du moustique et qui seront inoculés avec la salive lors d'un repas sanguin sur un l'hôte. La durée du développement varie (de 10 à 40 jours) en fonction des conditions climatiques et selon l'espèce de plasmodium (21).



Source : <https://www.wiv-isp.be/Matra/Fiches/Paludisme.pdf>

**Figure 1 :** Cycle du paludisme (Source : Institut Pasteur Paris-France 2011)

### **3.3. Le vecteur**

#### **3.3.1. Ecologie vectorielle**

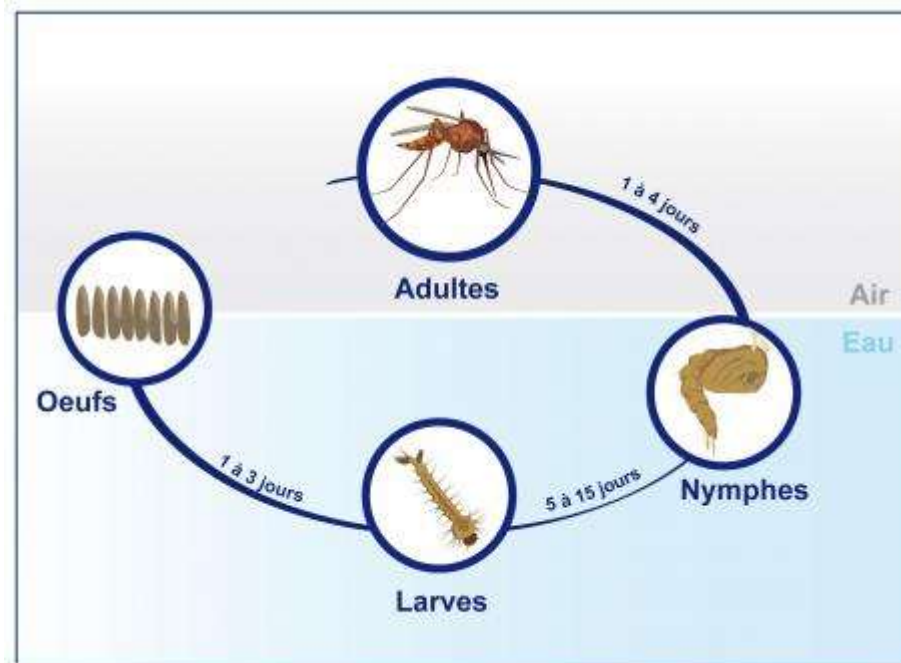
Les anophèles ont des tendances endophiles et exophiles et des tropismes anthropophiles et zoophiles. Parmi les vecteurs de plasmodiums humains à tendance endophiles on a : *An. gambiae*, *An. arabiensis*, *An. funestus* en Afrique ; *An. culicifacies*., *An. minimus* en Asie, *An. darlingi* en Amérique, groupe *An. punctulatus* dans le Pacifique Sud. Parmi ceux exophiles, on cite : *An. coustani*, *An. nili*, *An. pharoensis* en Afrique ; *An. diruss*, *An. balabacensis*, *An. maculatus* en Asie, *An. flavirostris* aux Philippines. *An. nuneztovari*, *An. Albimanus* en Amérique centrale et du Sud (20).

Les anophèles femelles piquent essentiellement la nuit et plus précisément entre le coucher et le lever du soleil, soit généralement entre 18 h et 6 h (22). On estime entre 3 à 4 semaines la longévité moyenne dans la nature des principaux vecteurs de plasmodium en Afrique subsaharienne (23,24) mais elle est très variable selon les espèces et est également fonction des conditions écologiques et climatiques générales et locales telles que le degré d'humidité ou la température, l'influence des prédateurs, etc.

Leur cycle gonotrophique se décrit en 3 étapes, à savoir : la recherche de l'hôte par la femelle à jeun pour son repas de sang, l'ingestion et la digestion du sang accompagnée de la maturation des follicules ovariens et la recherche du lieu de ponte par la femelle gravide et l'oviposition (25). Les larves d'anophèles vivent dans l'eau mais possèdent une respiration aérienne. Il existe une multitude de gîtes larvaires issus des collections naturelles d'eau ou résultant de l'activité humaine (20).

#### **3.3.2. Cycle de vie des anophèles**

Le cycle de vie des anophèles comprend quatre stades : œuf, larve, nymphe et adulte (Figure 2). Pour le développement de chacun des stades il faut de la température et des facteurs nutritionnels. Ainsi à mesure que la température augmente la durée de chaque stade se raccourcit (26).



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

Figure 2 : Cycle de vie d'un anophèle

### 3.3.2.1. Stade d'œuf

En fonction des espèces, les femelles de moustiques pondent 30 à 300 œufs par cycle gonotrophique. Les œufs d'anophèles mesurent 0,6 à 0,8 mm de long. Incurvés et munis de flotteurs latéraux remplis d'air, ils sont déposés à la surface de l'eau au moment de la ponte (flaques, mares, bords de rivière, lac, etc.). Ces œufs ne supportent généralement pas la dessiccation mais ceux de certains moustiques à l'exemple de *Aedes haemagogus* et *Ae. albopictus* ont un chorion étanche leur permettant de supporter la dessiccation durant plusieurs semaines. Le temps que mettent les œufs à éclore en larves dépend en grande partie de la température. A environ 30°C, les œufs éclosent après une maturation en 2 à 3 jours. Dans les zones tempérées (16°C), cela prend entre 7 et 14 jours.

### 3.3.2.2. Stade larvaire

La larve comporte une tête bien développée munie de brosses buccales qui lui servent pour se nourrir (filtreurs). Leur abdomen porte des plaques dorsales sclérifiées et des soies palmées caractéristiques des anophèles. Ces soies contribuent au maintien de la larve juste sous la



surface de l'eau, dans une position typique aux anophèles : parallèle à la surface, face dorsale vers le haut. Ces larves sont recouvertes d'un tégument rigide et inextensible composé de sclérotine et de chitine qui leur impose une croissance par mues. Les larves respirent l'air atmosphérique grâce à leurs spiracles dorsaux. Elles sont détritivores, se nourrissant d'éléments planctoniques comme les levures, les bactéries, les protozoaires. La durée totale de la vie larvaire est d'environ 8 à 12 jours (27). Il existe quatre stades larvaires (L1 à L4), la nymphose (dernière mue) transforme la larve du quatrième stade en une nymphe. La durée du développement larvaire varie selon la température et l'espèce.

### **3.3.2.3. Stade nymphal**

La nymphe a une forme de virgule et reste à la surface de l'eau. Elle est munie de deux trompettes respiratoires au travers desquelles elle respire quand elle est à la surface. Aucune alimentation n'a lieu au cours de ce stade mais la nymphe est mobile et réagit aux stimuli. C'est le stade de repos (inactif) au cours duquel une importante transformation a lieu entre la vie aquatique et la sortie de l'eau pour une vie aérienne. Le stade nymphal dure environ 2 à 5 jours.

### **3.3.2.4. Stade adulte**

L'adulte émerge généralement de la nymphe au crépuscule. Une fois émergé de la nymphe, le moustique adulte marque un léger temps de repos pour laisser son corps durcir. Les moustiques s'accouplent peu après leur émergence (Fig. 2). Les mâles forment de grands essaims, généralement vers le crépuscule, et les femelles s'infiltrèrent dans les essaims pour s'accoupler. Les mâles et les femelles se nourrissent de nectar, source d'énergie. Après l'accouplement, le moustique femelle va à la recherche un repas de sang pour que ses œufs puissent se développer. Chez certaines espèces, un seul repas suffit au développement des œufs. Chez d'autres, deux repas sont nécessaires, au moins pour le développement de la première série d'œufs. Le passage de l'œuf à l'adulte d'anophèle peut durer de 7 jours à 31°C à 20 jours à 20°C (23).

### **3.3.2.5. Gîtes larvaires et facteurs affectant l'émergence d'adultes à partir d'habitats aquatiques**

L'*anophèle* ne se développe généralement pas dans des cours d'eau ou des rivières rapides, les larves n'étant pas adaptées à l'action du courant. Mais les gîtes de reproduction peuvent être divers : marécages, marais, rizières, flaques d'eau, fossés, bassins, ravines, vasques naturelles, trous d'arbre, récipients d'eau, trous de banco, empreint de pneus, mares, pot en

argile, bidon abandonné, pirogue abandonnée, adduction d'eau défectueuse. Certaines espèces d'anophèles montrent cependant une préférence pour des conditions particulières (endroits ensoleillés, ombrages, végétation, plans d'eau permanents ou semi-permanents, habitats construits par l'homme, etc.). Les facteurs qui affectent la survie des larves et les mécanismes qui contrôlent l'émergence des adultes sont peu connus. Cependant, il va sans dire que la température, l'humidité, les précipitations et la saison influencent la survie des larves et l'émergence des adultes.



**Figure 3: Types de gîtes larvaires a.** Trou de banco (temporaire) **b.** Flaque d'eau formée après la décrue du fleuve (temporaire)

### 3.4. Transmission

Elle nécessite des conditions climatiques, telles que le régime des précipitations, la température et l'humidité (température  $> 18^{\circ}\text{C}$  pour *P. falciparum* et  $> 16^{\circ}$  pour *P. vivax*) et l'altitude ( $< 1500$  m en Afrique). D'où la notion de stabilité du paludisme :

- Les zones de **paludisme stable** présentent une transmission élevée, saisonnière ou étalée sur la majeure partie de l'année, semblable d'une année à l'autre. Dans ces zones, les populations ont un certain degré de prémunition contre la maladie et il n'y a presque pas d'épidémies mais juste des pics saisonniers dus à la pullulation des

vecteurs. Les personnes atteintes sont principalement les enfants de moins de 5 ans et les femmes enceintes. Le paludisme stable existe dans toute l'Afrique intertropicale, sauf dans le centre des grandes villes, à une altitude supérieure à 1500 m et dans des zones de transmission faible (Sahel) ;

- Dans les régions de **paludisme instable**, la transmission est généralement faible et varie d'une année à l'autre. Le vecteur y est peu anthropophile, son espérance de vie est faible. La population acquiert peu ou pas d'immunité et de ce fait, les infections palustres se traduisent très souvent par des cas cliniques. Ces régions peuvent être sujettes à des poussées épidémiques. Toutes les classes d'âge sont affectées.

Il existe schématiquement cinq faciès épidémiologiques du paludisme en Afrique :

- **le faciès équatorial dans la forêt et les savanes post-forestières** : paludisme stable avec transmission pérenne et prémunition forte dès l'âge de 5 ans ;
- **le faciès tropical dans les savanes humides** : paludisme stable avec transmission saisonnière longue, supérieure 6 mois et une prémunition établie à 10 ans ;
- **le faciès sahélien des savanes sèches et des steppes** : paludisme instable avec transmission saisonnière courte < 6 mois (par exemple : août à novembre au Mali), prémunition plus longue à établir liée à la régularité de la transmission ;
- **le paludisme austral des plateaux du sud de l'Afrique** : paludisme instable à transmission saisonnière, immunité apparemment peu solide, risque d'épidémies ;
- **le paludisme des montagnes entre 1000 et 1500 m** : paludisme instable avec transmission limitée par la température (cap des 18°C), peu ou pas d'immunité, épidémies violentes (exemple : Burundi), grandes variations interannuelles en fonction de la température et de la pluviométrie, impact du réchauffement climatique (16).

