

Ministère de l'Education Nationale

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple – Un But – Une Foi

UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES DE  
BAMAKO

Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie



Année Universitaire 2018/2019

N°.....

**Evaluation de d'utilisation des moustiquaires  
imprégnées d'insecticide après la campagne de  
distribution de masse 2018 à Dangassa**

**Présentée et soutenue publiquement le 10/08/2019 devant  
la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie**

**Par Mr**

**Aboubacar Konimba FOMBA**

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

**Jury**

**Président :** Pr Sékou Fantamadi TRAORE

**Membres :** Dr Souleymane S. DIARRA

Dr Idrissa CISSE

**Co-directeur :** Dr Drissa KONATE

**Directeur :** Pr Mahamadou DIAKITE

## Liste des professeurs

### FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE ANNEE UNIVERSITAIRE 2018 - 2019

#### ADMINISTRATION

DOYEN : Mr Seydou DOUMBIA - PROFESSEUR  
VICE-DOYEN : Mr Ousmane FAYE - PROFESSEUR  
SECRETAIRE PRINCIPAL : Mr Mouzon TRAORE - MAITRE ASSISTANT  
AGENT COMPTABLE : Mr Harouna SIDIBE - INSPECTEUR DU TRESOR



#### LES ENSEIGNANTS A LA RETRAITE

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Mr Yaya FOFANA             | Hématologie  |
| 2. Mr Mamadou L. TRAORE       | Chirurgie Générale                                   |
| 3. Mr Mamadou KOUMARE         | Pharmacologie  |
| 4. Mr Ali Nouhoum DIALLO      | Médecine interne                                     |
| 5. Mr Aly GUINDO              | Gastro-Entérologie                                   |
| 6. Mr Mamadou M. KEITA        | Pédiatrie  |
| 7. Mr Siné BAYO               | Anatomie-Pathologie-Histo-embryologie                |
| 8. Mr Sidi Yaya SIMAGA        | Santé Publique                                       |
| 9. Mr Abdoulaye Ag RHALY      | Médecine Interne                                     |
| 10. Mr Boulkassoum HAIDARA    | Législation  |
| 11. Mr Boubacar Sidiki CISSE  | Toxicologie  |
| 12. Mr Massa SANOGO           | Chimie Analytique                                    |
| 13. Mr Sambou SOUMARE         | Chirurgie Générale                                   |
| 14. Mr Abdou Alassane TOURE   | Orthopédie - Traumatologie                           |
| 15. Mr Daouda DIALLO          | Chimie Générale & Minérale                           |
| 16. Mr Issa TRAORE            | Radiologie   |
| 17. Mr Mamadou K. TOURE       | Cardiologie  |
| 18. Mme SY Assitan SOW        | Gynéco-Obstétrique                                   |
| 19. Mr Salif DIAKITE          | Gynéco-Obstétrique                                   |
| 20. Mr Abdourahmane S. MAIGA  | Parasitologie  |
| 21. Mr Abdel Karim KOUMARE    | Chirurgie Générale                                   |
| 22. Mr Amadou DIALLO          | Zoologie - Biologie                                  |
| 23. Mr Mamadou L. DIOMBANA    | Stomatologie   |
| 24. Mr Kalilou OUATTARA       | Urologie   |
| 25. Mr Amadou DOLO            | Gynéco- Obstétrique                                  |
| 26. Mr Baba KOUMARE           | Psychiatrie  |
| 27. Mr Bouba DIARRA           | Bactériologie  |
| 28. Mr Bréhima KOUMARE        | Bactériologie - Virologie                            |
| 29. Mr Toumani SIDIBE         | Pédiatrie  |
| 30. Mr Souleymane DIALLO      | Pneumologie  |
| 31. Mr Bakoroba COULIBALY     | Psychiatrie  |
| 32. Mr Seydou DIAKITE         | Cardiologie  |
| 33. Mr Amadou TOURE           | Histo-embryologie                                    |
| 34. Mr Mahamane Kalilou MAIGA | Néphrologie  |
| 35. Mr Filifing SISSOKO       | Chirurgie Générale                                   |
| 36. Mr Djibril SANGARE        | Chirurgie Générale                                   |
| 37. Mr Somita KEITA           | Dermato-Léprologie                                   |
| 38. Mr Bougonzié SANOGO       | Gastro-entérologie                                   |
| 39. Mr Albousseini Ag MOHAMED | O.R.L.   |
| 40. Mme TRAORE J. THOMAS      | Ophthalmologie                                       |
| 41. Mr Issa DIARRA            | Gynéco-Obstétrique                                   |
| 42. Mme Habibatou DIAWARA     | Dermatologie   |
| 43. Mr Yeya Tiémoko TOURE     | Entomologie Médicale, Biologie cellulaire, Génétique |
| 44. Mr Sékou SIDIBE           | Orthopédie Traumatologie                             |
| 45. Mr Adama SANGARE          | Orthopédie Traumatologie                             |
| 46. Mr Saroussi BAMANI        | Ophthalmologie                                       |
| 47. Mr Adama DIARRA           | Physiologie  |
| 48. Mme SIDIBE Assa TRAORE    | Endocrinologie-Diabetologie                          |
| 49. Mr Adama DIAWARA          | Santé Publique                                       |

## LES ENSEIGNANTS DECEDES

Mr Mohamed TOURE  
Mr Alou BA  
Mr Bocar SALL  
Mr Balla COULIBALY  
Mr Abdel Kader TRAORE Dit DIOP  
Mr Moussa TRAORE  
Mr Yéniomégué Albert DEMBELE  
Mr Anatole TOUNKARA  
Mr Bou DIAKITE  
Mr Boubacar dit Fassara SISSOKO  
Mr Modibo SISSOKO  
Mr Ibrahim ALWATA  
Mme TOGOLA Fanta KONIPO  
Mr Bouraïma MAIGA  
Mr Mady MACALOU  
Mr Tiémoko D. COULIBALY  
Mr Mahamadou TOURE  
Mr Gangaly DIALLO  
Mr Ogobara DOUMBO  
Mr Mamadou Dembélé  
Mr Sanoussi Konaté  
Mr Abdoulaye Dinllo

Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Orthopédie Traumatologie - Secourisme  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale  
Neurologie  
Chimie Organique  
Immunologie  
Psychiatrie  
Pneumologie  
Psychiatrie  
Orthopédie – Traumatologie  
ORL  
Gynéco/Obstétrique  
Orthopédie/Traumatologie  
Odontologie  
Radiologie  
Chirurgie Viscérale  
Parasitologie – Mycologie  
Chirurgie Générale  
Santé Publique  
Ophtalmologie



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

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

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

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1. Mr Nouboum ONGOIBA       | Anatomie & Chirurgie Générale                            |
| 2. Mr. Mamadou TRAORE       | Gynéco-Obstétrique                                       |
| 3. Mr Zimogo Zié SANOGO     | Chirurgie Générale                                       |
| 4. Mr Mohamed Amadou KEITA  | ORL  |
| 5. Mr Yousseuf COULIBALY    | Anesthésie-Réanimation                                   |
| 6. Mr Sadio YENA            | Chirurgie Thoracique                                     |
| 7. Mr Djibo Mahamane DIANGO | Anesthésie-Réanimation                                   |
| 8. Mr Adegné TOGO           | Chirurgie Générale                                       |
| 9. Mr Samba Karim TIMBO     | ORL et Chirurgie cervico-faciale, <b>Chief de D.E.R.</b> |
| 10. Mr Aly TEMBELY          | Urologie   |
| 11. Mr Abdoulaye DIALLO     | Anesthésie – Réanimation                                 |

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

- |                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. Mr Tiéman COULIBALY            | Orthopédie Traumatologie |
| 2. Mme Diénéba DOUMBIA            | Anesthésie/Réanimation   |
| 3. Mr Mohamed KEITA               | Anesthésie Réanimation   |
| 4. Mr Broulaye Massaoulé SAMAKE   | Anesthésie Réanimation   |
| 5. Mr Nouboum DIANI               | Anesthésie-Réanimation   |
| 6. Mr Lamine TRAORE               | Ophtalmologie            |
| 7. Mr Niani MOUNKORO              | Gynécologie/Obstétrique  |
| 8. Mr Ibrahim TEGUETE             | Gynécologie/Obstétrique  |
| 9. Mr Yousseuf TRAORE             | Gynécologie/Obstétrique  |
| 10. Mr Moustapha TOURE            | Gynécologie/Obstétrique  |
| 11. Mr Zanafoou OUATTARA          | Urologie                 |
| 12. Mr Mamadou Lamine DIAKITE     | Urologie                 |
| 13. Mr Honoré Jean Gabriel BERTHE | Urologie                 |
| 14. Mr Souleymane TOGORA          | Odontologie              |
| 15. Mr Hamady TRAORE              | Odonto-Stomatologie      |
| 16. Mr Lassana KANTÉ              | Chirurgie Générale       |
| 17. Mr Bakary Tientigui DEMBELE   | Chirurgie Générale       |
| 18. Mr Alhassane TRAORE           | Chirurgie Générale       |





48. Mr Mamadou Salia DIARRA	Neurochirurgie
49. Mr Moussa DIALLO	Neurochirurgie
50. Mr Abdoul Kadri MOUSSA	Orthopédie Traumatologie
51. Mr Layes TOURE	Orthopédie Traumatologie
52. Mr Mahamadou DIALLO	Orthopédie Traumatologie
53. Mr Louis TRAORE	Orthopédie Traumatologie
54. Mme Hapssa KOITA	Stomatologie et Chirurgie Maxillo -Faciale
55. Mr Alhousseiny TOURE	Stomatologie et Chirurgie Maxillo -Faciale
56. Mr Amady COULIBALY	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
57. Mr Amadou KASSOGUE	Urologie
58. Mr Dramane Nafu CISSE	Urologie
59. Mr Mamadou Tidiani COULIBALY	Urologie
60. Mr Moussa Salifou DIALLO	Urologie
61. Mr Alkadri DIARRA	Urologie
62. Mr Tioukany THERA	Gynécologie
63. Mr Soumana Oumar TRAORE	Gynécologie/Obstétrique
64. Mr Abdoulaye SISSOKO	Gynécologie/Obstétrique
65. Mme Aminata KOUMA	Gynécologie/Obstétrique
66. Mr Mamadou SIMA	Gynécologie/Obstétrique
67. Mr Seydou FANE	Gynécologie/Obstétrique
68. Mr Amadou BOCOUM	Gynécologie/Obstétrique
69. Mr Ibrahim ONGOIBA	Gynécologie/Obstétrique
70. Mr Ibrahima Ousmane KANTE	Gynécologie/Obstétrique
71. Mr Alassane TRAORE	Gynécologie/Obstétrique
72. Mr Oumar WANE	Chirurgie Dentaire
73. Mr Ousseynou DIAWARA	Parodontologie
74. Mr Amsalah NIANG	Odonto Préventive et Sociale
75. Mr Mamadou BA	Chirurgie Buccale

#### 4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

1. Mme Lydia B. SITA Stomatologie

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

#### 4. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Mr Ibrahim I. MAIGA        | Bactériologie - Virologie              |
| 2. Mr Cheick Bougadari TRAORE | Anatomie-Pathologie <b>Chef de DER</b> |
| 3. Mr Bakarou KAMATE          | Anatomie Pathologie                    |
| 4. Mr Mahamadou A. THERA      | Parasitologie -Mycologie               |

#### 1. MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE

- |                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1. Mr Djibril SANGARE | Entomologie Moléculaire Médicale |
| 2. Mr Guimogo DOLO    | Entomologie Moléculaire Médicale |
| 3. Mr Bokary Y. SACKO | Biochimie                        |
| 4. Mr Bakary MAIGA    | Immunologie                      |
| 5. Mme Safiatou NIARE | Parasitologie - Mycologie        |
| 6. Mr Karim TRAORE    | Parasitologie - Mycologie        |

#### 5. 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 Moussa FANE                   | Parasitologie Entomologie                    |

- |                                 |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 13. Mr Bamodi SIMAGA            | Physiologie                        |
| 14. Mr Oumar SAMASSEKOU         | Génétique/Génomique                |
| 15. Mr Nouhoum SAKO             | Hématologie/Oncologie Cancérologie |
| 16. Mme Mariam TRAORE           | Pharmacologie                      |
| 17. Mr Saïdou BALAM             | Immunologie                        |
| 18. Mme Arhamatoulaye MAIGA     | Biochimie                          |
| 19. Mr Aboubacar Alassane OUMAR | Pharmacologie                      |

## 2. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1. Mr Hama Abdoulaye DIALLO | Immunologie               |
| 2. Mr Harouna BAMBA         | Anatomie Pathologie       |
| 3. Mr Moussa KEITA          | Entomologie Parasitologie |
| 4. Mr Yacouba FOFANA        | Hématologie               |
| 5. Mr Diakalia Siaka BERTHE | Hématologie               |