Au Mali, Cinq faciès épidémiologiques ont été identifiés :

- **la zone soudano-guinéenne**, avec une transmission saisonnière longue (4-6 mois) ;
- **la zone sahélienne**, avec une transmission saisonnière courte (3-4 mois) ;
- **la zone saharienne** au nord et dans certaines localités des régions de Koulikoro, Ségou, Mopti et Kayes, avec une transmission sporadique ou épidémique ;
- **les barrages et le delta intérieur du fleuve Niger**, avec une transmission bi ou multimodale ;
- **les zones urbaines** (notamment Bamako et Mopti), avec une transmission avec une transmission hypodémique du paludisme (28).

### 3.5. Répartition géographique

La répartition géographique du paludisme varie d'un continent à un autre, d'un pays à un autre mais également d'une région à une autre ; et cette distribution est sujette à des facteurs épidémiologiques en rapport avec les vecteurs et leurs capacités, les parasites en causes, la disponibilité des hôtes mais aussi les conditions environnementales. Toute la zone intertropicale est le siège d'une transmission élevée du paludisme entre le 30° de latitude Nord et le 30° de latitude Sud.

La région Afrique a enregistré la plupart des cas en 2018. Près de la moitié des cas a été enregistrée dans trois pays : le Nigeria (25 %), la RDC (12 %), et l'Ouganda (5 %) (2). Le Lesotho est le seul pays africain exempt de paludisme. En Afrique intertropicale le paludisme est dû à *P. falciparum* (où il est majoritaire souvent à plus de 90 %) et à *P. ovale*, ou plus rarement à *P. malariae*.

Dans la Région Asie du Sud-Est, c'est l'Inde qui concentre le plus grand nombre de cas Le paludisme existe dans tous les pays de l'Asie du sud-est, sauf à Brunei.

Aux Amériques, il y a eu une transmission accrue au Brésil, au Nicaragua et surtout au Venezuela, qui connaît une nette dégradation de la situation. Il y a une forte proportion d'infection à *P. vivax*.

Dans, l'océan Indien, le paludisme est endémique à Madagascar, dans l'Archipel des Comores, à Zanzibar. À Mayotte, les cas importés représentent 3/4 des cas, provenant dans 79 % des cas de l'Union des Comores.

Au Proche et au Moyen Orient, le paludisme est endémique dans les pays de la zone, sauf à Bahreïn, aux Emirats Arabes Unis et au Qatar,

Dans les Caraïbes, le paludisme est endémique en Haïti et en République dominicaine.

En Océanie, le paludisme est endémique aux Iles Salomon, au Vanuatu, en Papouasie Nouvelle Guinée.

En Europe, depuis 2009, des cas autochtones de paludisme acquis localement surviennent chaque année en Grèce (42 cas de *P. vivax* en 2011, 20 cas en 2012, 4 cas en 2016). Des cas de paludisme sont rapportés en 2018 dans des îles grecques, mais une chimioprophylaxie n'est pas recommandée aux voyageurs qui s'y rendent (16).

### 3.6. Classifications du paludisme

Les différentes formes de paludisme peuvent être classées en deux catégories principales : les cas de paludisme simples et les cas de paludisme graves (29).

#### 3.6.1. Accès palustres simples

Ils se distinguent essentiellement par une fièvre (Température axillaire  $\geq$  à 37,5°C) ou antécédent de fièvre avec souvent des maux de tête, des douleurs musculaires, de la faiblesse articulaire, des troubles digestifs, des frissons, et des courbatures, confirmés par un examen biologique (TDR ou GE/FM positif).

#### 3.6.2. Accès palustres graves à *P. falciparum*

Les critères de paludisme grave ont été actualisés par l'OMS en 2000. Ces critères sont les mêmes chez l'adulte et chez l'enfant (16).

**Tableau 1** - Critères de gravité 2000 de l'OMS du paludisme grave

Neuropaludisme (score de Glasgow < 9, score de Blantyre <2 chez l'enfant de moins de 5 ans)
Troubles de la conscience (score de Glasgow <15 et >9)
Convulsions répétées (> 1/ 24 heures)
Prostration
Syndrome de détresse respiratoire
Ictère (clinique)
Acidose métabolique (bicarbonates plasmatiques < 15 mmol/L)
Anémie grave (Hb< 5g/dl ou Ht< 15%)
Hyperparasitémie (> 4% chez le sujet non immun ou > 20% chez le sujet immun)
Hypoglycémie (< 2,2 mmol/L)
Hémoglobinurie macroscopique
Insuffisance rénale - adulte : diurèse < 400 mL /24h. ou créatininémie > 265 $\mu$ mol/L - enfant : diurèse < 12mL/kg/24h ou créatininémie élevée pour l'âge
Collapsus circulatoire (TAS <50 mm Hg avant 5 ans, TAS < 80 mm Hg après 5 ans)
Hémorragie anormale
Œdème pulmonaire (radiologique)

**3.6.2.1. Accès pernicieux palustre ou neuropaludisme ou paludisme cérébral :** il se caractérise par :

- température : 39 °C jusqu'à 42 °C,
- coma calme avec hypotonie et aréflexie. Chez l'adulte ; coma hypotonique sans convulsion ni signe focal; chez l'enfant, convulsions ;
- score de Glasgow < 9 ;
- pas de signes méningés, mais ponction lombaire obligatoire
- convulsions > 2/24 h (enfants)
- parfois, manifestations psychiatriques au début
- anémie
- Plus d'autres critères de gravité

**3.6.2.2. Accès palustres graves (autres que le neuropaludisme)**

La présence d'un seul des critères du paludisme grave lors de l'examen clinique initial définit l'accès palustre grave qui doit être traité comme un neuropaludisme.

Dans les deux cas, la mortalité est élevée, supérieure à 10 %, voire à 30 % avec risques de séquelles chez l'enfant dans 10% des cas (épilepsie, cécité corticale), particulièrement au décours d'une hypoglycémie.

Le rapport mondial sur le paludisme de 2018 insiste sur l'anémie liée au paludisme, qui, faute de traitement, peut entraîner la mort en particulier dans les populations vulnérables, femmes enceintes et enfants de moins de 5 ans. Les enquêtes menées en Afrique entre 2015 et 2017 montrent que parmi les enfants de moins de 5 ans, la prévalence de l'anémie atteint 61 %, dont 3 % d'anémie grave et que chez les enfants présentant un résultat positif à un test de dépistage du paludisme, 79 % présente une anémie, dont 8 % d'anémie grave.

**3.6.3. Formes cliniques du paludisme**

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

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

nécessité d'un traitement rapide et efficace et sur le rôle protecteur d'une supplémentation en vitamine A.

#### **3.6.3.1.1. Les accès palustres simples de l'enfant**

Toute fièvre chez un enfant en zone d'endémie palustre doit faire évoquer le paludisme.

Elle peut être isolée ou accompagnée de signes digestifs (vomissements, diarrhée surtout chez le nourrisson), de céphalées, de convulsions. La présence de convulsions ne doit pas être abusivement attribuée à une fièvre élevée, mais doit faire craindre l'installation d'un neuropaludisme.

#### **3.6.3.1.2. Les formes graves chez l'enfant**

Trois formes cliniques graves prédominent : le neuropaludisme, l'anémie grave et la détresse respiratoire. Les facteurs de gravité sont : le neuropaludisme (profondeur du coma, convulsions répétées, âge < 3 ans, parasitémie > 20%), et l'hypoglycémie attribuée au paludisme. En zone d'endémie, plus de 90 % des décès sont observés chez des enfants.

#### **3.6.3.1.3. Le paludisme congénital**

La réalité de l'infection trans-placentaire du nouveau-né est admise, liée au passage de globules rouges parasités du placenta. Le paludisme congénital-maladie est rare. Il apparaît après un délai variable de 5 à 60 jours et le signe clinique constant est la fièvre.

#### **3.6.3.2. Paludisme de l'adulte**

Classiquement, l'adulte autochtone ne présente pas de formes graves en zone d'endémie palustre. En pratique, le paludisme grave de l'adulte est une réalité. C'est une pathologie émergente dont la recrudescence actuelle relève de plusieurs facteurs : urbanisation croissante non contrôlée, variations climatiques, usage erroné des antipaludiques, prolifération dense d'anophèles dans les quartiers périphériques des villes.

Par rapport au paludisme de l'enfant, l'hypoglycémie et l'anémie sont rares. On note la fréquence des tableaux polymorphes associant état de choc, insuffisance rénale, coagulopathie, hémoglobinurie et détresse respiratoire, l'atteinte neurologique étant alors au second plan. La mortalité est proche de 20%. On note la fréquence des infections nosocomiales et des décès par choc septique.

### **3.6.3.3. Paludisme chez la femme enceinte**

Un double risque aggrave le paludisme chez la femme enceinte :

- un risque d'accès grave chez la mère ;
- un risque pour le fœtus : avortement spontané ou accouchement prématuré, petit poids de naissance.

Tout accès palustre chez la femme enceinte doit être traité en urgence par de la quinine ou par les dérivés de l'artémisinine aux deuxièmes et troisièmes trimestres. Par contre il est à noter que chez la femme enceinte le risque d'hypoglycémie majoré par la quinine au cours de l'accès à *P. falciparum* est plus fréquent.

## **4. Diagnostic**

Il existe une diversité de tableaux cliniques du paludisme faisant de son diagnostic une urgence. De même, le paludisme d'importation survenant chez un sujet non prémuni peut en quelques heures évoluer vers une forme grave potentiellement mortelle. La thrombopénie et l'anémie en constituent les principaux signes biologiques d'orientation parmi tant d'autres. L'OMS recommande que tout traitement doive être précédé au préalable par une confirmation du diagnostic centrée sur la mise en évidence des plasmodiums par microscopie ou par le test de diagnostic rapide (30).

### **4.1. Diagnostic biologique direct**

Il repose sur la mise en évidence des formes érythrocytaires des plasmodiums sur un prélèvement de sang périphérique. C'est un diagnostic d'urgence dont le résultat doit être obtenu dans un délai maximal de 2 heures.

#### **4.1.1. Le prélèvement**

Il consiste à recueillir sur une lame porte-objet de microscope une ou deux gouttes de sang par pique au doigt, au lobe de l'oreille ou au talon et de confectionner les étalements (frottis mince et/ou goutte) immédiatement.

#### **4.1.2. Techniques de référence**

##### **4.1.2.1. Goutte épaisse**

Technique très ancienne et méthode de référence, elle consiste à examiner quelques µl de sang après hémolyse des globules rouges et coloration au Giemsa. Le nombre de parasites doit être énuméré pour 200 leucocytes. Cependant le diagnostic d'espèces n'est pas toujours possible.



#### **4.1.2.2. Frottis mince**

Cette technique facilite le diagnostic positif et le diagnostic d'espèces. La coloration de la lame est faite selon la méthode de May-Grunwald-Giemsa après fixation à l'alcool. Les parasites sont retrouvés à l'intérieur des globules rouges et colorés en rouge (noyau) et bleu (cytoplasme). L'association de la goutte épaisse et du frottis mince est désormais une exigence depuis la conférence de consensus de 2007 (30).

#### **4.1.3. Autres techniques**

D'autres méthodes ont été mises au point afin de tenter de simplifier et d'améliorer le diagnostic biologique du paludisme parmi lesquelles les tests rapides par immunochromatographie sur bandelettes.

##### **4.1.3.1. Tests de diagnostic rapide immunochromatographiques**

Ils consistent en la détection de protéines spécifiques de plasmodium (antigènes HRP-2 ou enzymes pLDH, aldolase) sur un support solide en chromatographie. Des diagnostics positifs (présence de plasmodium) et d'orientation d'espèces sont maintenant facilités par certains de ces tests. Ils sont très pratiques, faciles d'utilisation et possèdent une bonne sensibilité mais ils ne permettent pas de mesurer la parasitémie et restent positifs des jours après la disparition des plasmodies du sang. Lorsque l'examen microscopique n'est possible, l'utilisation de ces tests rapides est recommandée dans les algorithmes de prise en charge du paludisme.

##### **4.1.3.2. La technique microscopique par fluorescence**

La coloration fluorescente des acides nucléiques par l'acridine orange : le malaria-test QBC (*Quantitative buffy-coat*). Elle est basée sur une centrifugation en tube capillaire. Cependant elle nécessite un équipement particulier. Sa sensibilité est de 5 hématies parasitées/ml.

##### **4.1.3.3. La mise en évidence des antigènes parasitaires par technique ELISA (pLDH, HRP2)**

##### **4.1.3.4. Les techniques de biologie moléculaire**

Ces techniques ont été développées pour le diagnostic du paludisme. Elles possèdent une sensibilité excellente et permettent un diagnostic d'espèces. Toutefois, leur temps de réalisation et leur coût ne permettent pas de les envisager en diagnostic de routine à l'heure actuelle (30). Entre autres techniques nous avons la PCR qui permet la détection de parasitémies très faibles.

## 4.2. Diagnostic indirect

La détection des anticorps dans le sérum ou le plasma par technique ELISA n'a pas de place pour le diagnostic des accès palustres sur le terrain : elle ne permet pas de différencier une infection palustre en cours d'un paludisme antérieur. Elle permet un diagnostic rétrospectif du paludisme chez un sujet non immun. Elle a trois indications : étude d'une fièvre prolongée inexplicquée hors zone d'endémie, dépistage chez les donneurs de sang, études épidémiologiques.

Le diagnostic précoce du paludisme est essentiel pour la mise en œuvre d'un traitement précoce, afin de réduire l'intensité de la maladie et d'éviter le décès. L'OMS recommande que tous les cas présumés de paludisme soient confirmés par microscopie ou test de diagnostic rapide avant d'administrer un traitement. La confirmation parasitologique doit être obtenue en moins de 30 minutes.

## 5. Traitement

Le paludisme simple se traite efficacement par voie orale. Les combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine en constituent les traitements les plus efficaces. Elles permettent un traitement efficace du paludisme simple en 3 jours. Le paludisme grave se traite avec les formes injectables et la quinine.

### 5.1. Paludisme simple

#### 5.1.1. Traitement spécifique

**Tableau 2** : Présentation et Posologie de l'Artemether 20 mg - Lumefantrine 120mg, comprimé

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

**Tableau 3** : Présentation et posologie de l'artesunate-amodiaquine

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

### 5.1.2. Traitement adjuvant

Médicaments et posologie à administrer :

- Paracétamol 500 mg : 15 à 20 mg/kg toutes les 6 heures ;
- Fer 200mg : 2 comprimés/jour (adulte) ou 10 mg /kg/jour (enfant) si anémie ;
- Acide folique 5mg : 1comprimés/jour si anémie.

### 5.2. Paludisme grave

Le traitement du paludisme grave et compliqué chez l'enfant de moins de 5 ans, la femme enceinte, l'adolescent ou l'adulte repose sur deux éléments essentiels :

- **le traitement d'urgence des complications** : qui est vital pour le malade. En effet la survenue du décès peut être due à la **maladie elle-même ou à ses complications** ;
- **le traitement spécifique antipaludique** : qui est indispensable et d'une extrême urgence doit être administré très rapidement pour arrêter l'évolution de la maladie.

#### 5.2.1. Le traitement d'urgence des complications

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

##### 5.2.1.1. Le traitement de l'hypoglycémie

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

- à 5 ml /kg pour le sérum glucosé à 10% **OU**
- 1 ml/kg pour le sérum glucosé à 30 %.

- **Pour l'adulte administrer en IV lente :**

- à 5 ml /kg pour le sérum glucosé à 10% **OU**
- 1 ml/kg pour le sérum glucosé à 30 % **OU**
- 25 ml de sérum glucosé à 50%: Si l'on n'a que du glucose à 50 %, on en dilue un volume dans 4 volumes d'eau stérile pour obtenir une solution à 10 % (par exemple, 0,4 ml/kg de glucose à 50 % avec 1,6 ml/kg d'eau pour préparations injectables ou 4 ml de glucose à 50 % avec 16 ml d'eau pour préparations injectables). Le glucose hypertonique (> 20 %) n'est pas recommandé car il a un effet irritant sur les veines périphériques.

Lorsque l'administration par voie intraveineuse est impossible, donner du glucose ou toute autre solution sucrée par sonde naso-gastrique.

### **5.2.1.2. Le traitement de la déshydratation**

- administrer 100 ml/kg de solution de Ringer en 2 ou 4 heures ;
- réévaluer le malade après pour déterminer, les besoins hydriques et l'état de déshydratation.

### **5.2.1.3. Le traitement des convulsions**

- administrer du diazépam à la dose de 0,5 mg/kg en intra rectal (IR) ou IM ;
- si les convulsions persistent 10 à 15 mg / kg de phénobarbital en voie parentérale.

### **5.2.1.4. Le traitement de l'anémie**

#### **Si anémie sévère (taux d'hémoglobine < 5g/dl) :**

Administrer d'urgence du sang : 20 ml /kg de sang total pendant 4 heures sous furosémide ou 10 ml /kg de culot Globulaire chez les enfants. **Si la transfusion est impossible :**

- faire un traitement pré transfert avant d'envoyer le malade dans un centre disposant de service de transfusion sanguine.

#### **En cas de coma :**

- évaluer le stade du coma (Echelle de Blantyre ou Glasgow),
- mettre le malade en position latérale de sécurité,
- aspirer les sécrétions et libérer les voies respiratoires,
- mettre en place une sonde naso-gastrique d'alimentation,
- prendre une voie veineuse,
- placer une sonde urinaire,
- changer le malade de position toutes les 4 heures,
- mesurer le volume des urines (diurèse).

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

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

#### **En cas d'insuffisance rénale :**

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

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

- Transférer dans un centre pour une dialyse.

**N.B :**

Les autres maladies graves doivent être traitées conformément au schéma approprié.

**5.2.2. Traitement spécifique antipaludique**

L'artésunate est le médicament de choix pour le traitement du paludisme grave. Elle peut être administrée en injection intra veineuse (IV) ou intra musculaire (IM).

**5.2.2.1. Artésunate**

2,4 mg/kg de poids corporel administrés par voie intraveineuse (IV) ou intramusculaire (IM) à l'admission (t = 0), puis 12 h et 24 h plus tard et, par la suite, une fois par jour pour les patients de 20 kg et plus jusqu'à ce que le patient puisse prendre ses médicaments par voie orale.

Pour les enfants de moins de 20kg : artésunate 3mg/kg de poids corporel conformément aux temps indiqués précédemment.

Si l'on n'a pas d'artésunate injectable, il peut être remplacé par l'artéméther ou la quinine:

Prendre le relais avec CTA par voie orale dès que le malade peut avaler.

**5.2.2.2. Artemether**

**Tableau 4 : Posologie et mode d'administration**

Traitement 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 1,6mg/kg en une injection par jour pendant 4 jours

Age	Poids	Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4	Jour 5
<1 an	5 - 9kg	1 amp	½amp	½amp	½amp	½amp
2-5 ans	10 - 15kg	2 amp	1amp	1amp	1amp	1amp

**Tableau 5** : Sujets de plus de 5 ans : ampoules de 80 mg

Age	Poids	Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4	Jour 5
6 -13 ans	16-35 kg	1 amp	½amp	½amp	½amp	½amp
14 ans et plus	≥ 35kg	2 amp	1amp	1amp	1amp	1amp

En cas de non-disponibilité de l'une ou l'autre présentation le clinicien utilise celui qui est disponible en tenant compte que 1 amp 80mg = 4 amp de 20mg. Prendre le relais avec CTA par voie orale dès que le malade peut avaler.

### 5.2.2.3. Quinine

**Les posologies recommandées pour la quinine sont les suivantes :**

➤ **Quinine administrée par perfusion en intraveineuse**

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

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

- Dose d'entretien :
- ✓ **Enfants :**
- **Posologie** : 10 mg/kg de sels de chlorhydrate de quinine (8,3mg base) dilués dans 10 ml/kg de sérum glucosé à 10 % (ou dextrose à 4,3% ou sérum salée à 0,9 % chez les diabétiques) Durée de la perfusion : 2 – 4 heures

Intervalle entre le début des perfusions : 8 heures

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

- **Posologie** : 15 mg/kg de sels de chlorhydrate de quinine (12,4 mg base) dilués dans 10 ml/kg de sérum glucosé à 10 % (ou dextrose à 4,3% ou sérum salée à 0,9 % chez les diabétiques) Durée de la perfusion : 2 – 4 heures

Intervalle entre le début des perfusions : 12 heures

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

✓ **Adultes :**

10 mg/kg de sels de quinine (8,3 mg base) dilués dans 10 ml/kg d'un soluté hypertonique en perfusion pendant 4 heures glucose à 10%, dextrose à 4,3 % ou (sérum salé isotonique à 0,9 % chez les diabétiques)

Intervalle entre le début des perfusions : 8 heures,

Durée de la perfusion : 4 heures.

**La durée du traitement avec la quinine est de sept (7) jours.**

**NB : Prendre les comprimés de quinine avec de l'eau sucrée pour prévenir l'hypoglycémie.**

➤ **Quinine par voie intramusculaire :**

Si l'administration en perfusion intraveineuse (IV) est impossible, donnez la même dose (10 mg/kg) en intra musculaire (IM) toutes les 8 heures et continuer jusqu'à ce que le malade soit capable de prendre le traitement par voie orale. L'injection doit être faite à la face antéro-externe de la cuisse. Donner au malade de l'eau sucrée pour prévenir l'hypoglycémie

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

Prendre le relais avec CTA par voie orale dès que le malade peut avaler

### **5.3. Traitement du paludisme chez la femme enceinte**

A l'exception de la quinine et de l'artémisinine, les médicaments antipaludiques sont contre-indiqués chez la femme enceinte lors du premier trimestre de la grossesse en cas d'accès grave. Les autres médicaments utilisables en cas d'accès simple sont la méfloquine utilisable au 2ème et 3ème trimestre et l'atovaquone-proguanil utilisable pendant toute la grossesse. La doxycycline est contre-indiquée pendant toute la durée de la grossesse (16).