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

### 6. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. Mr Hamar A. TRAORE           | Médecine Interne                       |
| 2. Mr Dapa Aly DIALLO           | Hématologie                            |
| 3. Mr Moussa Y. MAIGA           | Gastro-entérologie – Hépatologie       |
| 4. Mr Boubakar DIALLO           | Cardiologie                            |
| 5. Mr Adama Diaman KEITA        | Radiologie et Imagerie Médicale        |
| 6. Mr Siaka SIDIBE              | Radiologie et Imagerie Médicale        |
| 7. Mr Mamady KANE               | Radiologie et Imagerie Médicale        |
| 8. Mr Soukalo DAO               | Maladies Infectieuses et Tropicales    |
| 9. Mr Daouda K. MINTA           | Maladies Infectieuses et Tropicales    |
| 10. Mr Boubacar TOGO            | Pédiatrie                              |
| 11. Mr Saharé FONGORO           | Néphrologie                            |
| 12. Mr Moussa T. DIARRA         | Hépatogastro-Entérologie               |
| 13. Mr Cheick Oumar GUINTO      | Neurologie                             |
| 14. Mr Ousmane FAYE             | Dermatologie                           |
| 15. Mr Youssoufa Mamoudou MAIGA | Neurologie                             |
| 16. Mr Yacouba TOLOBA           | Pneumo-Physiologie <b>Chief de DER</b> |

### 1. MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE

- |                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. Mr Abdel Kader TRAORE    | Médecine Interne                |
| 2. Mr Mamadou DEMBELE       | Médecine Interne                |
| 3. Mme KAYA Assétou SOUCKO  | Médecine Interne                |
| 4. Mme Mariam SYLLA         | Pédiatrie                       |
| 5. Mme Fatoumata DICKO      | Pédiatrie                       |
| 6. Mr Abdoul Aziz DIAKITE   | Pédiatrie                       |
| 7. Mr Idrissa Ah. CISSE     | Rhumatologie                    |
| 8. Mr Mamadou B. DIARRA     | Cardiologie                     |
| 9. Mr Kassoum SANOGO        | Cardiologie                     |
| 10. Mr Ilo Bella DIALLO     | Cardiologie                     |
| 11. Mr Ichaka MENTA         | Cardiologie                     |
| 12. Mr Souleymane COULIBALY | Cardiologie                     |
| 13. Mr Anselme KONATE       | Hépatogastro-Entérologie        |
| 14. Mr Arouna TOGORA        | Psychiatrie                     |
| 15. Mr Souleymane COULIBALY | Psychologie                     |
| 16. Bah KEITA               | Pneumo-Physiologie              |
| 17. Mr Japhet Pobanou THERA | Médecine Légale/Ophthalmologie  |
| 18. Mr Mahamadou DIALLO     | Radiologie et Imagerie Médicale |

### 3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE

- |                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. Mr Mahamadou GUINDO      | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 2. Mr Salia COULIBALY       | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 3. Mr Koniba DIABATE        | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 4. Mr Adama DIAKITE         | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 5. Mr Aphaou Sallé KONE     | Radiologie et Imagerie Médicale |
| 6. Mr Mody Abdoulaye CAMARA | Radiologie et Imagerie Médicale |

7. Mr Mamadou N'DIAYE
8. Mme Hawa DIARRA
9. Mr Issa CISSE
10. Mr Mamadou DEMBELE
11. Mr Ouncoumba DIARRA
12. Mr Ilias GUINDO
13. Mr Abdoulaye KONE
14. Mr Alassane KOUMA
15. Mr Aboubacar Sidiki N'DIAYE
16. Mr Souleymane SANOGO
17. Mr Ousmane TRAORE
18. Mr Boubacar DIALLO
19. Mme Djenebou TRAORE
20. Mr Djibril SY
21. Mme Djénéba DIALLO
22. Mr Hamadou YATTARA
23. Mr Seydou SY
24. Mr Hamidou Oumar BA
25. Mr Massama KONATE
26. Mr Ibrahim SANGARE
27. Mr Youssouf CAMARA
28. Mr Samba SIDIBE
29. Mme Asmazou KEITA
30. Mr Mamadou TOURE
31. Mme COUMBA Adiaratou THIAM
32. Mr Mamadou DIAKITE
33. Mr Bourama DEMBELE
34. Mr Boubacar SONFO
35. Mme Mariam SAKO
36. Mme Hourouma SOW
37. Mme Kadiatou DOUMBIA
38. Mme Sanra Déborah SANOGO
39. Mr Issa KONATE
40. Mr Abdoulaye Mamadou TRAORE
41. Mr Yacouba CISSOKO
42. Mr Garan DABO
43. Mr Jean Paul DEMBELE
44. Mr Mamadou A.C. CISSE
45. Mr Seybou HASSANE
46. Mr Guida LANDOURE
47. Mr Thomas COULIBALY
48. Mr Adama Seydou SISSOKO
49. Mr Dianguina dit Noumou SOUMARE
50. Mme Khadidia OUATTARA
51. Mr Pakuy Pierre MOUNKORO
52. Mr Souleymane dit Papa COULIBALY
53. Mme Siritio BERTHE
54. Mr Adama Aguisa DICKO
55. Mme N'DIAYE Hawa THIAM
56. Mr Yamoussa KARABINTA
57. Mr Mamadou GASSAMA
58. Mr Belco MAIGA
59. Mme Djeneba KONATE
60. Mr Fousseyni TRAORE
61. Mr Karamoko SACKO
62. Mme Fatoumata Léonie DIAKITE
63. Mme Lala N'Drainy SIDIBE
64. Mme Djénéba SYLLA
65. Mr Djigui KEITA
66. Mr Souleymane SIDIBE
67. Mr Drissa Mansa SIDIBE
68. Mr Salla KEITA
69. Mr Issa Souleymane GOITA

Radiologie et Imagerie Médicale  
 Radiologie et Imagerie Médicale

Médecine Interne  
 Médecine Interne  
 Médecine Interne

Néphrologie  
 Néphrologie  
 Néphrologie

Cardiologie

Hépatogastro-entérologie

Hépatogastro-entérologie

Hépatogastro-entérologie

Maladies Infectieuses et Tropicales

Maladies Infectieuses et Tropicales

Maladies Infectieuses et Tropicales

Maladies Infectieuses et Tropicales

Médecine d'Urgence

Neurologie

Neurologie

Neurologie-Neurophysiologie

Pneumologie

Pneumologie

Psychiatrie

Psychiatrie

Dermatologie

Dermatologie

Dermatologie

Dermatologie

Dermatologie

Pédiatrie





#### 4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE

1. Mr Boubacari Ali TOURE Hématologie Clinique

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

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

1. Mr Seydou DOUMBIA Epidémiologie
2. Mr Hamadoun SANGHO Santé Publique, **Chef de D.E.R.**
3. Mr Samba DIOP Anthropologie Médicale et Ethique en santé
4. Mr Mamadou Soucalo TRAORE Santé Publique

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

1. Mr Cheick Omar BAGAYOKO Informatique Médicale
2. Mr Massambou SACKO Santé Publique
3. Mr Modibo DIARRA Nutrition

##### 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 THIÉRO Biostatistique/Bioinformatique
5. Mr Cheick Abou COULIBALY Epidémiologie
6. Mr Modibo SANGARE Pédagogie en Anglais adapté à la Recherche Biomédicale
7. Mr Abdrahamane COULIBALY Anthropologie Médicale

##### 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 Yaya dit Sadio SARRO Epidémiologie
7. Mr Mociar TOUNKARA Epidémiologie
8. Mr Nouhoum TELLY Epidémiologie
9. Mr Bassirou DIARRA Recherche Opérationnelle
10. Mme Fatoumata KONATE Nutrition et Diététique
11. Mr Bakary DIARRA Santé Publique
12. Mr Baba DIALLO Epidémiologie
13. Mme Fatoumata SY Gestion des Ressources Humaines
14. Mr Cheick O. DIAWARA Bibliothèques
15. Mr Bakary COULIBALY Bibliothèques

#### CHARGES DE COURS & ENSEIGNANTS VACATAIRES

1. Mr Souleymane GUINDO Gestion
2. Mme MAIGA Fatoumata SOKONA Hygiène du Milieu
3. Mr Rouillah DIAKITE Biophysique et Médecine Nucléaire
4. Mr Alou DIARRA Cardiologie
5. Mme Assétou FOFANA Maladies Infectieuses
6. Mr Abdoulaye KALLE Gastroentérologie
7. Mr Mamadou KARAMBE Neurologie
8. Mme Fatouha Sirifi GUINDO Médecine de Famille
9. Mr Alassane PEROU Radiologie
10. Mr Boubacar ZIBEIROU Physique
11. Mr Boubakary Sidiki MAIGA Chimie Organique
12. Mme Daoulata MARIKO Stomatologie
13. Mr Elmane MARIKO Pharmacologie

14. Mr Issa COULIBALY
15. Mr Klétigui Casmir DEMBELE
16. Mr Souleymane SAWADOGO

Gestion  
Biochimie  
Informatique

**ENSEIGNANTS EN MISSION**

1. Pr. Lamine GAYE

Physiologie



**Louange à ALLAH**

**Le Tout Puissant, le Tout Miséricordieux**, pour m'avoir donné la santé et le courage pour venir à bout de ce travail. Que sa bénédiction et sa protection soient sur nous tous. Amen !

## **Dédicaces**

### **A ma mère** Fatoumata Traoré

Ce travail est le fruit de ton dévouement et de ton amour inconditionnel pour tes enfants. Que Dieu t'accorde une longue vie dans la bonne santé. Je te remercie pour tous les services rendus.

### **A mon père** Konimba Fomba

Les mots me manquent pour exprimer le respect, l'estime, et l'affection que j'ai pour vous. Malgré toutes les difficultés rencontrées, vous m'aviez toujours soutenu par des mots inoubliables en me rassurant jusqu'au bout. Merci pour tout ce que tu as fait pour l'éducation des enfants.

## **Remerciements**

**A mes tontons** Kassim et Galo, merci pour votre affections et les encouragements.

**A mes frères et sœurs** Fodé, Lassine, Aboudou, Dramane, Ama, Modibo, Daouda, Siaka, Samou, Moussa, Adama Pentou, Nah, Mariam, pour votre amour, l'entente et la cordialité. Soyez rassurés de ma reconnaissance pour tous les soins, les conseils et l'affection que vous avez manifestée à mon égard.

**A mes grands-parents et tantes** : feu Boubou Fomba, feu Tinimba Traore, feu Nama Traore, feu Bollo Fomba, feu Assa Drame et feu Oumou Guindo, pour vos soutiens.

**A mes cousins et cousines** Youssouf Coulibaly, Modibo Coulibaly, Aminata Keita et Oumou Keita, pour vos pensées dirigées vers ma personne, vos encouragements et vos bénédictions pour la réussite de ce travail.

**Au Pr Mahamadou Diakité**, pour m'avoir accueilli à bras ouvert dans votre unité et avoir cru en moi en me confiant ce travail malgré mes faibles connaissances sur le sujet. Merci pour votre humanisme et votre encouragement. Que Dieu vous protège et vous donne une longévité dans la santé.

**Au Dr Drissa Konaté**, pour votre générosité, votre sympathie, votre dévouement et votre soutien.

**Au Dr Seidina AS Diakité**, pour votre simplicité et tout ce que vous faites dans la formation des internes.

**A toute l'équipe de l'Unité Immunogénétique et Hémoglobinopathie du MRTC** : Dr Sory I. Diawara, Dr Karim Traoré, Dr Ibrahim Sanogo, Dr Mory Doumbouya, Dr Bourama Keita, Dr Fousseyni Dougouré, Dr Oumou Coulibaly, Dr alkali Dombia, Dr Assietou Maiga, Dr Fatoumata Kassé, Dr Nouhoum Koné, Dr Souleymane Maiga, Mr Sidy MK Diallo et Mme Aminata Pléa, sans vous, cette thèse ne serait pas ce qu'elle est car vous avez tous participé à sa réalisation de par vos conseils et vos encouragements. Merci pour votre gentillesse et votre disponibilité. Recevez ici mes sincères salutations ainsi que ma reconnaissance.

**A mes camarades de la FMOS**, pour les bons moments que nous avons passés ensemble durant nos années d'études.

**A tous mes amis**, pour tout ce que nous avons vécu ensemble.

**A tout le personnel du ICER-MALI et de FMOS/FAPH**, pour votre soutien

### **A notre maître et président du jury : Pr Sékou Fantamadi Traore**

- PhD en entomologie
- Professeur titulaire en entomologie médicale à la FMOS
- Directeur du programme d'entomologie médicale du MRTC
- Responsable de l'enseignement de la biologie et de la zoologie à la FMOS/FAPH
  
- Enseignant chercheur de classe exceptionnelle

Honorable Maître,

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury de thèse.

Vous avez toujours porté un grand intérêt à tout ce qui concerne notre formation.

Vos nombreuses qualités et vos compétences pédagogiques vous valent l'admiration de tous.