**Tableau 6** : Traitement de l'accès palustre chez la femme enceinte recommandé par l'OMS en 2010.

	Premier trimestre	Deuxième et troisièmestrimestres
<i>P.falciparum</i> Accès non compliqué	Quinine per os + clindamycine pendant 7 jours ou artémisinine + clindamycine si échec	Artémisinine + clindamycine pendant 7jours ou quinine per os + clindamycine pendant 7 jours
<i>P. falciparum</i> Accès grave	Artésunate IV ou Quinine avec dose de charge et relais par quinine per os, pendant au total 7 jours si l'accès à l'artésunate n'est pas possible	Artésunate IV ou Quinine avec dose de charge et relais par quinine per os, pendant au total 7 jours si l'accès à l'artésunate n'est pas possible
<i>P.vivax, P. malariae, P. ovale</i>	Chloroquine per os pendant 3 jours	Chloroquine per os pendant 3 jours

## 5.4. Prévention du paludisme

### 5.4.1. Lutte anti-vectorielle

Les interventions peuvent être regroupées en deux axes :

#### 5.4.1.1. Lutte contre les moustiques adultes

- Moustiquaires imprégnées d'insecticide
- Pulvérisations intradomiciliaires à effet rémanent (PID)
- Pulvérisations spatiales d'insecticide
- Amélioration de l'habitat
- Répulsifs et spirales anti-moustiques

#### 5.4.1.2. Lutte contre les larves

- Traitements larvicides
- Réduction de la source
- Poissons larvivores

## **5.4.2. Traitements préventifs**

### **5.4.2.1. Traitement préventif intermittent pendant la grossesse (TPIp)**

L'OMS recommande le traitement préventif intermittent pendant la grossesse (TPIp) par Sulfadoxine-pyriméthamine pour protéger les femmes résidant en zones de transmission modérée à élevée de l'Afrique. Le pourcentage de femmes enceintes ayant reçu au moins 3 doses de TPIp dans cette région (comme recommandé par l'OMS) était de 22,6% contre 17% en 2015 et 0% en 2010 sur 33 pays africains ayant communiqué des données de couverture en TPIp en 2017 (31).

### **5.4.2.2. Chimio-prévention du Paludisme Saisonnier (CPS)**

La CPS, autrefois appelée « traitement préventif intermittent du paludisme chez les enfants », est définie comme « l'administration intermittente d'un traitement complet par un médicament antipaludique pendant la saison de haute transmission du paludisme pour éviter la maladie, l'objectif étant de maintenir des concentrations thérapeutiques de médicament antipaludique dans le sang pendant la période où le risque de contracter le paludisme est plus élevé ». La stratégie de la CPS consiste à administrer un maximum de quatre cycles de traitement de SP + AQ à intervalles d'un mois à des enfants âgés de 3 à 59 mois dans les régions de forte transmission saisonnière du paludisme (31). Des études faites au Mali, Sénégal, Burkina Faso, Gambie et Ghana, ont prouvé que la chimio-prévention du Paludisme Saisonnier a entraîné une diminution du nombre de cas de paludisme simple de plus de 80% et le nombre de cas sévères de plus de 70% (13). Au vu de ces résultats encourageants, l'Organisation Mondiale de la Santé l'a recommandé en mars 2012. Cette stratégie vise à lutter contre le paludisme dans les pays d'Afrique Subsaharienne dont le Mali. Elle consiste en un cycle de traitement complet par la sulfadoxine-pyriméthamine (SP) et l'Amodiaquine (AQ).

#### **5.4.2.2.1. Posologie et fréquence d'administration recommandées en fonction de l'âge**

- Nourrissons de 3-11 mois : un demi-comprimé de 153 mg d'AQ une fois par jour pendant trois jours et une dose unique d'un demi-comprimé de 500/25 mg de SP ; et
- Enfants de 12-59 mois : un comprimé entier de 153 mg d'AQ une fois par jour pendant trois jours et une dose unique d'un comprimé entier de 500/25 mg de SP.

La dose unique de SP est administrée seulement le premier jour, avec la première dose d'AQ.

Les régions cibles pour la mise en œuvre sont celles dans lesquelles :

- la transmission du paludisme et la majorité (> 60 %) des cas cliniques surviennent sur une courte période d'environ quatre mois ;

L'incidence du paludisme dépasse 0,1 cas par saison de transmission dans la classe d'âge cible ; et SP + AQ restent efficaces (efficacité > 90 %).

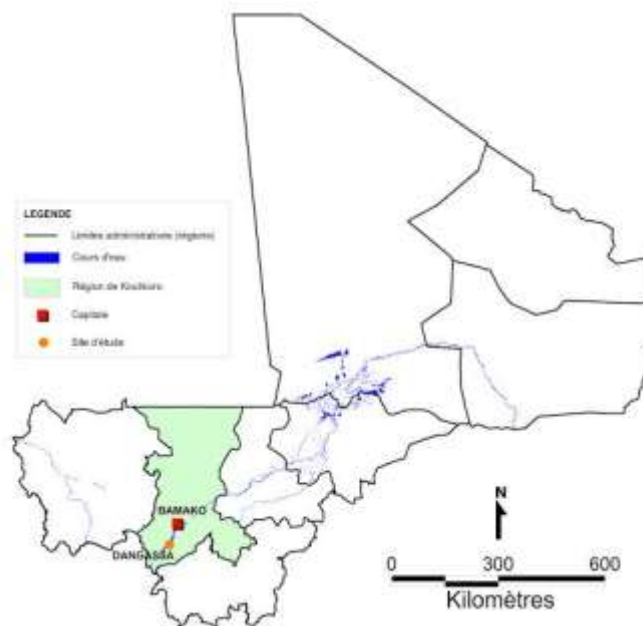
## 6. Matériels et méthode

### 6.1. Lieu de l'étude

L'étude s'est déroulée à Dangassa et ses hameaux (Kansamana, Bamogola, Sonkoroni et Konfra) situés dans le district sanitaire de Ouéléssébougou, cercle de Kati, région de Koulikoro.

#### 6.1.1. Historique

Autre fois appelé Tintinibilé (plateau rouge), selon feu Moussa Camara, notable du village, le village fut fondé vers le 13ème siècle par Mansa Dan Camara venu de Kong. Il s'installa sur un plateau où poussait une herbe appelée en malinké Ngasan. Quand son frère Kamadjan lui rendit visite et dit « nous viendrons nous installer à Dan ka Ngasanfiéra » ce qui signifie en malinké (le plateau où pousse l'herbe Ngasan) que le village prend le nom de Dangassa.



**Figure 4:** Lieu d'étude

**Source :** Unité GIS/RS du MRTC-FMOS-USTTB-Avril 2016

#### 6.1.2. Situation géographique

Dangassa est situé à 75 km au Sud-Ouest de Bamako, dans la commune rurale de Niagadina, sous-préfecture de Kourouba, cercle de Kati, région de Koulikoro. Il est limité à l'Est par le village de Balala, au Nord-Est par le village de Makono à l'Ouest par le village de Niagadina, au Nord par le fleuve Niger, et au Sud par le village de Faraba.

### **6.1.3. Population**

Le village compte huit mille cent quatre (8104) habitants (Source Cscm de Dangassa). La population est essentiellement malinké suivis des peuhls, Dogon et des Mossi.

### **6.1.4. Climat et végétation**

Le climat est de type pré-guinéen avec une saison pluvieuse de juin à octobre et une saison sèche de novembre à mai. Les vents dominants sont la mousson (en saison de pluies) et le harmattan (en saison sèche). La pluviométrie annuelle est comprise entre 900 et 1200 mm. La température maximale varie entre 34 et 37°C et la minimale entre 21 et 23°C ; l'humidité relative maximale entre 31 et 75 % et la minimale entre 11 et 38 %. La végétation est faite de savane arborée qui est menacée de disparition par les coupes abusives du bois si rien n'est fait. Parmi les plantes rencontrées, on peut citer le Karité (*Butyrospermum parkii*), le Tamarinier (*Tamarindus indica*), le Néré (*Parkia biglobosa*), le Caïcédrat (*Khaya senegalensis*), le Kundiè (*Guiera senegalensis*).

### **6.1.5. Structure socio-sanitaires**

Le village dispose d'un centre de santé communautaire ; d'une école fondamentale ; de deux medersa. A ceux-ci s'ajoute une représentation de l'office de la haute vallée du Niger (OHVN) qui s'occupe de l'appui technique au monde paysan dans la production du coton et des cultures céréalières et maraichères. Dangassa dispose d'une station FM locale dénommée Dangassa Kukan.

## **6.2. Interventions de lutte en cours**

Depuis 2008, des interventions spécifiques de lutte contre le paludisme chez les groupes vulnérables (enfants de moins de 5 ans, femmes enceintes) sont disponibles dans le village : les moustiquaires imprégnées d'insecticide longue durée d'action (MILD), les tests de diagnostic rapides (TDRs), les combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine (CTA) pour le traitement et le traitement préventif intermittent (TPI) pendant la grossesse en utilisant la sulfadoxine + Pyriméthamine (SP). La couverture universelle en MILD est une réalité dans le village en raison d'une moustiquaire pour 2 personnes depuis 2015 grâce à l'appui PNLP et de ses partenaires. En août de la même année notre équipe de recherche ICEMR en collaboration avec le PNLP a entamé une étude pilote sur la chimioprévention du paludisme saisonnier (CPS) chez les enfants âgés de 3 à 59 mois dans le village de Dangassa. Cette

dernière intervention est mise à l'échelle nationale à raison de quatre passages courant la saison de haute transmission.

### **6.3. Type et période d'étude**

Il s'agissait d'une étude avec deux composantes :

- Une entomologique longitudinale à passages transversaux mensuels de Janvier à Décembre 2018 ;
- Une parasito-clinique de la cohorte avec deux passages transversaux réalisés en début (Juin) et fin de saison pluvieuse (Octobre) en 2018.

### **6.4. Echantillonnage**

Après un recensement de la population du village, une cohorte de 1430 volontaires a été constituée par tirage aléatoire. La cohorte était constituée de volontaires âgés de 6 mois et plus.

## **6.5. Collecte des données parasitologiques**

### **6.5.1. Population d'étude**

L'étude concernait une cohorte de volontaires âgés de 6 mois et plus résidants dans le village.

### **6.5.2. Les critères d'inclusion :**

- Volontaires âgés de 6 mois et plus;
- Résider dans le village de Dangassa et hameaux pendant notre étude ;
- Avoir le consentement et/ou l'assentiment des parents/tuteurs.

### **6.5.3. Les critères de non inclusion :**

- Volontaires non-résidents ;
- Volontaires n'ayant pas donné leur consentement ou assentiment.

### **6.5.4. Déroulement de l'étude**

En prélude à l'étude, une autorisation communautaire nous a été accordée par le chef de village et ses conseillers, chefs de famille et les autorités communautaires et administratives. L'équipe chargée de l'étude a bénéficié d'une formation rigoureuse sur le questionnaire, les bonnes pratiques de laboratoire et de clinique dans le but de bien mener l'étude. Suite à cela, le consentement éclairé et volontaire des participants a été obtenu auprès des parents ou tuteurs d'enfants.

Une enquête transversale a eu lieu en début (juin-juillet) et en fin de saison des pluies (octobre) pour la collecte des données parasito-cliniques. Au cours de chaque passage, les données démographiques et cliniques, la goutte épaisse étaient collectées sur toute la cohorte. Un test de diagnostic rapide était systématiquement réalisé chez tous les enfants fébriles ou ayant rapporté une fièvre courant les 48 dernières heures. Un questionnaire portant les informations socio démographiques, cliniques et biologiques ainsi que les antécédents médicaux et thérapeutiques étaient soumis à chaque passage à tous les participants.

#### **6.5.5. Variables mesurées**

Les variables suivantes ont été mesurées :

- sociodémographiques : (l'âge, le sexe);
- parasitologiques (la prévalence de l'infection; la formule parasitaire, l'indice gamétocytaire)
- entomologiques (la densité, l'agressivité, le taux d'infection, le taux d'inoculation entomologique)

### **6.6. Enquêtes entomologiques et traitement des échantillons**

#### **6.6.1. Collecte des moustiques**

Les moustiques ont été collectés par capture du jour au pyrèthre "Pyrethrum Spray-Catch"(PSC) dans des chambres où dormaient des personnes la nuit précédant la PSC dans des concessions choisies de façon aléatoire. Cette méthode consiste en la pulvérisation spatiale d'insecticide à l'intérieur de la maison pour assommer les moustiques se reposant à l'intérieur et les ramasser sur des draps blancs étendus sur le plancher de la chambre. Une séance de capture de deux équipes de collecte a été organisée dans le village en raison de 30 cases au moins par équipe le matin de 08h à 10H. Avant de procéder à la pulvérisation, les objets et les aliments pouvant être contaminé par l'insecticide étaient enlevés de la pièce. Un opérateur formé par nos soins portant un cache-nez procédait à la pulvérisation de l'insecticide du fond de la pièce vers la porte en reculant jusqu'à ce que la pièce soit remplie d'un fin brouillard d'insecticide. L'insecticide utilisé était un mélange de Dichlorvos (1.20%), de Permethrine (0.25%), de Tétraméthrine (0.15%), de parfum (0,30%), de Solvant (22,95%) et de Propellant (75%) ; commercialisé sous le nom de « Premium ». Environ dix minutes après la pulvérisation tous les draps étaient repris en prenant soins de rassembler tous les moustiques morts ou moribonds tombés sur les draps sans les écrasés. Tous les spécimens capturés étaient morphologiquement identifiés, décomptés et classés selon leur état de

réplétion en femelles à jeun, gorgées, semi-gravides et gravides et conservés case par case dans des tubes individuels contenant du silica gel (gel de silice) surmontés du coton hygrophile pour la conservation. Le nombre de moustiques de chaque état de réplétion, les dormeurs et cases étaient notés sur un formulaire de rapport de cas. Une étiquette portant la date, le numéro de la case et le nom de la localité accompagnait les échantillons.



**Figure 5:** Pulvérisation des chambres et collecte des moustiques

- a.** Etalement des draps dans une chambre
- b.** Pulvérisation spatiale d'une chambre
- c.** Ramassage des draps
- d.** Identification et décompte des moustiques capturés



### 6.6.2. Traitement

Après dissection sous la loupe binoculaire au laboratoire, les portions tête-thorax ont été testées à l'ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) pour la détermination de l'infection à *P. falciparum*

### 6.7. Définitions opérationnelles

- **La parasitémie** : c'est la présence de parasites dans le sang obtenue par la goutte épaisse.
- **L'indice gamétoctaire** : C'est le pourcentage de sujets porteurs de gamétocytes dans le sang périphérique dans une population.
- **La formule parasitaire** : Elle indique les proportions des différentes espèces plasmodiales parasitant l'homme dans une population.
- **La prévalence**: Elle est définie par le rapport du nombre de goutte épaisse positive sur le nombre total de goutte épaisse réalisée.

### 6.8. Les paramètres entomologiques mesurés

- Densité de moustiques au repos à l'intérieur (D)  
Le nombre total de femelles collectées pour chaque espèce est divisé par le nombre total de maisons prospectées ;
- Taux d'agressivité (ma)  
Le taux d'agressivité (ma) est exprimé comme le nombre de piqûres qu'une personne reçoit d'une espèce vectrice particulière par unité de temps.

$$m.a = F \div W$$

- Taux d'infection  
Le taux d'infection est la proportion de moustiques d'une espèce donnée, porteurs de sporozoïtes dans leurs glandes salivaires (soit par dissection soit par analyse CS-ELISA).

Taux d'infection (TI) = nombre de moustiques positifs ÷ nombre total de moustiques analysés

- Taux d'inoculation entomologique (Entomological Inoculation Rate : EIR)  
L'EIR est le nombre de piqûres infectantes reçues par l'homme et par unité de temps.

$$EIR = [\text{taux d'agressivité (ma)}] \times [\text{taux d'infection (TI)}]$$

## 6.9. Analyse des données

Les données ont été collectées sur un CRF en copie dure puis saisies sur Excel 2013 et analysées avec **SPSS version 22.0**. Le test de Khi2 de Pearson a été utilisé pour la comparaison des proportions avec un risque  $\alpha = 0.05\%$ . L'intervalle de confiance bayésien a servi pour comparer les paramètres entomologiques.

## 6.10. Considérations éthiques

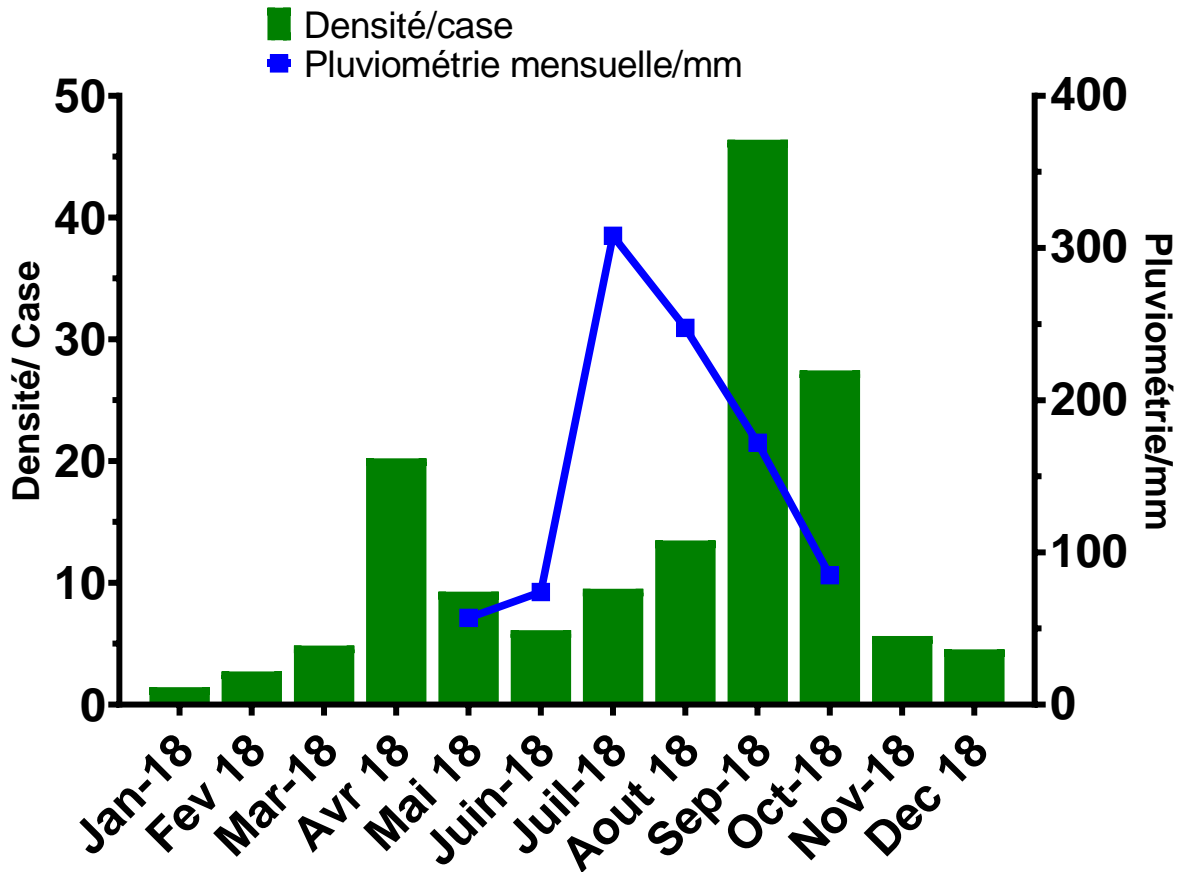
La présente étude a été approuvée par le comité d'éthique de la faculté de médecine et d'odontostomatologie de Bamako (No : 2011/37/FMPOS) et celui du NIAID/NIH des USA (No : 11-I-N126). Le consentement communautaire des autorités locales a été obtenu suivi de celui des parents et ou des tuteurs d'enfant après leur avoir informé des objectifs ; les risques et les bénéfices liés à l'étude. Un numéro d'identification garantissait l'anonymat et la confidentialité des participants et les dossiers étaient soigneusement gardés dans des armoires à clé uniquement accessibles aux investigateurs. Les participants pouvaient se retirer de l'étude à tout moment.

En ce qui concerne le *spray-catch*, aucune case n'a été pulvérisée sans l'accord préalable du propriétaire. L'insecticide utilisé était un mélange de Pyréthriinoïde (Permethrine 0,25%, Tétraméthrine 0,15 %) et de deux organophosphorés (Dichlorvos 1,20 % et de Fénitrothion 0,40 %) commercialisé sous le nom de "Premium®". Ce produit, conçu pour la pulvérisation intra-domiciliaire est également employé comme moyen de protection individuelle. Il est reconnu non toxique dans les conditions normales d'utilisation. Le Premium est connu et bien apprécié par la population. Les techniciens et les guides villageois qui faisaient l'aspersion avaient des couvre-nez pour éviter les irritations au niveau de la muqueuse nasale que l'aspiration de l'insecticide pourrait provoquer. Les captureurs recevaient une rémunération en guise de compensation de leur temps d'activité productrice.

## 7. Résultats

### 7.1. Résultats entomologiques

#### 7.1.1. Variation de la densité moyenne mensuelle d'*Anopheles gambiae s.l.*



**Figure 6:** Variations mensuelles de la pluviométrie et de la densité moyenne d'*Anopheles gambiae s.l.* par case établie à partir du spray-catch à Dangassa en 2018

La figure 2 montre la variation de la densité moyenne d'*An gambiae s.l.* par case et de la pluviométrie à Dangassa. Nous observons une variation synchrone des densités avec la pluviométrie pendant l'hivernage (juin à octobre). Par contre, la variation est asynchrone pendant la saison sèche. La plus forte densité moyenne mensuelle pendant la saison des pluies a été enregistrée au mois de septembre (46,4 moustiques par case) tandis que celle de la saison sèche a été observée au mois d'avril (20,2 moustiques par case). Le pic de la densité moyenne mensuelle en saison pluvieuse était 2,3 fois (46,4/20,2) plus élevé que celui observé pendant la saison sèche.

**7.1.2. Taux d'infection ou indice d'antigène sporozoïtique (IAS)****Tableau 7 : Variation mensuelle du taux d'infection (indice d'antigène sporozoïtique) établi après spray-catch à Dangassa en 2018**

Mois/an	Nombre testé	Nombre positif	IAS%	IC à 95%
Janvier 2018	101	3	2,9	[1,44-7,05]
Février 2018	185	1	0,5	[0,01-2,05]
Mars 2018	257	1	0,3	[0,01-1,47]
Avril 2018	500	9	1,8	[1,08-3,14]
Mai 2018	500	8	1,6	[1,69-3,78]
Juin 2018	391	6	1,5	[1,57-3,88]
Juillet 2018	500	7	1,4	[1,57-3,51]
Août 2018	500	10	2	[1,87-3,41]
Septembre 2018	500	14	2,8	[2,45-4,41]
Octobre 2018	500	17	3,4	[2,00-5,16]
Novembre 2018	361	13	3,6	[2,84-6,67]
Décembre 2018	259	7	2,7	[1,10-5,01]
Moyenne	4554	96	2,1	[2,61-3,45]

IAS= indice d'antigène sporozoïtique ; IC= intervalle de confiance

Le taux d'infection moyen d'*An. gambiae s.l.* à Dangassa était de 2,1% (Tableau 7). Il y avait des variations mensuelles de ces taux. Les taux les plus élevés étaient observés en fin de saison des pluies 3,4% et 3,6% respectivement en octobre et novembre. Toutefois il n'y avait pas de différence significative entre ces deux taux d'infection. Les plus faibles taux d'infection ont été enregistrés en février et mars respectivement 0,5% et 0,3%. Il n'existe pas de différence significative entre les taux d'infection de la saison sèche (1,94%, IC à 95% = [0,47-3,87]) et des pluies (2,26%, IC à 95% = [1,40-3,60]), à Dangassa et ne subit pas l'influence saisonnière.