Soyez assuré de notre sincère reconnaissance.

### **A notre maître et juge : Dr Souleymane S. Diarra**

- Docteur en Médecine
- Titulaire d'un master en épidémiologie
- Spécialiste en gestion des urgences de santé publique
- Assistant en épidémiologie au DERSP (DER en santé publique) de la FMOS/USTTB
- Coordinateur national du programme de sécurité sanitaire Mondiale (GHSA) du MSHP

Cher Maître,

Nous avons énormément apprécié la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail.

Vos qualités intellectuelles et votre disponibilité nous laisse le souvenir d'un maître exemplaire et modeste.

Permettez-nous de vous exprimer toute notre gratitude et notre admiration.

### **A notre maître et juge : Dr Idrissa CISSE**

- Docteur en médecine
- Spécialiste en Santé Publique
- Directeur du Programme National de Lutte contre le Paludisme

Cher Maître,

La simplicité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail malgré les multiples tâches montre non seulement votre engagement dans la lutte contre le paludisme mais aussi votre souci constant de la formation continue des étudiants. Trouvez ici, cher maître, l'expression de notre profonde reconnaissance.

### **A notre maître et co-directeur : Dr Drissa Konaté**

- Docteur en médecine
- Titulaire d'un master en épidémiologie
- Chercheur au MRTC/FMOS

Cher Maître,

Nous sommes très honoré de compter parmi vos étudiants.

Durant ce travail, nous avons apprécié vos qualités humaines et scientifiques. Votre disponibilité et votre simplicité font de vous un maître respectable. Veuillez recevoir ici cher maître l'expression de notre profonde gratitude.

### **A notre maître et directeur de thèse : Pr Mahamadou Diakité**

- DPhil en immunogénétique à l'Université d'Oxford
- Professeur Titulaire d'Immunologie et de génétique à l'USTTB
- Responsable du Laboratoire Immunogénétique et Parasitologie du MRTC/FMOS-FAPH/USTTB
- Chef du Département des Relations Extérieures et de Coopération de l'USTTB
- Directeur Scientifique Adjoint du Centre Universitaire de Recherche Clinique
- Secrétaire Permanent du Comité d'Éthique de la FMOS/FAPH.

Cher Maître,

Malgré vos nombreuses occupations, vous avez accepté de nous encadrer en nous confiant ce travail.

Eminent chercheur/enseignant et Homme d'expérience, votre simplicité, votre envie de partager vos connaissances, votre souci constant pour la bonne formation des étudiants suscitent beaucoup d'admiration et de respect. Votre sens de l'organisation restera pour nous un exemple à suivre.

Trouvez ici, cher maître l'expression de nos vifs remerciements.

## Table des matières

Liste des abréviations.....	i
1. INTRODUCTION.....	3
2. OBJECTIFS .....	5
2.1. Objectif général.....	5
2.2. Objectifs spécifiques .....	5
3. GENERALITES SUR LE PALUDISME ET LA POLITIQUE NATIONAL DE LUTE CONTRE LE PALUDISME ....	6
3.1. Paludisme .....	6
3.1.1. Définition .....	6
3.1.2. Epidémiologie.....	6
3.1.3. Agent vecteur du paludisme .....	8
3.1.4. Agents pathogènes .....	8
3.1.6. Physiopathologie du paludisme .....	10
3.1.7. Diagnostic du paludisme.....	12
3.2. Politique national de lutte contre le paludisme au Mali .....	12
3.2.1. Prévention.....	12
3.2.2. Historique de l'utilisation de la moustiquaire.....	15
3.2.3. Prise en charge curative du paludisme.....	16
4. METHODOLOGIE .....	17
4.1. Cadre d'étude .....	17
4.2. Site d'étude.....	17
L'étude s'est déroulée dans le village de Dangassa, l'un des sites d'étude de l'ICEMR du Mali. ....	17
4.2.1. Situation géographique .....	17
4.2.2. Climat et végétation .....	18
4.2.3. Infrastructures socio-sanitaires.....	19

4.2.4. Activités Socio-économiques et Culturelles.....	19
4.3. Type et période d'étude .....	20
4.4. Population et échantillonnage.....	20
4.4.1. Critères d'inclusion .....	20
4.4.2. Critères de non inclusion .....	20
4.5. Variables mesurées .....	21
4.6. Définitions opérationnelles .....	21
4.7. Déroulement de l'étude .....	21
4.8. Collecte, gestion et analyse des données.....	21
4.9. Considérations éthiques.....	21
5. RESULTATS.....	22
5.1. Résultats globaux .....	22
5.3. Information sur les moustiquaires recensées lors de l'enquête.....	24
6. COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....	30
6.1. Cadre d'étude et méthodologie.....	30
6.2. Description des ménages.....	30
6.3. Information sur les moustiquaires .....	30
6.4. Facteurs associés à l'utilisation des MII.....	31
7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	32
7.2. Recommandation.....	32
9. ANNEXES.....	36
9.1. Fiche d'enquête parasito-clinique.....	36
9.2. Fiche d'enquête de ménage .....	41
10. FICHE SIGNALITIQUE .....	44
11. SERMENT D'HIPOCRATE .....	47

## Liste des Tableaux

Tableau I. Possession de moustiquaires imprégnées d'insecticide dans les ménages en décembre 2018, 7 mois après la campagne de distribution de masse 2018 à Dangassa .....	23
Tableau II. Taille des ménages et la disponibilité des moustiquaires imprégnées d'insecticide en décembre 2018 à Dangassa .....	23
Tableau III. Source d'obtention de moustiquaires imprégnées d'insecticide disponibles au niveau des ménages en décembre 2018 .....	24
Tableau IV. Présence physique de moustiquaires imprégnées d'insecticide dans les ménages attestée par les enquêteurs en décembre 2018 .....	25
Tableau V. Taux d'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide suspendues dans les ménages en décembre 2018 à Dangassa .....	27
Tableau VI. Taux d'utilisation des MII la nuit précédant l'enquête en décembre 2018 à Dangassa .....	27
Tableau VII. Relation entre l'utilisation de moustiquaire et variables indépendantes en décembre 2018 à Dangassa .....	28

## Liste des Figures

Figure 1 : Cycle biologique du <i>Plasmodium</i> .....	10
Figure 2. Carte du Mali avec le plan du village de Dangassa.....	18
Figure 3. Cadre d'obtention de moustiquaires imprégnées d'insecticide par les ménages lors de la campagne de mai 2018.....	24
Figure 4. Durée d'obtention de moustiquaires imprégnées d'insecticide par les ménages à Dangassa en décembre 2018.....	25
Figure 5. Répartition de moustiquaires imprégnées d'insecticide disponibles dans les ménages en fonction de la marque en décembre 2018.....	26
Figure 6. Etat de moustiquaires imprégnées d'insecticide dans les ménages en décembre 2018 à Dangassa .....	26
Figure 7. Utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide selon le nombre de personnes en décembre 2018.....	28

## Liste des abréviations

ASACO	Association de Sante Communautaire
CPS	Chimioprévention du Paludisme Saisonnier
CTA	Combinaison Thérapeutique à base d'Artémisinine
CPN	Consultation Prénatale
DCI	Dénomination Commune Internationale
EDSM	Enquête Démographique Santé Mali
FMOS	Faculté de Médecine Odontostomatologie
CRF	<i>Case Report Form</i> (Formulaires de Rapport de Cas)
FM	Frotti Mince
GE	Goutte Epaisse
g/dl	Gramme par décilitre
Ht	Hématocrite
HB	Hémoglobine
HRP-2	<i>Histidine rich Protein</i> (Proteine riche en histidine)
IP	Indice Plasmodique
IFNy	Interféron gamma
IL	Interleukine
ICEMR	<i>International Center of Excellence for Malaria Research</i> (Centre International d'Excellence en Recherche sur le Paludisme)
IM	Intramusculaire
IV	Intraveineuse
pLDH	<i>Lactate Déshydrogénase de Plasmodium</i>
MRTC	<i>Malaria Research and Training Center</i> (Centre de Recherche et de Formation sur le Paludisme)
µL	Microlitre
Mmol	Millimole
MII	Moustiquaire Imprégnée d'Insecticide
MIILA	Moustiquaire Impregnee d'Insecticide a Longue Duree d'Action
NIAID/NIH	<i>National Institute of Allergy and Infectious Diseases / National Institutes of Health</i> (Institut National d'Allergologie et de Maladies Infectieuses/Instituts Nationaux de Santé des Etats Unis)
OHVN	Office Haute Vallée du Niger
OMS	Organisation Mondiale Santé
ONG	Organisation Non Gouvernementale
<i>P.f</i>	<i>Plasmodium falciparum</i>
PMI	President's Malaria Initiative
<i>P.m</i>	<i>Plasmodium malariae</i>
<i>P.o</i>	<i>Plasmodium ovale</i>
<i>P.v</i>	<i>Plasmodium vivax</i>
PEV	Programme Elargi de Vaccination
PNLP	Programme National de Lutte contre le Paludisme
PID	Pulvérisation Intra domiciliaire
RN7	Route Nationale N°7

SP	Sulfadoxine Pyriméthamine
TDR	Test de Diagnostique Rapide
TNF- $\alpha$	<i>Tumor Necrosis Factor alpha</i> (Facteur Nécrosant des Tissus)
TPI	Traitement Intermittent Préventif
USTTB	Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako

## 1. INTRODUCTION

Le paludisme est une maladie parasitaire à transmission vectorielle, dû à un hématozoaire du genre *Plasmodium*. Il constitue un problème majeur de santé publique dans les pays tropicaux, particulièrement en Afrique Subsaharienne où il reste une des principales causes de morbidité et de mortalité [1]. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime dans son rapport 2018 à 219 millions le nombre de cas de paludisme et à 435 000 le nombre de décès liés au paludisme dans le monde ; plus de 90% de ces cas sont enregistrés dans la région africaine [2]. Au Mali, la prévalence nationale du paludisme est de 19% chez les enfants de moins de 5 ans, elle varie en fonction des milieux de résidence et pouvant aller jusqu'à 30% dans certaines zones du sud du pays [3]. Les enfants et les femmes enceintes représentent les couches les plus vulnérables de cette maladie dans les zones d'endémie [2].

Parmi les stratégies adoptées par l'OMS dans la lutte contre le paludisme, l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide (MII) occupe une place importante. Elle constitue une barrière pour empêcher le contact entre hôte et le vecteur afin de prévenir la pique des moustiques [4]. Depuis la recommandation de cette stratégie par l'OMS, elle est considérée comme une composante essentielle du plan global de lutte contre le paludisme dans la plupart des programmes nationaux au sud du Sahara [5]. L'efficacité de cette stratégie a été rapportée non seulement sur la population anophélienne [6], mais également sur les indicateurs du paludisme dans la population humaine [7].

Au Mali, l'utilisation des MII est considérée comme l'une des stratégies majeures dans la lutte contre les maladies à transmission vectorielle, notamment dans la prévention contre le paludisme. Les approches utilisées pour assurer l'accessibilité et l'utilisation des MII au niveau des ménages sont les campagnes de distribution de masse chaque trois ans, la distribution de routine aux femmes enceintes et aux enfants de moins d'un an (EDS2014). Le dernier rapport de l'Enquête Démographique et de Santé (EDS) de 2018, estime à 85% le taux de possession d'au moins une moustiquaire imprégnée d'insecticide au niveau ménage avec un taux d'utilisation de 73% sur le plan national [3].

Malgré tous ces efforts fournis par le programme national de lutte contre le paludisme, le paludisme demeure toujours un fardeau qui freine le développement, faisant de cette maladie une priorité de santé publique au Mali. La persistance du paludisme en dépit de l'intensification des mesures de contrôle doit inciter à comprendre les difficultés liées à la mise en œuvre de ces stratégies au niveau de la communauté. Cette étude a été initiée pour déterminer le taux d'utilisation des MII et les facteurs pouvant influencer cette utilisation dans le village de Dangassa,

sept mois après la dernière campagne de distribution de masse en mai 2018. Elle s'inscrit dans le cadre de l'évaluation des interventions de lutte contre le paludisme comme recommandée par le programme national de lutte contre le paludisme. Cette étude fournira des informations utiles non seulement sur l'accessibilité mais aussi sur utilisation des MII et les facteurs qui y sont associés afin de proposer des mesures supplémentaires pour résoudre les difficultés liées à sa mise en œuvre afin de diminuer le fardeau du paludisme dans notre pays.

## **2. OBJECTIFS**

### **2.1. Objectif général**

Evaluer l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide en décembre 2018 à Dangassa, sept mois après la dernière campagne de distribution de masse.

### **2.2. Objectifs spécifiques**

- ✚ Déterminer la couverture de la possession des moustiquaires imprégnées d'insecticide en décembre 2018 à Dangassa ;
- ✚ Déterminer le taux d'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide en décembre 2018 à Dangassa ;
- ✚ Déterminer les facteurs associés à l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide en décembre 2018 à Dangassa.

### **3. GENERALITES SUR LE PALUDISME ET LA POLITIQUE NATIONAL DE LUTE CONTRE LE PALUDISME**

#### **3.1. Paludisme**

##### **3.1.1. Définition**

Le paludisme est une érythrocytopathie fébrile et hémolysante provoquée par la présence et la multiplication dans l'organisme d'un protozoaire du genre *Plasmodium*, transmis à l'homme par un moustique femelle lors de son repas sanguin.

##### **3.1.2. Epidémiologie**

L'épidémiologie du paludisme est extrêmement variable d'un continent à l'autre, d'un pays à l'autre et au sein de la même zone. Cette variabilité de la distribution est sous la dépendance de certains facteurs comme la distribution des anophèles et la capacité vectorielle [8].

Le paludisme est très répandu en Afrique sub-saharienne où les quatre espèces existent avec une nette prédominance de *P. falciparum*. En Amérique centrale et du sud, la transmission est assurée principalement par *P. falciparum* et le *P. vivax*. En Asie, les espèces retrouvées sont essentiellement *P. falciparum*, *P. vivax* et *P. knowlesi*. La transmission est hétérogène en Océanie et les cas de paludisme importés se rencontrent maintenant en Europe [9, 10]. L'Afrique subsaharienne supporte la charge mondiale du paludisme (92%) loin devant la région sud-est Asiatique du (5 %) et la région Méditerranée orientale (2 %) [11].

##### **3.1.2.1. Faciès épidémiologiques du paludisme**

Dans le cycle de la transmission, la population joue le rôle de réservoir de gamétocytes. La situation palustre dans une communauté peut être décrite en termes d'endémicité, qui donne des indications sur l'importance de la transmission, sur la circulation du parasite dans la communauté et sur l'intensité de la maladie. Elle permet aussi de délimiter le problème palustre dans l'espace (zones à risques) et dans le temps (saisons de transmission). C'est dire que le climat et l'altitude sont les deux éléments environnementaux clés jouant un rôle majeur dans la transmission du paludisme.

L'indice de stabilité, déterminé par Macdonald [12] caractérise l'enracinement du paludisme et permet de distinguer :

- Les zones de paludisme stable, où la forte transmission entraîne une prémunition. Celle-ci n'empêche pas les habitants d'être parasités mais limite les manifestations pathologiques aux classes d'âge les plus jeunes alors que les adultes sont peu touchés.

- Les zones de paludisme instable, où le caractère épisodique de la transmission ne permet pas le développement de la prémunition ; la maladie sévit alors sous forme d'épidémie touchant toutes les classes d'âges.

Entre ces deux extrêmes existe toute une palette de situations intermédiaires, modulée par différents facteurs comprenant le type de transmission, le type de vecteur, l'espèce plasmodiale en cause et le niveau d'immunité dans la population ainsi que les caractéristiques environnementales.

Au Mali, la situation épidémiologique du paludisme varie en fonction des faciès géo-climatiques. Il existe cinq modalités épidémiologiques de transmission du paludisme [13].

- Une zone soudano-guinéenne à transmission saisonnière longue  $\geq 6$  mois, ou l'indice plasmodique (IP) chez les enfants est  $\geq 80\%$ . L'état de prémunition est acquis vers l'âge de 5-6 ans ;
- Une zone sahélienne à transmission saisonnière courte  $\leq 3$  mois, l'IP se situe entre 50-70%. L'état de prémunition est rarement atteint avant l'âge de 9-10 ans ;
- Une zone de transmission sporadique voire épidémique correspondant aux régions du Nord et à certaines localités des régions de Koulikoro et de Kayes. L'IP est en dessous de 5%. Tous les groupes d'âge sont à risque de paludisme grave.
- Des zones de transmission bi ou plurimodales comprenant le delta intérieur du fleuve Niger et les zones de barrage et de riziculture. L'IP se situe entre 40-50%. L'anémie reste un phénotype clinique important ;
- Des zones peu propices à l'impaludation particulièrement dans les milieux urbains comme Bamako et Mopti où le paludisme est hypoendémique. L'IP est  $\leq 10\%$  et les adultes peuvent faire des formes graves et compliquées de paludisme.

La variation de transmission d'une région à l'autre permet de définir des zones épidémiologiques.

### **3.1.2.2. Groupes à risque élevé de paludisme sévère**

Les personnes à risque de paludisme sévère sont (OMS, 2019).

- les enfants vivants dans les régions hyper- ou holoendémique en particulier ceux âgés de six mois à cinq ans ;
- les sujets de tout âge dans les régions hypo- ou mésoendémique ;
- les voyageurs venant des régions où il n'existe pas de transmission de paludisme et qui se rendent dans une région impaludée ;
- les personnes qui retournent dans des régions fortement endémiques après quelques années d'absence ;
- les femmes enceintes (à risque pour toutes les complications).

### 3.1.3. Agent vecteur du paludisme

Le paludisme est transmis à l'homme par la piqûre infectante d'un moustique culicidé du genre *Anopheles* au moment de son repas sanguin. Seule la femelle, hématophage, transmet la maladie.

Les larves d'anophèles se développent dans les collections d'eau. La nature des sols, le régime des pluies, la végétation naturelle ou l'agriculture, rendent les collections d'eau plus ou moins propices au développement des espèces vectrices. Certaines espèces ont ainsi pu s'adapter à des milieux particuliers comme le milieu urbain. Le développement et la longévité des anophèles dépendent de la température avec un optimum entre 20 et 30° pour une durée de vie de l'ordre de 30 jours [9].

### 3.1.4. Agents pathogènes

Le paludisme est transmis par un protozoaire appartenant au genre *Plasmodium*. Il existe de très nombreuses espèces de *Plasmodium* (plus de 140), touchant diverses espèces animales. Les espèces plasmodiales fréquemment retrouvées en pathologie humaine sont : *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale curtisi* (Poc), *P. ovale wallikeri* (Pow), *P. malariae* et *P. knowlesi* et *P. Cynomolgi*. Les deux dernière espèces sont de parasites habituellement décrites chez les singes d'Asie mais qui viennent d'être découvertes récemment chez l'homme [9, 14]. Les différentes espèces de *Plasmodium* se différencient par des critères biologiques, cliniques, la répartition géographique et par leur capacité à développer des résistances aux antipaludiques. *P. falciparum* est l'espèce la plus largement répandue à travers le monde, responsable des formes cliniques potentiellement mortelles. C'est l'espèce qui développe aussi des résistances aux antipaludiques plus fréquemment [9].

### 3.1.5. Cycle de développement du *Plasmodium*

#### ➤ Cycle chez le moustique (ou sporogonie)

Lors de son repas sanguin sur un individu infecté, l'anophèle femelle ingère des gamétocytes à potentiel mâle et femelle. Ceux-ci parviennent dans l'estomac du moustique et se transforment en gamètes. Le gamète mâle subit un processus d'exflagellation à la suite duquel les gamètes femelles sont fécondés. Il en résulte un zygote appelé ookinète (ou œuf mobile) qui va s'implanter sous la paroi stomacale de l'anophèle et former l'oocyste. Cette brève phase diploïde s'achève par une division méiotique qui sera suivi de plusieurs milliers de mitoses conduisant au développement de sporozoïtes. Ces derniers vont gagner préférentiellement les glandes salivaires et constituent les formes infectantes prêtes à être inoculées avec la salive lors du repas sanguin sur l'homme ou autre animal. L'ensemble de ce cycle se déroule en 4 à 10 jours, suivant la température extérieure et les espèces en cause [15].

## **Chez l'homme**

### **Cycle exo-érythrocytaire**

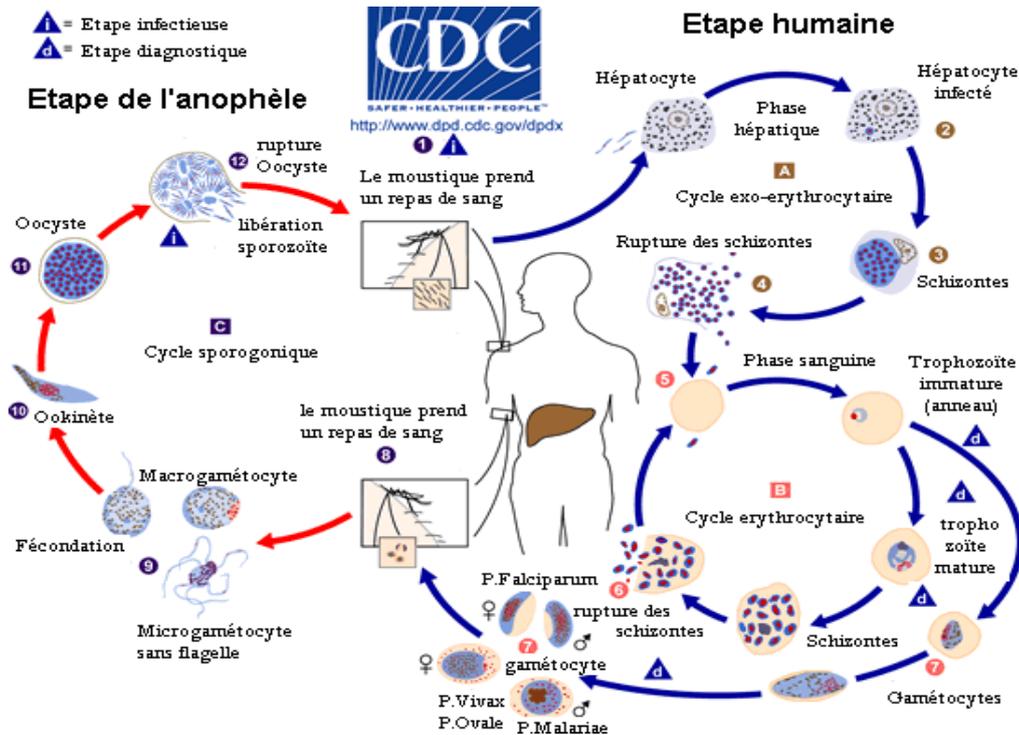
Les sporozoïtes inoculés par l'anophèle femelle lors de son repas sanguin envahissent les hépatocytes en quelques minutes, grâce à une interaction entre la protéine majeure de la surface du sporozoïte (CSP) et un récepteur spécifique situé sur la membrane plasmique de l'hépatocyte du côté de l'espace de Disse (espace en contact avec le sang circulant). Le sporozoïte entre alors en phase de réplication au sein de la vacuole parasitophore suivi de la prolifération intracellulaire qui repousse en périphérie le noyau de la cellule. Ce dernier finit par constituer une masse multinucléée appelée schizonte (schizonte hépatocytaire). Après quelques jours de maturation, ces schizontes éclatent et libèrent de milliers de mérozoïtes dans la circulation sanguine. Cette phase de multiplication est asymptomatique, elle dure 8 à 15 jours selon les espèces et correspond à la phase d'incubation.

Dans les infections dues à *P. vivax* et à *P. ovale*, on peut observer les formes dormantes appelées hypnotiques (schizogonie hépatique retardée) entraînant la libération dans le sang de mérozoïtes plusieurs mois après l'infection, expliquant ainsi les rechutes tardives observées avec ces espèces.

### **Cycle intra érythrocytaire**

C'est la phase du cycle qui est responsable des symptômes imputables au paludisme. Ces symptômes sont d'intensités variables en fonction du profil immunitaire de la personne infectée et de l'espèce en cause. Les mérozoïtes libérés lors de la rupture des schizontes hépatocytaires vont débiter le cycle sanguin asexué de prolifération en infectant les érythrocytes. Le mérozoïte pénètre grâce à un processus parasitaire actif et se différencie au sein de la vacuole parasitophore en anneau, puis en trophozoïte, stade à partir duquel une intense phase répllicative commence. Il donne alors naissance au schizonte qui, après une segmentation montre une forme caractéristique de rosace, entraînant la destruction des globules rouges et la libération de 8 à 32 mérozoïtes. Ces mérozoïtes vont rapidement réinfecter d'autres érythrocytes sains et commencer un nouveau cycle de réplication. L'ensemble de ce cycle dure 48 à 72 heures selon l'espèce plasmodiale.

L'apparition des gamétocytes a lieu après un certain nombre de cycles, généralement vers la deuxième semaine qui suit l'infection et ces formes peuvent persister plusieurs semaines après la guérison. Certains mérozoïtes subissent une maturation accompagnée d'une différenciation sexuée et se transforment en gamétocytes mâle et femelle. A la suite d'une nouvelle piqûre lors de son repas sanguin, les gamétocytes mâles et femelles (au dimorphisme sexuel marqué) sont ingérés par l'anophèle pour un nouveau cycle.



**Figure 1.** Cycle biologique du *Plasmodium*

**Source.** National center for infectious diseases (CDC, [www.dpd.cdc.gov/dpdx](http://www.dpd.cdc.gov/dpdx)), Atlanta, Georgia, Division of parasitic diseases (Department of Health and Human Services US).