**7.1.3. Taux d'agressivité et d'inoculation entomologique****Tableau 8 : Variation mensuelle des taux d'agressivité et d'inoculation entomologique établis après spray catch à Dangassa en 2018**

Mois/an	Dormeurs	TAP	m.a IC à 95%	TIE, IC à 95%
Janvier	196	53	8,1 [7,7-8,5]	0,022[0,05—0,57]
Février	181	143	23,7 [23,0—24.4]	0,10 [0,00—0,49]
Mars	153	172	33,7 [32,8—34,7]	0,10 [0,00—0,50]
Avril	166	820	148,2 [146,3—150,1]	2,58 [1,24—4,66]
Mai	184	428	69,8 [68,6—71,0],	1,08 [0,49—2,01]
Juin	179	239	40,1 [39,1—41.0]	0,59 [0,23—1,19]
Juillet	151	367	72,9 [71,6-74,3]	1,00 [0,42—1,90]
Aout	183	433	71,0 [69,8—72,2]	1,38 [0,69—2,42]
Septembre	188	1769	282,3 [279,9—284.7]	7,76 [4,37—12,46]
Octobre	209	713	102,3 [101,0—103,7]	3,42 [2,05—5,29]
Novembre	186	206	33,2 [32,4—34,1]	1,17 [0,64—1,92]
Décembre	152	157	31,0 [30,1—31,9]	0,81 [0,34—1,55]
Moyenne	2128	5500	77,5 [77,2—77,9]	1,64 [1,33—1,98]

TAP=total ayant piqué ; m.a=agressivité moyenne ; TIE=taux d'inoculation entomologique

Le tableau 8 présente les variations mensuelles des taux d'agressivité et d'inoculation entomologiques établis à partir des captures au spray-catch dans les habitations humaines à Dangassa en 2018. Il ressort de l'analyse de ce tableau que les moustiques étaient agressifs tous les 12 mois de l'année dans le village de Dangassa. Le taux d'agressivité moyen annuel était de 77,54 piqûres /personne/ mois avec des variations mensuelles importantes. En effet, le taux d'agressivité le plus élevé a été observé en septembre (282,3 piqûres /personne/ mois) et le plus faible en avril (148,2 piqûres /personne/ mois). L'agressivité moyenne pendant la saison de pluies (116,1 piqûres /personne/ mois) était 2,4 fois (116,1/48,7) plus élevée que celle de la saison sèche (48,7 piqûres /personne/ mois). La transmission avait également lieu toute l'année avec des variations mensuelles dans son intensité. Le TIE moyen annuel était de 1,64 piqûres infectantes /personne/mois. Tout comme le taux d'agressivité, le TIE présentait deux pics: un en septembre (7,76 piqûres infectantes /personne/mois) et un autre en avril (2,58 piqûres infectantes /personne/mois).

## 7.2. Résultats parasitologiques

### 7.2.1. Répartition de la cohorte selon les caractéristiques sociodémographiques

**Tableau 9 : Répartition de la cohorte en fonction du sexe et des groupes d'âge à Dangassa en 2018**

	Caractéristiques	Debut de saison (Juin) n (%)	Fin de Saison (Octobre) n (%)
<b>Sexe</b>	Masculin	657 (46%)	535 (46%)
	Féminin	773 (54%)	630 (54%)
	Total	1430 (100%)	1165 (100%)
<b>Groupe d'âge</b>	<5ans	364 (25%)	262 (22%)
	5-9ans	283 (20%)	280 (24%)
	10-15ans	241 (17%)	191 (16%)
	15-20ans	147 (10%)	108 (9%)
	>20ans	395 (28%)	324 (29%)
	Total	1430 (100%)	1165 (100%)

**n** : nombre

Au total, 1430 volontaires ont été enrôlés en début de saison de pluies et 1165 en fin de saison. Il y a eu 18,5% de perdu de vue lors du deuxième passage. Le sexe-ratio était de 1,17 en faveur du sexe féminin.

Dans notre cohorte, les volontaires de plus de 20 ans étaient les plus représentés (28%) à Dangassa en début et fin de saison.

### 7.2.2. Variations de la prévalence de l'infection selon le sexe et les classes d'âge en début et fin de saison des pluies

**Tableau 10 : Variations de la prévalence de l'infection selon le sexe et les classes d'âge en début et fin de saison des pluies**

Sexe/Groupe d'âge	Début de saison (Juin)			Fin de saison (Octobre)		
	Positif, N = 217	Négatif, N = 1213	P	Positif, N = 183	Négatif, N = 982	P
Masculin	104 (16%)	553 (84%)	0,5	95 (18%)	440 (82%)	0,077
Féminin	113 (15%)	660 (85%)		88 (14%)	542 (86%)	
<5ans	39 (11%)	325 (89%)	<0.001	27 (10%)	235 (90%)	<0.001
5-9ans	67 (24%)	216 (76%)		59 (21%)	221 (79%)	
10-15ans	78 (32%)	163 (68%)		48 (25%)	143 (75%)	
15-20ans	13 (8.8%)	134 (91%)		22 (20%)	86 (80%)	
>20ans	20 (5.1%)	375 (95%)		27 (8.3%)	297 (92%)	

Le tableau 10 montre les variations de la prévalence de l'infection palustre dans notre cohorte. La prévalence de l'infection était plus élevée chez le sexe masculin que chez le sexe féminin. Toutefois il n'y avait pas de différence significative entre les prévalences de l'infection pendant les deux passages. Une variation de l'infection selon les classes d'âge quelque soit la période était observée. La classe d'âge des 10-15 ans était la plus affectée 32 et 25% respectivement en début et fin de la saison des pluies. Globalement, une différence significative était observée entre les prévalences de l'infection par classe d'âge pendant les deux périodes d'étude ( $p < 0,001$ ).

### 7.2.3. Variations de l'indice gaméocytaire selon le sexe et les classes d'âge en début et fin de saison des pluies

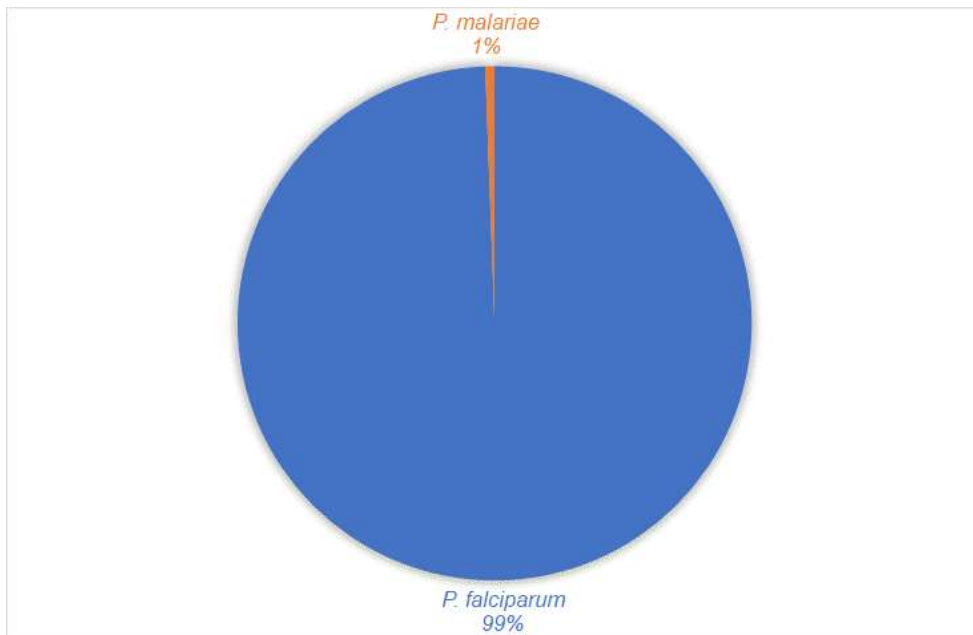
**Tableau 11 : Variations de l'indice gaméocytaire selon le sexe et les classes d'âge en début et fin de saison des pluies**

Sexe/groupe d'âge	Début de saison (Juin)			Fin de saison (Octobre)		
	Positif, N = 35	Négatif, N = 1390	p	Positif, N=32	Négatif, N =1038	p
Masculin	21 (3.2%)	636 (97%)	0,095	9 (1.9%)	477 (98%)	0,046
Féminin	14 (1.8%)	754 (98%)		23 (3.9%)	561 (96%)	
<5ans	7 (1.9%)	355 (98%)	<0.001	3 (1.2%)	240 (99%)	0,4
5-9ans	14 (4.9%)	269 (95%)		9 (3.5%)	248 (96%)	
10-15ans	11 (4.6%)	230 (95%)		7 (4.0%)	168 (96%)	
15-20ans	3 (2.1%)	143 (98%)		4 (3.8%)	101 (96%)	
>20ans	0 (0%)	393 (100%)		9 (3.1%)	281 (97%)	

Le tableau 11 montre les variations mensuelles de l'indice gaméocytaire en début et fin de saison des pluies. En début de saison pluvieuse, l'indice gaméocytaire était 1,7 fois plus élevé chez le sexe masculin que le sexe féminin cependant il n'avait pas de différence significative ( $p=0,095$ ). En fin de saison l'indice gaméocytaire était significativement plus élevé chez le sexe féminin que chez le sexe masculin ( $p=0,046$ ). Une variation de cet indice selon les classes d'âge était observée en début et fin de saison pluvieuse. C'est surtout chez la classe d'âge 10-15 ans que l'indice gaméocytaire était plus élevé pendant les deux passages.



#### 7.2.4. Prévalence des espèces plasmodiales



**Figure 7 :** Distribution des espèces plasmodiales rencontrée en 2018.

La figure 7 montre que *P. falciparum* et *P. malariae* étaient les deux espèces plasmodiales rencontrées dans la population d'étude. *P. falciparum* représentait à elle seule 99,0% contre seulement 1% de *P. malariae*.

## **8. Discussion**

Notre étude visait à mieux caractériser la transmission du paludisme sur le plan entomologique associé à l'aspect parasito-clinique.

### **8.1. Aspects entomologiques de la transmission du paludisme**

Nos résultats ont montré une transmission vectorielle constante et *Anopheles gambiae s.l* constituait le vecteur majeur de la transmission du paludisme à Dangassa. Ces observations sont concordantes avec celles rapportées par plusieurs auteurs dans la même zone qui avaient montré qu'*An. gambiae s.l.* était le vecteur majeur rencontré (12),(32–34). Les densités moyennes et les taux d'agressivité d'*An gambiae s.l.* variaient de façon synchrone avec la pluviométrie pendant la saison des pluies et de façon asynchrone en saison sèche. Cette situation s'expliquerait par la multiplication des gîtes larvaires en saison pluvieuse à Dangassa comme observée par plusieurs auteurs (35–38). Le faible pic de densité observée en avril en saison sèche s'expliquerait par la création de nombreux gîtes larvaires dans le lit du fleuve en cette période suite à la persistance de quelques points d'eau occasionnés par la décrue. Des observations similaires ont également été rapportées par plusieurs auteurs au Mali (12), (32), (39) et ailleurs en Afrique où la présence de cours d'eau contribue à maintenir une transmission pérenne (35), (40), (37).

Nos résultats ont montré une transmission plus forte en saison pluvieuse qu'en saison sèche. Ceci est conforme avec la saisonnalité de la transmission du paludisme dans la zone avec des forts taux d'inoculation entomologique en fin de saison de pluies. Ces résultats sont conformes aux caractéristiques de la transmission observées par plusieurs auteurs dans la zone (12), (32), (34).

### **8.2. Aspects parasitologiques de la transmission du paludisme**

Cette étude a montré une prévalence de l'infection palustre chez les enfants de la classe d'âge de 10-15 ans comparée aux autres tranches d'âge et cela en début et en fin de saison de pluies. Ces résultats corroborent avec ceux obtenus par plusieurs auteurs au Mali qui ont montré une prévalence de l'infection palustre plus élevée chez les enfants d'âge scolaires que les moins de 5 ans (41–44). Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que la plupart des interventions de lutte sont focalisées sur les enfants de moins de 5 ans et les femmes enceintes.

Nos résultats ont montré que l'indice gaméocytaire varie avec l'âge et que les enfants de plus de 5 ans avaient un taux plus élevé.

Les enfants de plus de 5 ans renferment plus d'individus porteurs de la forme de propagation et de pérennisation du parasite. Ces résultats sont similaires à ceux d'autres auteurs (45–49).

*P. falciparum* et *P. malariae* étaient les deux espèces plasmodiales rencontrées dans la population d'étude. *P. falciparum* représentait à elle seule 99,0% contre seulement 1% de *P. malariae*. Ce résultat confirme les données de la littérature qui rapportent *P. falciparum* demeure le parasite le plus rencontré en Afrique de l'Ouest (45),(50–52).

## 9. Conclusion

Nos résultats ont montré une transmission vectorielle pérenne à Dangassa avec deux pics : un pic classique de la saisonnalité observé en fin d'hivernage et un autre léger pic pendant la saison sèche attribuable à la proximité de Dangassa au fleuve Niger où de nombreux gîtes larvaires sont observés à cette période suite à la décrue. Nous avons également observé une variation significative de la prévalence de l'infection et de l'indice gaméocytaire en début de saison en fonction des classes d'âge et les grands enfants se trouvent être les plus affectés. Nos résultats suggèrent que l'extension des stratégies de lutte aux enfants plus âgés pourrait contribuer à réduire le fardeau du paludisme.

## Recommandations

Notre étude a généré des données importantes qui donnent lieu à des recommandations que nous formulons ici :

### ➤ **Aux autorités politiques et administratives :**

- Renforcer et actualiser la politique nationale de lutte contre le paludisme ;
- Etendre les stratégies de lutte aux enfants d'âge scolaire ;
- Améliorer la qualité de l'information ;
- Mettre en place une bonne politique de lutte anti-larvaire et une surveillance à grande échelle pour documenter l'élimination.

➤ **Aux chercheurs :**

- L'entomologie étant un prérequis, conduire des études à long terme dans ce sens avec différentes méthodes de lutte anti-larvaire pour évaluer leur impact sur la transition du paludisme ;
- Collaborer avec les relais communautaires et bien les former sur les techniques de communication (Information-Education-Communication, la Communication pour le changement de comportement) mais aussi leur procurer des informations complètes et détaillées sur les tenants et aboutissants des différentes études de recherche.

➤ **Aux populations de Dangassa :**

- Privilégier la participation communautaire ;
- Adhérer aux campagnes de sensibilisation sur la lutte contre le paludisme ;
- Intégrer les campagnes de sensibilisations aux activités récréatives du village (bals poussières ; folklores locaux, etc.).

## Références

1. Fontenille D, Cohuet A, Awono-Ambene P, Kengne P, Antonio-Nkondjio C, Wondji C, et al. Vecteurs de paludisme : du terrain à la génétique moléculaire Recherches en Afrique. *Rev DÉpidémiologie Santé Publique*. 1 juin 2005;53(3):283- 90.
2. Organisation Mondiale de la Santé 2019. OMS | Le Rapport sur le paludisme dans le monde 2019 en un clin d'oeil. WHO. World Health Organization; 2019 Disponible sur: <http://www.who.int/malaria/media/world-malaria-report-2019/fr/>
3. M. Ba , MY. Sow , A. Dolo , S. Diawara , B. Poudiougou , A.A.Oumar , M. Bouaré , O. Doumbo, Ba et al. Parasitological and clinical aspects of malaria in a Soudanian savanna village in Mali.
4. Bhatt S, Weiss DJ, Cameron E, Bisanzio D, Mappin B, Dalrymple U, et al. The effect of malaria control on *Plasmodium falciparum* in Africa between 2000 and 2015. *Nature*. 8 oct 2015;526(7572):207- 11.
5. Organisation Mondiale de la Santé 2012. Epidémie de paludisme au nord du Mali [Internet]. WHO | Regional Office for Africa. Disponible sur: <https://www.afro.who.int/node/4106>
6. DGS-HP. ANNUAIRE STATISTIQUE 2018 DU SYSTEME LOCAL D'INFORMATION SANITAIRE DU MALI. 2018. Disponible sur: <http://cnom.sante.gov.ml/docs/Annuaire%20SLIS%202018%20VF%20du%2027%20avril.pdf>
7. Noor AM, Kinyoki DK, Mundia CW, Kabaria CW, Mutua JW, Alegana VA, et al. The changing risk of *Plasmodium falciparum* malaria infection in Africa: 2000-10: a spatial and temporal analysis of transmission intensity. *Lancet Lond Engl*. 17 mai 2014;383(9930):1739- 47.
8. Shah NK, Poole C, MacDonald PDM, Srivastava B, Schapira A, Juliano JJ, et al. The epidemiology of *Plasmodium falciparum* gametocytemia in India: prevalence, age-structure, risk factors and the role of a predictive score for detection. *Trop Med Int Health TM IH*. juill 2013;18(7):800- 9.
9. Walldorf JA, Cohee LM, Coalson JE, Bauleni A, Nkanaunena K, Kapito-Tembo A, et al. School-Age Children Are a Reservoir of Malaria Infection in Malawi. *PloS One*. 2015;10(7):e0134061.
10. Njama-Meya D, Kanya MR, Dorsey G. Asymptomatic parasitaemia as a risk factor for symptomatic malaria in a cohort of Ugandan children. *Trop Med Int Health TM IH*. août 2004;9(8):862- 8.
11. Lindblade KA, Steinhardt L, Samuels A, Kachur SP, Slutsker L. The silent threat: asymptomatic parasitemia and malaria transmission. *Expert Rev Anti Infect Ther*. juin 2013;11(6):623- 39.
12. Keïta M, Baber I, Sogoba N, Maïga HM, Diallo M, Doumbia S, et al. Transmission vectorielle du paludisme dans un village du bord du fleuve Niger et son hameau de pêche (Kéniéroba et Fourda, Mali). *Bull Société Pathol Exot*. 2014;5(107):356- 68.

13. PNLN. Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP), Institut National de la Statistique (INSTAT), INFO-STAT, Institut National de la Recherche en Santé Publique (INRSP) et ICF International, 2016. Enquête sur les Indicateurs du Paludisme au Mali (EIPM) 2015. Rockville, Maryland, USA : INSTAT, INFO-STAT et ICF International. 2015. Disponible sur: <https://www.dhsprogram.com/pubs/pdf/MIS24/MIS24.pdf>
14. Cissé B, Ba EH, Sokhna C, NDiaye JL, Gomis JF, Dial Y, et al. Effectiveness of Seasonal Malaria Chemoprevention in Children under Ten Years of Age in Senegal: A Stepped-Wedge Cluster-Randomised Trial. *PLoS Med* Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5119693/>
15. Moiroux N. Modélisation du risque d'exposition aux moustiques vecteurs de Plasmodium spp. dans un contexte de lutte anti-vectorielle. :252.
16. Aubry P, Gaüzère BA. Paludisme Actualités 2019. Disponible sur: <http://medecinotropicale.free.fr/cours/paludisme.pdf>
17. Singh B, Kim Sung L, Matusop A, Radhakrishnan A, Shamsul SSG, Cox-Singh J, et al. A large focus of naturally acquired Plasmodium knowlesi infections in human beings. *Lancet Lond Engl.* 27 mars 2004;363(9414):1017- 24.
18. Singh B, Daneshvar C. Human Infections and Detection of Plasmodium knowlesi. *Clin Microbiol Rev.* avr 2013;26(2):165- 84.
19. Harbach R. Mosquito Taxonomic Inventory, 2008. Disponible sur: <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/>
20. Carnevale P, Robert V, Manguin S, Corbel V. Les anophèles : biologie, transmission du Plasmodium et lutte antivectorielle.
21. Agence pour une vie de qualité (AVIQ). Paludisme (Malaria). 2016. Disponible sur: <https://www.wiv-isp.be/Matra/Fiches/Paludisme.pdf>
22. Hamon J, Coz J, Sales S, Ouedraogo CS. Etudes entomologiques sur la transmission du paludisme humain dans une zone de steppe boisée, la région de Dori (République de Haute-Volta). :36.
23. Gillies MT, Wilkes TJ. A study of the age-composition of populations of Anopheles gambiae Giles and A. funestus Giles in North-Eastern Tanzania. *Bull Entomol Res.* déc 1965;56(2):237- 62.
24. Gillies MT. The Study of Longevity in Biting Insects. In: Felts WJL, Harrison RJ, éditeurs. *International Review of General and Experimental Zoology.* Elsevier; 1964. p. 47- 76. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781483199771500079>
25. Carnevale P, Bosseno MF, Zoulani A. Etude du cycle gonotrophique d' Anopheles nili. *ORSTOM.* 1978;XVI;:10.
26. Institut Pasteur. II ) Le cycle et la transmission du paludisme. Disponible sur: <http://tpepaludisme.e-monsite.com/pages/le-cycle-et-la-transmission-du-paludisme.html>