### 3.1.6. Physiopathologie du paludisme

Les manifestations cliniques du paludisme sont la résultante d'une cascade d'évènements physiopathologiques, influencés à la fois par le parasite et les facteurs liés à l'hôte (y compris l'immunité et les facteurs de susceptibilité génétiques).

#### 3.1.6.1. Accès palustre simple

Les symptômes du paludisme commencent à se développer à partir du stade intra érythrocytaire du cycle de développement du parasite. La fièvre est surtout due à une substance pyrogène (l'hémozoïne) déversée lors de l'éclatement des globules rouge parasités. En outre, plusieurs cytokines ont un effet pyrogène comme l'IL-1, l'IL-2, l'IL-6 et surtout le TNF- $\alpha$  [16]. La destruction des globules rouges conduit à l'anémie ainsi que d'autres mécanismes auto-immunitaires telles que :

- la fixation de l'antigène plasmodial soluble sur les membranes érythrocytaires ;
- l'action de facteurs plasmatiques libérés par les parasites et fragilisant les parois érythrocytaires ;
- l'activité opsonisante d'autres produits du métabolisme parasitaire favorisant la phagocytose des hématies par les monocytes.

Au cours de l'infection, le système monocyte/macrophage débarrasse l'organisme non seulement des pigments malariques mais aussi des débris érythrocytaires, ce qui entraîne l'hépatosplénomégalie [17]. La parasitémie doit atteindre un seuil critique avant que la rupture des schizontes ne déclenche un accès clinique. Par conséquent, les premiers cycles érythrocytaires restent généralement asymptomatiques. Le seuil de parasitémie pyrogène est néanmoins variable d'un sujet à l'autre. Un sujet naïf qui n'a jamais fait de paludisme, est susceptible de faire un accès clinique avec une parasitémie à peine détectable (0,001%) alors qu'un enfant d'âge scolaire (6-9 ans) en zone d'endémie restera le plus souvent asymptomatique, même à une parasitémie très élevée [17].

### **3.1.6.2. Accès palustre grave et compliqué**

Le neuropaludisme et l'anémie sont les deux formes cliniques majeures fréquemment rencontrées lors du paludisme. Le *Plasmodium falciparum* est l'espèce la plus dangereuse puisqu'elle est à l'origine des formes graves et compliquées qui s'observent généralement chez les sujets non immuns (jeunes enfants, femmes enceintes, expatriés, sujets vivants en zone hypo-endémique) [18]. Tous les mécanismes physiopathologiques n'ont pas encore pu être élucidés mais plusieurs théories coexistent. La séquestration d'hématies parasitées par des formes matures de *Plasmodium*, l'adhésion des cellules endothéliales aux micro-vaisseaux (micro-agglutinations dans les vaisseaux capillaires du cerveau, rein, poumons, etc....) et la formation d'agrégats d'hématies parasitées et non parasitées sont à l'origine d'un ralentissement de la circulation avec anoxie des tissus nobles. D'autre part, l'intervention de cytokines pro-inflammatoires et autres médiateurs produits durant la maladie s'associe probablement au phénomène de blocage circulatoire [19]. Les concepts physiopathologiques du paludisme grave font intervenir deux phénomènes interdépendants : la séquestration des hématies parasitées et le phénomène immunologique.

#### ✓ Séquestration

Elle aboutit à une obstruction du microcapillaire par les globules rouges. Trois mécanismes concourent à ce phénomène : l'auto-agglutination, la formation de rosettes « rosetting » et la cytoadhérence.

#### ✓ Système immunitaire

Le système immunitaire à médiation cellulaire, impliquant les lymphocytes CD4+ et les macrophages, joue un rôle très important dans la pathogénèse du neuropaludisme. Les antigènes plasmodiaux facilitent le recrutement des macrophages et la libération de nombreuses cytokines pro inflammatoires dont l'Interféron gamma (IFN $\gamma$ ), le TNF- $\alpha$ , l'IL-1 et l'IL-6. Parmi ces cytokines libérées par les macrophages, le TNF- $\alpha$  est un acteur important. Expérimentalement, l'injection du

TNF- $\alpha$  chez les souris reproduit la plupart des manifestations cliniques et biologiques du paludisme grave. On pense aussi que la libération du TNF- $\alpha$  stimulerait l'expression des récepteurs des knobs au niveau endothélial, donc contribuant à la séquestration.

La fièvre observée au cours des accès palustres serait due à la libération dans le sang de l'hémozoïne (substance pyrogène résultant de la dégradation de l'hémoglobine par le *Plasmodium*) après éclatement des schizontes. Cette fièvre peut également être due à la sécrétion des cytokines pro-inflammatoires comme le TNF- $\alpha$ , l'IL-1 et l'IL-6 [20, 21]. L'expression symptomatique est marquée par les convulsions (zone motrice), des troubles thermorégulateurs avec hyperpyrexie (hypothalamus), une altération progressive de la conscience. Le neuropaludisme évolue rapidement sans traitement vers le coma puis le décès du malade [17].

### **3.1.7. Diagnostic du paludisme**

Le paludisme est une maladie dont le diagnostic est complexe. Le diagnostic clinique est source de nombreuses erreurs qui conduisent à surestimer le nombre de cas de paludisme. Le diagnostic biologique ou diagnostic de certitude vient confirmer le diagnostic clinique. Il existe deux techniques pour le diagnostic biologique du paludisme : la microscopie (GE/FM) et le test de diagnostic rapide (TDR).

La goutte épaisse et le frottis sanguin sont les deux examens de référence permettant la mise en évidence du parasite dans le sang au microscope. Ces techniques permettent le repérage rapide du *Plasmodium* dans le sang, la quantification de la charge parasitaire et la détermination de l'espèce plasmodiale.

Tests de diagnostic rapide immunochromatographiques sont utilisés aussi pour le diagnostic sérologique du paludisme. Le principe de ces tests consiste à détecter les protéines spécifiques de *Plasmodium* (antigènes HRP-2 ou enzymes pLDH, aldolase), en chromatographie sur un support solide.

## **3.2. Politique national de lutte contre le paludisme au Mali**

### **3.2.1. Prévention**

La prévention contre le paludisme repose surtout sur un ensemble de précautions visant à limiter les risques de contact homme/vecteur, la prise en charge précoce des cas de paludisme, la Chimio-prévention du Paludisme Saisonnier (CPS) chez les enfants de 3 à 59 mois, et la prise de sulfadoxine-pyriméthamine par la femme enceinte. L'utilisation de Moustiquaire Imprégnée d'Insecticide (MII) et la Pulvérisation Intra domiciliaire d'Insecticide (PID) comptent actuellement parmi les moyens de prévention les plus efficaces [22].

#### **➤ Chimio-prévention du paludisme saisonnier**

Les enfants moins de cinq ans étant parmi les plus vulnérables, la chimio-prévention saisonnière est une des stratégies de lutte contre le paludisme destinée à cette tranche d'âge.

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 » [23]. La stratégie de la CPS consiste à administrer un maximum de quatre cycles de traitement de sulfadoxine-pyriméthamine et d'amodiaquine (SP + AQ) à l'intervalle d'un mois à des enfants âgés de 3 à 59 mois dans les régions de forte transmission saisonnière du paludisme. La méthode d'administration doit permettre que plus de 95 % des enfants éligibles reçoivent un traitement chimiopréventif à l'intervalle d'un mois au cours de la période durant laquelle le risque palustre est plus élevé. Ce calendrier strict convient le mieux pour une administration communautaire, durant laquelle des agents de santé communautaires visitent chaque foyer une fois par mois, un nombre suffisant d'agents de santé pouvant être déployés dans chaque région pour traiter tous les enfants sur une période de trois ou quatre jours. La stratégie d'administration de la CPS reposant sur le système de participation communautaire dans l'administration des médicaments et le management des cas de paludisme est aussi appropriée par les communautés. Dans ce cas les agents de santé communautaires vivant dans les villages sont chargés de l'administration de la CPS pendant quelques jours chaque mois. Les médicaments utilisés pour la CPS sont distribués en porte à porte ou en rassemblant les enfants en un lieu préalablement choisi dans chaque zone de résidence. La CPS offre une protection jusqu'à un mois après chaque cycle de traitement complet (3 jours) [23]. Il importe donc que le traitement chimiopréventif soit administré chaque mois pendant la période de risque élevé du paludisme et que le traitement soit complet chaque mois afin d'obtenir un degré de protection maximal.

#### ➤ **Traitement préventif intermittent du paludisme (TPI) chez les femmes enceintes**

L'infection palustre pendant la grossesse représente un risque important pour la mère, le fœtus et le nouveau-né. Un traitement préventif intermittent (TPI) chez les femmes enceintes consiste en un protocole thérapeutique complet d'antipaludiques administrés lors de visites prénatales systématiques (CPN), indépendamment de la présence d'une telle infection chez la bénéficiaire. Les TPI au cours des CPN réduisent les épisodes de paludisme chez la mère, l'anémie maternelle et fœtale, la parasitémie placentaire, le faible poids de naissance et la mortalité néonatale [24-26]. En effet, vu l'importance des effets bénéfiques de cette stratégie, l'OMS recommande le TPI à base de sulfadoxine-pyriméthamine (SP) dans toutes les zones d'Afrique où la transmission du paludisme est d'une intensité modérée à sévère. Ce traitement préventif doit être administré à toutes les femmes enceintes lors des visites de soins prénatals dès le début du deuxième

trimestre de grossesse (c'est-à-dire pas durant le premier trimestre), avec au moins 3 doses durant chaque grossesse et au moins 1 mois d'intervalle entre les prises [2].

### ➤ **Pulvérisation intradomiciliaire**

La lutte anti vectorielle est l'une des méthodes la plus efficace pour prévenir la transmission du paludisme. La lutte chimique par l'utilisation des insecticides à effet rémanent est la plus courante, dominée par l'usage des matériels imprégnés d'insecticide. Les pyréthriinoïdes forment le seul groupe d'insecticide autorisé par l'OMS dans l'imprégnation des moustiquaires à cause de leur faible toxicité sur les mammifères et de leur rémanence plus élevée [27]. Ils représentent aussi la majorité des insecticides recommandés par l'OMS dans la pulvérisation intra domiciliaire pour les mêmes raisons évoquées ci-dessus. Récemment la pulvérisation intra domiciliaire a été introduite par la Direction du Programme National de Lutte contre le Paludisme. En effet, le Mali, a été sélectionné en décembre 2005 comme un des 15 pays bénéficiaires de l'initiative du président Bush contre le paludisme PMI (President's Malaria Initiative). Le but principal du PMI est de réduire de 50% la mortalité imputable au paludisme dans les pays bénéficiaires. C'est dans le cadre de ce projet que la pulvérisation intra-domiciliaire, composante majeure de la lutte anti vectorielle [28].

### ➤ **Moustiquaires imprégnées d'insecticides**

Selon l'OMS la MII est un filet qui repousse, rend inactif ou tue les moustiques qui viennent en contact avec l'insecticide imprégné dans ce filet [29]. Il existe deux sortes des MII : une MII conventionnellement traitée et une MII traitée industriellement. Une MII conventionnellement traitée est celle qui, après sa fabrication a été imprégnée d'insecticide après trois lessives, ou bien une fois par ans. Une MII traitée industriellement est celle dont les fibres qui la constituent en abondance l'insecticide ou celle dont l'imprégnation est faible au cours du processus de fabrication avec une durée d'efficacité annoncée de plusieurs années. Cette MII conserve son effet insecticide sans ré imprégnation pendant 20 lavages ou après 3 ans d'utilisation [29].

La moustiquaire imprégnée d'insecticide s'est affirmée en quelques années comme un outil privilégié de lutte contre le paludisme. Fulgurante ascension que celle de ce tissu connu depuis l'Antiquité en l'associant à un insecticide, la moustiquaire est passée en moins d'un quart de siècle du simple statut d'objet de confort à celui de composante clef des stratégies de lutte antipaludique. Elle ne protège toutefois pas complètement des moustiques pour peu qu'elle ait le moindre trou, qu'elle soit déchirée, mal bordée ou tout simplement qu'une partie du corps du dormeur entre en contact avec le tulle pendant le sommeil. Cet intérêt croissant pour les moustiquaires imprégnées a plusieurs explications.

Une moustiquaire, par elle-même, protège contre les agressions physiques et sonores (piqûres de moustiques et autres arthropodes hématophages, morsures d'araignées, gênes ou bruits occasionnés par les mouches, cafards, etc.). Placées à l'intérieur des maisons, les moustiquaires imprégnées de pyréthriinoïdes peuvent réduire le nombre de moustiques qui pénètrent dans les chambres (effet dissuasif), éviter qu'ils ne piquent à travers la moustiquaire ou ne passent au travers des trous (effet irritant), les inciter à sortir de la maison (sous l'action combinée d'un. L'imprégnation d'insecticide pallie ces inconvénients. Les produits retenus sont tous des pyréthriinoïdes, famille de composés à la fois peu toxiques pour l'homme, efficaces à faible dose, qui ont une action rapide (effet choc), un effet irritant pour l'insecte et plus ou moins répulsif [30].