27. Mouchet J, Carnevale P. Les vecteurs et la transmission. In: Danis M, Mouchet J, éditeurs. Paludisme. Paris: Ellipses; 1991 p. 34- 59. (Universités Francophones). Disponible sur: <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:40498>
28. Cissoko M, Magassa M, Sanogo V, Ouologuem A, Sangaré L, Diarra M, et al. Stratification at the health district level for targeting malaria control interventions in Mali. *Sci Rep.* 18 mai 2022;12(1):8271.
29. PNLP. DIRECTIVES NATIONALES POUR LA PRISE EN CHARGE DES CAS DE PALUDISME AU MALI. 2016. Disponible sur: [https://www.severemalaria.org/sites/mmv-smo/files/content/attachments/2017-07-25/Mali%20treatment%20guidelines\\_0.pdf](https://www.severemalaria.org/sites/mmv-smo/files/content/attachments/2017-07-25/Mali%20treatment%20guidelines_0.pdf)
30. ANOFEL AF des E de P et M. Paludisme. 2014. Disponible sur: <http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/paludisme/site/html/cours.pdf>
31. Organisation Mondiale de la Santé 2013 O. chimioprévention du paludisme saisonnier PAR ADMINISTRATION DE SULFADOXINEPYRIMÉTHAMINE ET D'AMODIAQUINE AUX ENFANTS GUIDE DE TERRAIN. 2013. Disponible sur: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85727/9789242504736\\_fre.pdf;jsessionid=18EB1E3C12412699D3AC140C535872E8?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85727/9789242504736_fre.pdf;jsessionid=18EB1E3C12412699D3AC140C535872E8?sequence=1)
32. Sogoba N, Doumbia S, Vounatsou P, Baber I, Kéita M, Maiga M, et al. Monitoring of Larval Habitats and Mosquito Densities in the Sudan Savanna of Mali: Implications for Malaria Vector Control. *Am J Trop Med Hyg.* 1 août 2007;77:82- 8.
33. DIUK-WASSER MA, TOURE MB, DOLO G, BAGAYOKO M, SOGOBA N, TRAORE SF, et al. VECTOR ABUNDANCE AND MALARIA TRANSMISSION IN RICE-GROWING VILLAGES IN MALI. *Am J Trop Med Hyg.* juin 2005;72(6):725- 31.
34. Toure YT, Doumbo O, Toure A, Bagayoko M, Diallo M, Dolo A, et al. Gametocyte infectivity by direct mosquito feeds in an area of seasonal malaria transmission: implications for Bancoumana, Mali as a transmission-blocking vaccine site. *Am J Trop Med Hyg.* sept 1998;59(3):481- 6.
35. Matubi EM, Bukaka E, Luemba TB, Situakibanza H, Sangaré I, Mesia G, et al. Détermination des paramètres bioécologiques et entomologiques d'*Anopheles gambiae* sl dans la transmission du paludisme à Bandundu-ville, République Démocratique de Congo. *Pan Afr Med J.* 8 oct 2015;22. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4732634/>
36. Edillo FE, Touré YT, Lanzaro GC, Dolo G, Taylor CE. Survivorship and Distribution of Immature *Anopheles gambiae* s.l. (Diptera: Culicidae) in Banambani Village, Mali. *J Med Entomol.* 1 mai 2004;41(3):333- 9.
37. Karch S, Asidi N, Manzambi ZM, Salaun JJ. La faune anophélienne et la transmission du paludisme humain à Kinshasa (Zaïre). :6.
38. Mutuku FM, Bayoh MN, Gimnig JE, Vulule JM, Kamau L, Walker ED, et al. Pupal habitat productivity of *Anopheles gambiae* complex mosquitoes in a rural village in western Kenya. *Am J Trop Med Hyg.* janv 2006;74(1):54- 61.

39. Touré YT, Dolo G, Petrarca V, Traoré SF, Bouaré M, Dao A, et al. Mark-release-recapture experiments with *Anopheles gambiae* s.l. in Banambani Village, Mali, to determine population size and structure. *Med Vet Entomol.* janv 1998;12(1):74- 83.
40. Jawara M, Pinder M, Drakeley CJ, Nwakanma DC, Jallow E, Bogh C, et al. Dry season ecology of *Anopheles gambiae* complex mosquitoes in The Gambia. *Malar J.* 18 août 2008;7(1):156.
41. Dolo A, Camara F, Poudiougou B, Touré A, Kouriba B, M B, et al. [Epidemiology of malaria in a village of Sudanese savannah area in Mali (Bancoumana). 2. Entomoparasitological and clinical study]. *Bull Soc Pathol Exot* 1990. nov 2003;96(4). Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14717049/>
42. Coulibaly D, Guindo B, Niangaly A, Maiga F, Konate S, Kodio A, et al. A Decline and Age Shift in Malaria Incidence in Rural Mali following Implementation of Seasonal Malaria Chemoprevention and Indoor Residual Spraying. *Am J Trop Med Hyg.* 7 avr 2021;104(4):1342- 7.
43. Thera MA, Kone AK, Tangara B, Diarra E, Niare S, Dembele A, et al. School-aged children based seasonal malaria chemoprevention using artesunate-amodiaquine in Mali. *Parasite Epidemiol Control.* mai 2018;3(2):96- 105.
44. Touré M, Sanogo D, Dembele S, Diawara SI, Oppfeldt K, Schiøler KL, et al. Seasonality and shift in age-specific malaria prevalence and incidence in Binko and Carrière villages close to the lake in Selingué, Mali. *Malar J.* 18 avr 2016;15:219.
45. Hien AS, Sangaré I, Coulibaly S, Namountougou M, Paré-Toé L, Ouédraogo AG, et al. Parasitological Indices of Malaria Transmission in Children under Fifteen Years in Two Ecoepidemiological Zones in Southwestern Burkina Faso. Vol. 2017, *Journal of Tropical Medicine.* Hindawi; 2017 p. e1507829. Disponible sur: <https://www.hindawi.com/journals/jtm/2017/1507829/>
46. Olasehinde GI, Ajay AA, Taiwo SO, Adekeye BT, Adeyeba OA. Prevalence and management of *Falciparum* malaria among infants and children in Ota, Ogun state, Southwestern Nigeria. *Afr J Clin Exp Microbiol.* 2010;11(3). Disponible sur: <https://www.ajol.info/index.php/ajcem/article/view/57773>
47. Burkot TR, Graves PM, Cattan JA, Wirtz RA, Gibson FD. The efficiency of sporozoite transmission in the human malarial, *Plasmodium falciparum* and *P. vivax*. *Bull World Health Organ.* 1987;65(3):375- 80.
48. Baldé MC, Camara M, Barry AO et al. Etude de la prévalence du paludisme dans 24 villages de la Guinée , vol. 95, no. 2, supplement 4, pp. 192–194, 2001. *Bull Socié Pathol Exot.* 2001;vol.95:192- 4.
49. Okell LC, Bousema T, Griffin JT, Ouédraogo AL, Ghani AC, Drakeley CJ. Factors determining the occurrence of submicroscopic malaria infections and their relevance for control. *Nat Commun.* 4 déc 2012;3:1237.
50. Gazin P, Robert V, Benasseni R, Carnevale P. Le paludisme urbain à Bobo Dioulasso (Burkina Faso) = Urban malaria in Bobo-Dioulasso. *Cah ORSTOM S´erie Entomol M´edicale Parasitol.* 1987;25, ,(3):165- 70.



51. P. Gazin, V. Robert,, and P. Carnevale,. Longitudinal study of malaria indices in 2 villages of the Bobo Dioulasso region (Burkina Faso),. *Ann Soc Belg Med Trop.* 1985;65,:181-186,.
52. D. Meetselaar, and P. H. Van Thiel,. Classification of malaria,”. *Trop Geogr Med.* 1959;11,(2):157-161,.

## FICHE SIGNALÉTIQUE

**Prénom et Nom** : Mohamed Lamine MAÏGA

**Nationalité** : Malienne

**Année universitaire** : 2021-2022

**Date de Soutenance** : 11/06/ 2022

**Email** : mlmaiga45@gmail.com/mlmaiga@icermali.org

**Titre** : Etude épidémiologique de la transmission du paludisme de Janvier à Décembre 2018 à Dangassa (district sanitaire de Ouélessébougou)

**Ville de soutenance** : Bamako.

**Secteurs d'intérêts** : Epidémiologie, Médecine tropicale, Santé environnementale, Santé internationale, politique de santé, Recherche biomédicale.

**Lieu de dépôt** : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie.

### Résumé :

**Introduction** : Pour mieux appréhender la dynamique de la transmission du paludisme, des connaissances de base en entomologie et parasitologie sont indispensables à l'élaboration de stratégies de lutte antivectorielle et antiparasitaire pour juguler ce fléau. L'objectif de cette étude est d'évaluer les paramètres entomo-parasitologiques en fonction des saisons dans une zone d'endémie palustre.

**Méthodes** : Les moustiques ont été collectés mensuellement par spray-catch de janvier à décembre 2018 pour la collecte des paramètres entomologiques. Un passage transversal de la chimioprévention du paludisme saisonnier (CPS) a été effectué en début et fin de saison pour la collecte des données parasitologiques.

**Résultats** : Quatre mille cinq cent cinquante-quatre (4554) *Anopheles gambiae* sl ont été collectés avec une densité moyenne de 13,02. Le taux d'infection moyen était de 2,1%, un taux d'agressivité moyen de 77,54 piqûres par personne par mois au cours de la période d'étude avec un TIE moyen de 1,64 piqûres infectantes par personne et par mois. La prévalence de l'infection ne variait pas en fonction du sexe ; cependant, elle plus était élevée

chez le sexe masculin et il n'y avait pas de différence significative pendant les deux passages. On observait une différence statistiquement significative ( $p < 0,001$ ) entre les prévalences de l'infection par classe d'âge pendant les deux périodes de l'étude et la classe d'âge de 10-15 ans était la plus affectée en début et fin de saison. L'indice gamétocytaire (IG) ne variait pas avec le sexe. On enregistrait une variation statistiquement significative de l'IG en début et fin de saison et la classe d'âge de 10-15 ans était la plus touchée. *P. falciparum* (99%) constitue l'espèce plasmodiale la plus rencontrée.

**Conclusion :** Les paramètres entomologiques mesurés prouvent de la pérennité de la transmission palustre à Dangassa ainsi que de l'importance de l'endémicité de cette zone. Les paramètres parasitologiques confirment la saisonnalité de la transmission du paludisme et montrent que les enfants d'âge scolaire sont les plus exposés.

**Mots-clé :** Passage transversal, chimioprévention du paludisme saisonnier, enquêtes entomologiques, Dangassa

**Abstract:**

**Introduction:** In order to better understand the dynamics of malaria transmission, basic knowledge of entomology and parasitology is essential for the development of vector and pest control strategies to curb this scourge. The objective of this study is to assess the entomoparasitological parameters according to the seasons in a malaria endemic area.

**Methods:** Mosquitoes were collected monthly by spray-catch from January to December 2018 for collection of entomological parameters. A seasonal malaria chemoprevention (SPC) cross-sectional survey was conducted at the beginning and end of the transmission season for parasitological data collection.

**Results:** Four thousand five hundred and fifty-four (4554) *Anopheles gambiae s.l* mosquitoes were collected with an average density of 13.02. The average infection rate was 2.1%, an average aggressiveness rate of 77.54 bites per person per month during the study period with an average EIR of 1.64 infecting bites per person per month. The prevalence of infection did not vary by sex; however, it was higher in the sex and there was no significant difference during the two passages. There was a statistically significant difference ( $p < 0.001$ ) between the prevalence of infection by age group during the two study periods and the 10-15 year old

age group was the most affected at the beginning and end of the season. The gametocyte index (GI) did not vary with sex. There was a statistically significant variation in GI at the beginning and end of the season and the 10-15 year old age group was the most affected. *P. falciparum* (99%) is the most common plasmodium species.

**Conclusion:** The entomological parameters measured prove the sustainability of malaria transmission in Dangassa as well as the importance of the endemicity of this area.

Parasitological parameters confirm the seasonality of malaria transmission and show that school age children are the most exposed.

**Keys words:** Cross-sectional, seasonal malaria chemoprevention, entomological surveys, Dangassa

**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 leur père.

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 !