### **3.2.2. Historique de l'utilisation de la moustiquaire**

Au cours des 20 dernières années, l'expérience a montré que l'utilisation des MII constituent une méthode de lutte efficace qui a permis de réduire significativement les risques d'infestation palustre dans les régions de paludisme stable ou instable. La mise en œuvre des de l'utilisation MII a évolué au cours des deux dernières décennies [31].

Avant la mise au point, au début des années 80, des moustiquaires imprégnées d'insecticide, les gens utilisaient déjà des moustiquaires dans de nombreux pays, principalement pour se protéger contre les piqûres de moustiques. On ne dispose que de peu de données concernant la couverture des ménages en moustiquaires avant son introduction comme stratégie, mais leur emploi devait présenter de grandes variations.

Les moustiquaires étaient très largement utilisées dans certains pays, comme en Gambie et peu dans d'autres, comme la Mozambique [31]. En effet, les forces armées soviétiques, allemandes et américaines utilisaient les MII lors de la deuxième guerre mondiale pour se protéger contre les maladies à transmission vectorielle comme le paludisme et la leishmaniose. C'est vers les années 1980 que les avantages et l'intérêt épidémiologique potentiel de l'utilisation des moustiquaires traitées avec un insecticide pyréthriinoïdes a été reconnu en santé publique dans la protection contre le paludisme.

Les dernières générations de moustiquaires imprégnées à longue durée d'action apparaissent donc comme un outil de lutte à la fois efficace contre le paludisme et adapté aux attentes des populations. Ces avantages pourraient être remis en cause par la résistance croissante des moustiques aux insecticides, en particulier aux pyréthriinoïdes. L'efficacité des moustiquaires imprégnées varie en fonction d'un certain nombre de paramètres, en particulier le comportement de piqûre de l'insecte vecteur (certains moustiques ne piquent préférentiellement qu'en fin de soirée, d'autres au milieu de la nuit, d'autres encore au lever du jour). Toutefois, les résultats restent cohérents et l'on admet que les moustiquaires imprégnées réduisent d'environ 50% la fréquence des accès palustres et d'environ 20% la mortalité générale infanto-juvénile. Et l'on

estime à 370 000 le nombre annuel de décès dus directement au paludisme qui pourraient être évités si, en Afrique subsaharienne, chaque enfant bénéficiait d'une telle protection [30]. Cependant, l'efficacité des moustiquaires imprégnées ne garantit pas à elle seule qu'on les utilise et beaucoup reste à faire pour promouvoir leur emploi correct par les populations.

### **3.2.3. Prise en charge curative du paludisme**

Pour le traitement curatif du paludisme simple, l'utilisation des combinaisons thérapeutiques à base d'Artémisinine (CTA) est recommandée par l'OMS depuis 2004. En cas de paludisme grave, le traitement se fera par l'artésunate injectable ou les dérivés de l'Artémisinine injectables ou les sels de quinine en perfusion intraveineuse. Tous ces moyens nécessitent une politique économique et sociale onéreuse impliquant la participation de chacun pour une meilleure amélioration de la couverture sanitaire de la population.

Les différentes options thérapeutiques recommandées par l'OMS pour le traitement des accès palustres simples sont les suivantes :

- Artéméter-Luméfantrine (Coartem©, dans tous les pays du monde),
- Artésunate + Amodiaquine (ASAQ©, dans les zones où le taux de succès thérapeutique de l'Amodiaquine en monothérapie est supérieur à 80%),
- Artésunate + Sulfadoxine Pyriméthamine (Artecon©, dans les zones où le taux de succès thérapeutique de la SP en monothérapie est supérieur à 80%).

Pour le traitement des accès graves, l'artésunate injectable est le médicament de première intention en raison de 2,4 mg/kg de poids corporel par voie intraveineuse (IV) ou intramusculaire (IM) suivi par la même dose en 12 h et 24 h plus tard et, par la suite, une fois par jour jusqu'à ce que le patient puisse prendre ses médicaments par voie orale. En l'absence d'Artésunate injectable, l'Artéméter (3,2 mg/kg de poids corporel en intramusculaire le J1 puis 1,6 mg/kg par jour) ou la quinine (20 mg de sel de quinine/kg à l'admission, puis 10 mg/kg toutes les 8h en perfusion intraveineuse, diluée dans 10 ml/kg de soluté salin isotonique).

Au Mali, le PNLP préconise l'utilisation des combinaisons à base d'artémisinine en comprimé pour le traitement du paludisme simple dont l'Artéméter-Luméfantrine en première ligne et l'Artésunate-Amodiaquine en seconde intention. L'artésunate ou l'Artéméter ou la quinine injectable sont recommandés pour le traitement de l'accès palustre sévère.

## **4. METHODOLOGIE**

### **4.1. Cadre d'étude**

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche multidisciplinaire sur les mesures de lutte contre le paludisme, mené par le Centre International d'Excellence en Recherche sur le Paludisme (ICEMR) du Mali en collaboration avec les instituts nationaux de santé (NIAID/NIH) des Etats Unies d'Amérique.

### **4.2. Site d'étude**

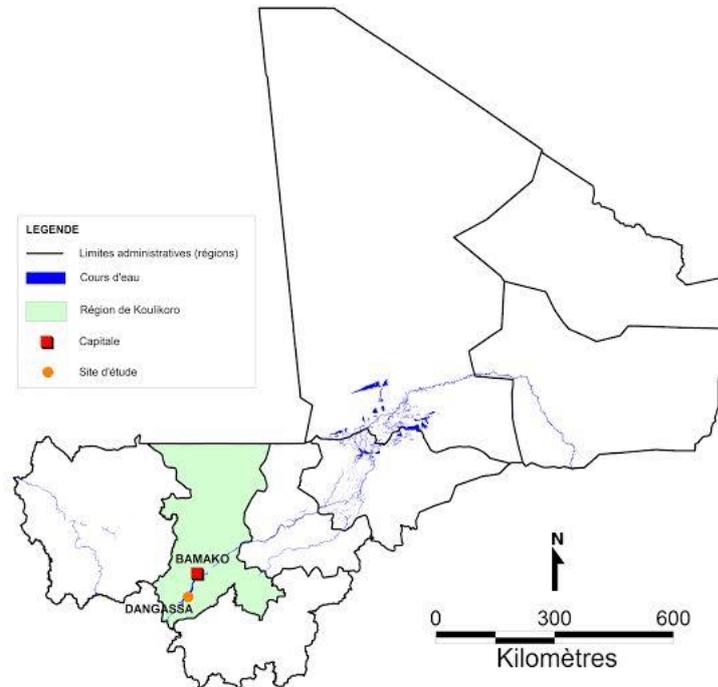
L'étude s'est déroulée dans le village de Dangassa, l'un des sites d'étude de l'ICEMR du Mali.

#### **4.2.1. Situation géographique**

Le village de Dangassa est situé à 82 km au sud-ouest de Bamako sur la route nationale 7 (RN7), dans la commune rurale de Niagadina, dans le district sanitaire d'Oueléssebougou, région de Koulikoro.

Autre fois Dangassa s'appelait Tintinibilé (plateau rouge), le village aurait été fondé vers le 13ème siècle par Manssa Dan camara. 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 Ngasanfièra » ce qui signifie en malinké (le plateau où pousse l'herbe Ngasan) que le village prend le nom de Dangassa. Ce village compte 11000 habitants composés essentiellement par les malinkés mais on y retrouve aussi les bambara, les peuhls, les somonos, les dogons etc. (Source : CSCom de Dangassa).

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.



**Figure 2.** Carte du Mali avec le plan du village de Dangassa

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

#### 4.2.2. Climat et végétation

Le climat est de type soudano-guinéen avec deux grandes saisons : une saison pluvieuse de juin à octobre et une saison sèche de décembre à mai. Les vents dominants sont la mousson (en saison de pluies) et l'harmattan (en saison sèche).

La végétation est faite de savane arborée qui est menacée de disparition par les coupes abusives du bois et les feux de brousse. Parmi les plantes rencontrées, on y trouve le karité, le tamarinier, le néré, le caicédrat, le kundie etc.....

L'habitat est de type traditionnel, constitué de cases rondes et rectangulaires en terre battue et aux toitures en chaumes coniques mais les maisons ont des toitures de plus en plus en tôle maintenant. Ces types de maisons représentent un lieu de repos propices des moustiques, tout facteur favorisant l'agressivité anophélienne élevée dans la zone. L'environnement physique du village est propice à la prolifération des moustiques tels que l'anophèle qui assure la transmission du paludisme. Pendant la saison des pluies il existe des cultures intra domiciliaires associées à une prolifération d'herbes sauvages dans le village contribuent aussi à une augmentation de la densité et l'agressivité des moustiques.

La température la plus élevée se situe à environ 40°C au mois de mai et la plus basse est voisine de 18°C aux de décembre-janvier. La température moyenne annuelle est autour de 29°C. D'une manière générale, le climat est assez agréable et la végétation est passable bonne.

La faune entomologique est constituée d'inter vertébré et d'arthropodes. *Anophèles gambiae* abondent dans le village où ils assurent la transmission du paludisme en saison des pluies. *Anophèles gambiae* est le vecteur majeur du paludisme rencontré dans la zone d'étude.

#### **4.2.3. Infrastructures socio-sanitaires**

Le village dispose d'un représentant de l'office de la haute vallée du Niger (OHVN) qui s'occupe de l'appui technique du monde paysan dans la production du coton et des cultures céréalières et une station FM locale (Dangassa kukan). Le village dispose d'une école de base (fondamentale) et une medersa. Il dispose également d'un centre de santé communautaire composé d'un dispensaire, d'une maternité et d'un magasin.

Le dispensaire est composé de cinq salles (salle de consultation, une salle de soins, une salle de repos, une salle de dépôt médicament dénomination commerciale internationale (DCI) et d'un dortoir pour le chef de post.). La maternité est composée d'une salle de consultation prénatale, d'une salle de vaccination et d'accueil, d'une salle d'accouchement, d'une salle de repos et d'une salle de garde. Le personnel du centre se compose d'un médecin contractuel, un vaccinateur, une sage-femme, une matrone, une aide-soignante et une gérante du dépôt pharmaceutique. Les Organisations Non Gouvernementales (ONG) fonctionnant dans le village, en plus de l'ICEMR, sont le Plan Mali et Blue Start.

#### **4.2.4. Activités Socio-économiques et Culturelles**

Les activités économiques sont dominées principalement par l'agriculture mais on y pratique aussi l'élevage, la pêche, le commerce et l'artisanat. La plaine de Dangassa est propice aux cultures vivrières comme le sorgho, du mil, du maïs, le haricot, de l'arachide, de l'orange, de la papaye, du citron, du piment, la tomate etc..... Ces produits constituent d'importances sources de revenus pour la population. La taille des exploitations est très variable et dépend de la capacité du travail potentiel de la famille ainsi que le patrimoine foncier.

L'élevage est basé sur les volailles, les ovins, les caprins et les bovins qui constitue l'économie secondaire. On trouve également quelques équidés (ânes et les chevaux) utilisés comme des animaux de trait.

La plus par des villageois investissent leurs revenus dans l'élevage et dans les cultures industrielles. La pêche est également pratiquée par les ethnies comme bozo et Somono principalement dans les hameaux de Dangassa. L'artisanat local est pratiqué principalement par les forgerons (la cordonnerie, la forgerie, la poterie). L'orpailage ordinaire est devenu dans ces derniers temps une source importante de revenus des familles. Cependant, il a des conséquences non seulement sur l'activité agricole pendant l'hivernage mais aussi sur la pêche, l'environnement

et sur la santé de la population environnante. Une foire hebdomadaire à lieu à Dangassa chaque mercredi favorisant les échanges commerciaux.

L'islam représente la religion la plus pratiquée mais les religions traditionnelles sont aussi présentes.

#### **4.3. Type et période d'étude**

Il s'agissait d'une étude transversale qui consistait à collecter les données sur l'utilisation des moustiquaires dans les ménages en décembre 2018, sept mois après la campagne de distribution de masse.

#### **4.4. Population et échantillonnage**

La population d'étude était constituée par l'ensemble des ménages du village de Dangassa sélectionnés dans la cohorte de l'ICEMR. L'échantillonnage était aléatoire, l'échantillon était constitué de 177 ménages chez qui les données ont été collectées sur 868 moustiquaires.

La taille minimale de notre échantillon a été calculée par la formule de SCHWARTZ

$$n = (z)^2 p (1 - p) / d^2$$

n = taille de l'échantillon

z = niveau de confiance selon la loi normale centrée réduite (pour un niveau de confiance de 95%, z = 1.96)

p = taux d'utilisation de MII au Mali en 2018 selon l'EDSVI, soit 89% [3].

$$q=1-p=1-0,89$$

d = marge d'erreur tolérée (par exemple on veut connaître la proportion réelle à 5% près)

La taille minimale de notre échantillon en tenant compte des perdus de vue est 165 ménages qui ont été sélectionnés parmi les ménages de la grande cohorte.

##### **4.4.1. Critères d'inclusion**

- ❖ être membre d'un ménage de la cohorte du projet ICMEP ;
- ❖ résider dans le village de Dangassa ;
- ❖ accepter de participer à l'étude.

##### **4.4.2. Critères de non inclusion**

- ❖ absence de répondant au moment de l'enquête ;
- ❖ refus de participer à l'étude.

#### **4.5. Variables mesurées**

- ❖ variables sociodémographiques : âge, résidence, taille du ménage ;
- ❖ données sur les moustiquaires : possession, utilisation, lieu d'approvisionnement et l'état de la moustiquaire.

#### **4.6. Définitions opérationnelles**

- Possession : nombre de moustiquaire que le ménage possède ;
- Utilisation : l'utilisation a été définie comme toute moustiquaire attachée et utilisée au moins par une personne pour dormir ;
- Un ménage : a été définie comme un foyer composé d'un homme et son(es) épouse(s), ses enfants et les personnes à sa charge ;
- MII en bon état : pas de trou ;
- MII passable : pas de trous correspondant à une batterie de torche ;
- MII en mauvais état : 1 à 4 trous correspondant à une batterie de torche ;
- MII en très mauvais état : supérieur à 4 trous adaptés à une batterie de torche

#### **4.7. Déroulement de l'étude**

Avant le démarrage de l'enquête, le protocole a été expliqué aux autorités sanitaires, coutumières et administratives du village. Une formation des enquêteurs a été faite pour faciliter et uniformiser la collecte des données sur terrain. Un consentement individuel éclairé et volontaire était obtenu auprès du chef de ménage avant de commencer l'enquête. Un questionnaire était ensuite administré à chaque chef de ménage ou représentant légal sur la campagne de distribution de masse 2018, sur les moustiquaires imprégnées que possède le ménage et sur l'utilisation. Les enquêteurs vérifiaient si la moustiquaire était attachée après avoir obtenu l'accord du chef de ménage.

#### **4.8. Collecte, gestion et analyse des données**

Les données ont été collectées sur les formulaires de report de cas (*CRF*) préétablis sur les tablettes puis transférées dans une base de données à la FMOS/FAPH. Les données ont été ensuite exportées sur Microsoft Excel 2007 et analysées avec le logiciel SPSS. Les résultats ont été présentés sous forme de tableaux et de figures. La régression logistique a été utilisée pour étudier les facteurs associés à l'utilisation des MII avec un seuil de signification statistique à 0,05.

#### **4.9. Considérations éthiques**

Cette étude s'intègre dans le grand projet ICEMR-2 qui a commencé en 2017 dont Le protocole a été approuvé par le comité d'éthique de la faculté de médecine et d'odontostomatologie et celle de la pharmacie de l'USTTB (Lettre N°2019/04/CE/FMPOS cf. annexe). L'étude a été expliquée aux

autorités communautaires (administratives, coutumières, le chef de village et les responsables des ménages) avant le démarrage des activités. Le consentement individuel a été obtenu auprès de chaque chef de ménage avant l'administration de questionnaire. La sécurité et la confidentialité des données ont été assurées par les investigateurs, seul un numéro d'identification unique était porté sur le CRF.

## **5. RESULTATS**

### **5.1. Résultats globaux**

Au total, 868 moustiquaires ont été recensées dans les 177 ménages sélectionnés de façon aléatoire. La grande majorité des ménages ont reçu au moins une MII lors de la campagne de distribution de masse en mai 2018, soit 97,2%. Les structures gouvernementales ont été fréquemment citées comme source d'obtention des MII, soit 93,9%. La grande majorité des MII ont été obtenues dans les sept derniers mois par les ménages, soit 88,6%. Parmi les MII suspendues et observées par les enquêteurs, 40,2% étaient en bon état d'utilisation. Une proportion non négligeable des MII suspendues n'étaient pas utilisées pour la protection contre la pique des moustiques au cours du sommeil soit 18,9%. Au cours de notre étude, nous avons trouvé que seuls 63,3% des MII suspendues dans les ménages ont été utilisées la veille de l'enquête. Le bon état de MII et le nombre élevé étaient associés à l'utilisation dans les ménages. Ces résultats sont présentés dans les tableaux et figures ci-après.

## 5.2. Résultats descriptifs des ménages enquêtés

**Tableau I.** Possession de moustiquaires imprégnées d'insecticide dans les ménages en décembre 2018, 7 mois après la campagne de distribution de masse 2018 à Dangassa

<b>MII reçue au cours de la campagne</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
Oui	172	97,2
Non	5	2,8
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>100</b>

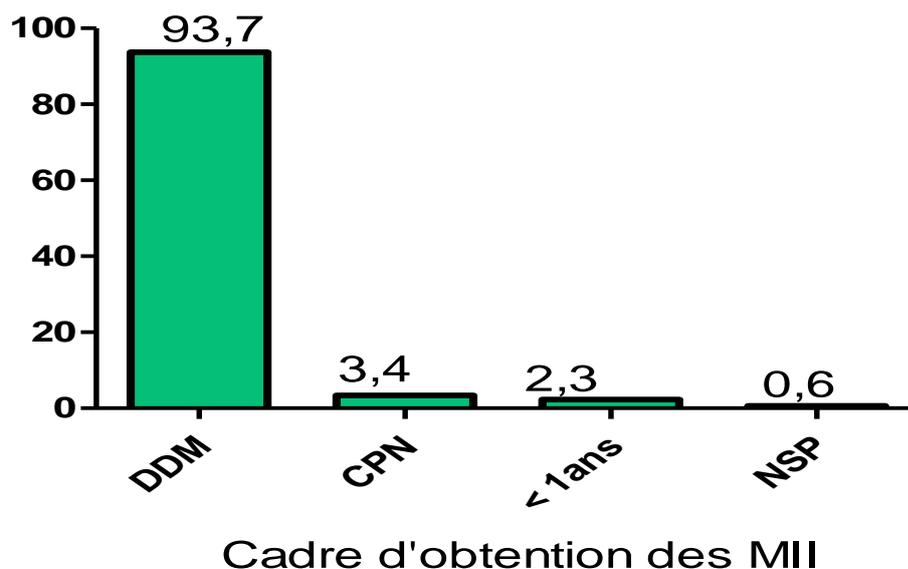
Le taux de couverture de la possession de MII lors de la dernière campagne de distribution en mai 2018 était de 97.2% à Dangassa.

**Tableau II.** Taille des ménages et la disponibilité des moustiquaires imprégnées d'insecticide en décembre 2018 à Dangassa

<b>Variables</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
Taille de ménage	8	1	29
Nombre de MII reçue en mai 2018	4	1	20
Nombre de MII disponibles en décembre 2018	7	1	22

Avec une moyenne de 8 personnes, les ménages ont reçu en moyenne quatre MII au cours de la campagne de distribution de masse en mai 2018. Le nombre moyen de MII disponible par ménage était de sept en décembre 2018, sept mois après la dernière campagne.

### 5.3. Information sur les moustiquaires recensées lors de l'enquête



(DDM=distribution de masse NSP=ne sait pas)

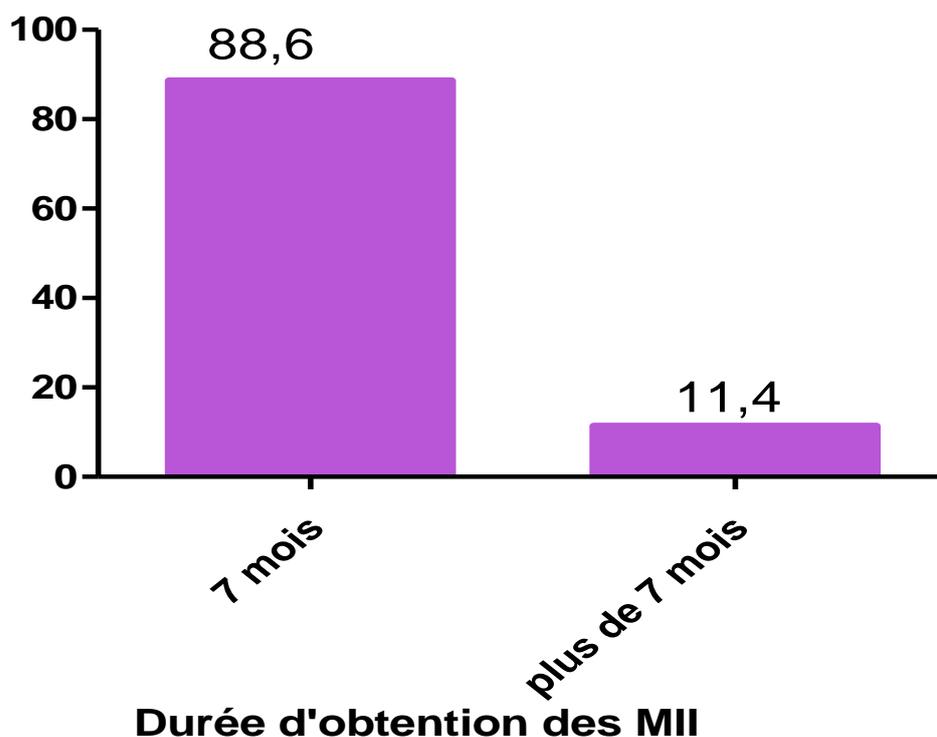
**Figure 3.** Cadre d'obtention de moustiquaires imprégnées d'insecticide par les ménages en décembre 2018 à Dangassa

Dans la grande majorité des cas, les MII disponibles dans les ménages ont été reçues lors des campagnes de distributions de masse, soit 93,7%.

**Tableau III.** Source d'obtention de moustiquaires imprégnées d'insecticide disponibles au niveau des ménages en décembre 2018

Lieu d'obtention des MII	Effectif	Pourcentage
Gouvernement	815	93,9
Comité de santé du quartier	1	0,1
Pharmacie/relai	45	5,2
Ne sait pas	7	0,8
<b>Total</b>	<b>868</b>	<b>100</b>

Les structures gouvernementales ont été fréquemment citées comme source d'obtention des MII reçues au niveau ménages, soit 93,9%.



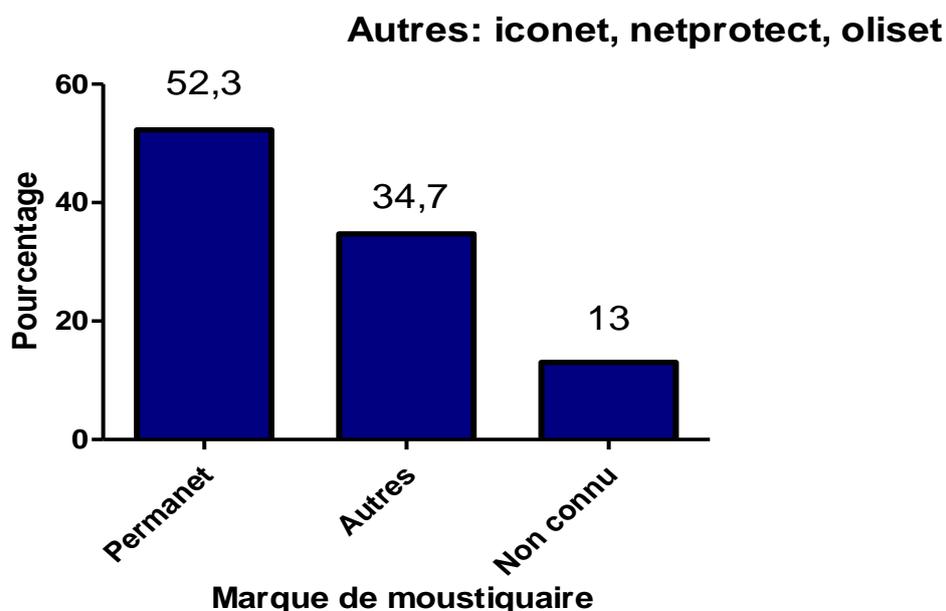
**Figure 4.** Durée d'obtention de moustiquaires imprégnées d'insecticide par les ménages à Dangassa en décembre 2018

La plupart des MII ont été obtenues par les ménages moins de 7 mois, soit 88,6%.

**Tableau IV.** Présence physique de moustiquaires imprégnées d'insecticide dans les ménages attestée par les enquêteurs en décembre 2018

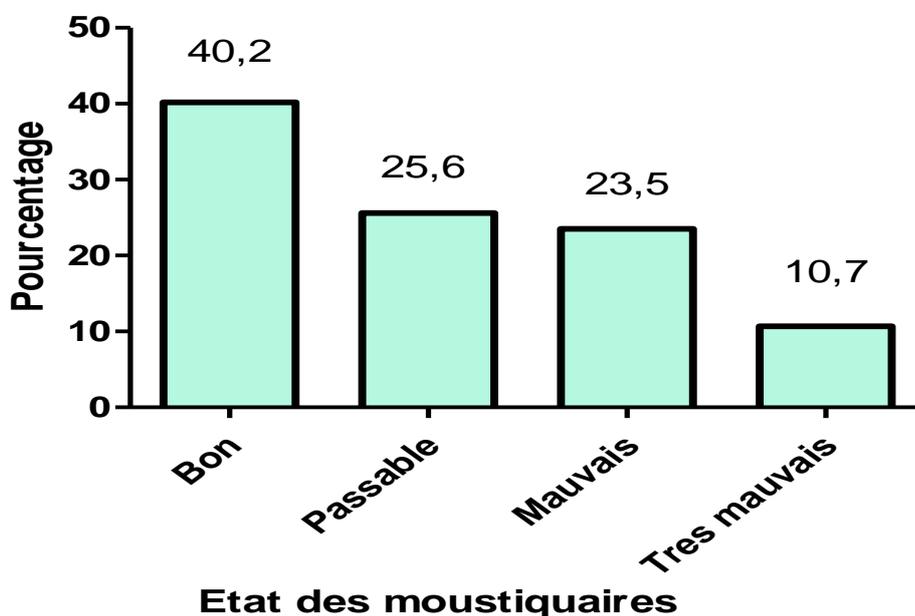
MII	Effectif	Pourcentage
Oui	768	89,9
Non	86	10,1
<b>Total</b>	<b>854</b>	<b>100</b>

Parmi les 868 MII recensées, 768 ont été observé par les enquêteurs lors du passage soit 89,9%.



**Figure 5.** Répartition de moustiquaires imprégnées d’insecticide disponibles dans les ménages en fonction de la marque en décembre 2018

La marque la plus fréquemment rencontrée était de marque Permanet® avec 52,3% lors de cette enquête.



**Figure 6.** Etat de moustiquaires imprégnées d’insecticide dans les ménages en décembre 2018 à Dangassa

Parmi les MII suspendues observées par les enquêteurs, 40.2% étaient en bon état d’utilisation. Par contre, 23,5% et 10,7% étaient respectivement en mauvais et très mauvais état d’utilisation.

**Tableau V.** Taux d'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide suspendues dans les ménages en décembre 2018 à Dangassa

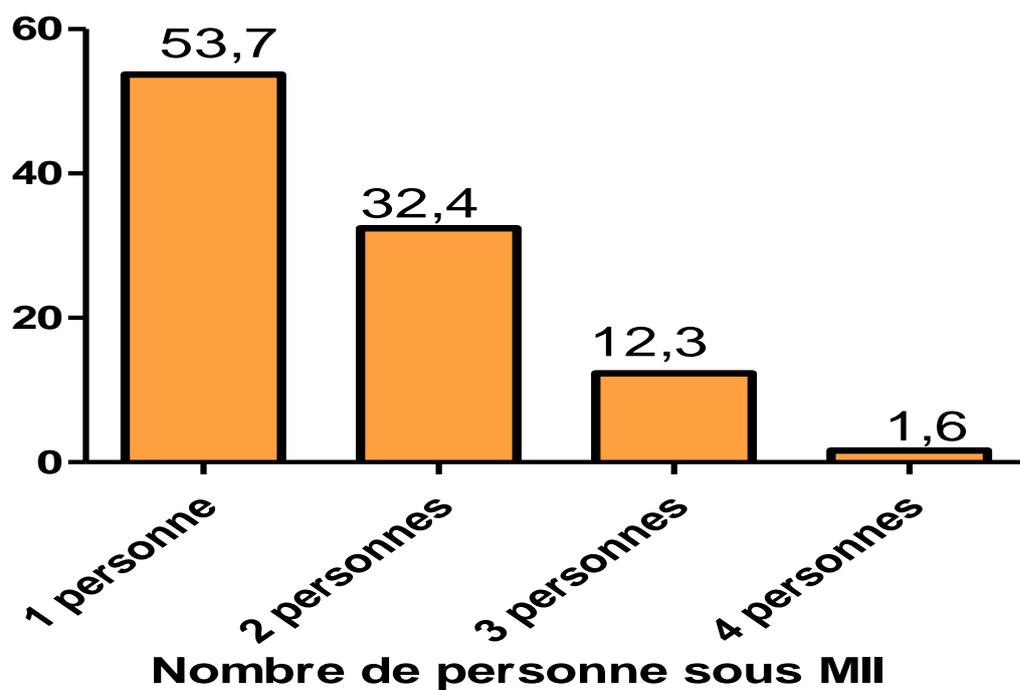
<b>MII suspendu pour dormir</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
Oui	703	81,1
Non	164	18,9
<b>Total</b>	<b>867</b>	<b>100</b>

Une proportion importante des MII suspendues dans les ménages ne servaient pas de protection la nuit contre les piqûres des moustiques soit 18.9%.

**Tableau VI.** Taux d'utilisation des MII la nuit précédant l'enquête en décembre 2018 à Dangassa

<b>Dormir sous MII la nuit dernière</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
Oui	551	63,6
Non	250	28,8
Non connu	66	7,6
<b>Total</b>	<b>867</b>	<b>100</b>

Parmi les moustiquaires suspendues dans les ménages, 63.3% ont été utilisées pour dormir la nuit précédente l'enquête contre 28,8% qui n'ont pas utilisées. Nous n'avons pas eu d'information sur t'utilisation de 7,6% de MII la nuit précédente l'enquête.



**Figure 7.** Utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide selon le nombre de personnes en décembre 2018

Plus de la moitié des MII recensées était utilisée par une seule personne (53,7%). Par contre, certaines MII étaient partagées par jusqu'à 4 personnes (1,6%).

**Tableau VII.** Relation entre l'utilisation de moustiquaire et variables indépendantes en décembre 2018 a Dangassa

<b>Taille de ménage</b>	<b>OR</b>	<b>p</b>	<b>95% C I</b>
<=5 personnes	1 (base)		
5_10 personnes	1,08	0,76	0,66 -1,78
>10 personnes	1,53	0,12	0,89 -2,61
<b>Nb de MII</b>			
1 moustiquaire	1 (base)		
2 moustiquaires	0,49	0,08	0,22 -1,09
3 moustiquaires	0,81	0,61	0,36 -1,81
4 moustiquaires	0,41	0,049	0,17- 0,99
5 moustiquaires et plus	0,29	0,002	0,14 -0,63
<b>Etat de MII</b>			
Bon	1 (base)		
passable	2,64	0,000	1,87- 3,72
mauvais	2,23	0,009	1,22-4,06

En tenant compte des facteurs confondants, le risque de ne pas utiliser une moustiquaire était élevé avec la taille du ménage mais ce risque n'était pas significatif. Par contre, ce risque était significativement plus élevé si les moustiquaires étaient en mauvais état (OR = 2,64, p = 0,001) état ou passable (OR = 2,23, p = 0,009).

Cependant, le nombre élevé des moustiquaires était associé significativement à l'utilisation des moustiquaires dans les ménages (p < 0,05).

## 6. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

### 6.1. Cadre d'étude et méthodologie

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre l'Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako et les Instituts Nationaux de santé (NIAID/NIH) des Etats Unies d'Amérique sur un projet de recherche multidisciplinaire sur le paludisme, mené par le centre international d'excellence en recherche sur le paludisme (ICEMR). Elle s'est déroulée dans le village de Dangassa, qui est l'un des sites de l'ICEMR au Mali où le paludisme est endémique avec une saison de transmission intense et longue allant de 5 à 6 mois.

Le gouvernement, à travers le programme national de lutte contre le paludisme, organise chaque 3 ans les campagnes de distribution des MII dans tout le pays, la dernière en date a eu lieu en mai 2018 dans la région de Koulikoro et particulièrement à Dangassa d'où les activités de l'ICEMR sont en cours. Un passage transversal parasito-clinique a été effectué en décembre 2018 couplé à l'enquête de ménage pour déterminer le taux d'utilisation des MII et les facteurs y associés, 7 mois après la dernière campagne de distribution.

### 6.2. Description des ménages

La grande majorité des ménages ont reçu au moins une MII lors de la campagne de distribution de masse en mai 2018, soit un taux de couverture de 97,2% (**tableau I**). La campagne de distribution de masse serait donc l'une des meilleures approches pour atteindre une bonne couverture de l'accessibilité des MII au niveau ménage. La proportion de ménages possédant au moins une MII était de 85% sur le plan national, et de 91% dans la région de Koulikoro en 2018. De façon générale, l'accessibilité aux MII par les ménages dans la région de Koulikoro est apparue meilleure par rapport à d'autre localité du territoire [32]. En moyenne, les ménages possédaient 5 moustiquaires dont 3 ont été obtenues au cours de la dernière campagne de distribution de 2018 (**tableau II**). Selon le dernier rapport de l'EDS, le nombre moyen de MII était de 2 par ménage. La moyenne élevée de ce nombre pourrait s'expliquer par le nombre élevé des membres du ménage dont la moyenne est d'environ 8 personnes dans la zone d'étude.

### 6.3. Information sur les moustiquaires

Dans la majorité des cas, les MII disponibles dans les ménages ont été reçues lors des campagnes de distributions de masse, soit 93,7% (**figure 3**). Les structures gouvernementales ont été fréquemment citées comme source d'obtention des MII reçues au niveau ménages, soit 93,9% (**tableau III**). La campagne de distribution de masse est généralement la seule stratégie pour couvrir un grand nombre de la population des MII, elle s'est avérée très efficace malgré le coût élevé de cette stratégie surtout en milieux rural où l'accessibilité géographique reste une

préoccupation. Cette bonne couverture est due aux efforts entrepris par le gouvernement et ses partenaires pour mettre à la disposition de la population des MII. L'OMS a affirmé que 85 % des MII ont été distribuées gratuitement par le biais de campagnes de distribution de masse dans son rapport 2018 [2]. Ces observations témoignent de la volonté des autorités à étendre la prévention contre le paludisme à une plus grande proportion de la population [1], l'un des l'objectifs clés dans la stratégie mondiale de lutte contre le paludisme [4, 33].

La plupart des MII ont été obtenues dans les 7 derniers mois par les ménages, soit 88,6% (**figure 4**) et 89,9% des MII recensées dans les ménages ont été physiquement observées par les enquêteurs lors du passage (**tableau IV**). La marque Permanet était la plus fréquemment rencontrée avec 52,3% (**figure 5**). Parmi les MII suspendues et observées par les enquêteurs, 40,2% étaient en bon état d'utilisation contre 10,7% en très mauvais état qui ne plus utilisables. Une grande partie des MII distribuées au cours de la campagne précédente n'avaient pas été suspendues pour dormir soit 18,9% des moustiquaires recensées ce qui pourrait expliquer la faible proportion des MII en bon état. Il paraît donc nécessaire d'intensifier la sensibilisation sur l'utilisation de la moustiquaire en bon état au niveau ménage pour assurer une bonne protection par ce que la proportion des MII en mauvais et très mauvais état s'élève à 44,2% parmi les MII recensées (**figure 6**) [33].

Le taux d'utilisation des MII la nuit précédente l'enquête était de 63,6%, et le taux de MII suspendue pour dormir au cours de l'enquête était de 81,1% (**tableau V & VI**). La proportion élevée des MII en mauvais état pourrait expliquer ce taux faible d'utilisation la précédente avant l'enquête. Cependant, le taux d'utilisation des MII suspendues pour dormir est supérieur à celui rapporté en 2018 sur le plan national (73%). Cela témoigne l'adhésion de la population à cette stratégie adoptée par le PNLP, et qui a prouvé son efficacité dans la prévention du paludisme surtout chez les femmes enceintes et les enfants moins de 5 ans [2, 7]. Un taux élevé d'utilisation de MII a été rapporté par TRAORE avec 80,2% dans les ménages dans le district de Bamako [34], ce taux élevé par rapport a celui de notre pourrait être s'expliqué par le niveau d'instruction plus élevé et l'accessibilité aux medias faisant la sensibilisation sur les mesures de contrôle en zone urbaine qu'en zone rurale d'une part ; mais aussi à l'accès plus facile aux moustiquaires en ville que dans les villages. Près de la moitié des MII était utilisées par plus d'une personne (46.3%) ce qui peut affecter l'efficacité de leur utilisation.

#### **6.4. Facteurs associés à l'utilisation des MII**

En tenant compte des facteurs confondants, la non-utilisation des moustiquaires est associée est fonction de la taille du ménage mais ce risque n'était pas significatif. Par contre, la non-utilisation des MII était significativement plus élevé si les moustiquaires étaient en mauvais état (OR=2.64, p=0,001) ou si l'état était passable (OR=2,23, p=0,009). Cependant, le nombre élevé des

moustiquaires était associé significativement à l'utilisation des moustiquaires dans les ménages ( $p < 0,05$ ) (**tableau VII**). La taille élevée du ménage réduit la probabilité d'utiliser la MII à cause de plusieurs raisons comme le moyen financier pour assurer l'accès à tous les membres du ménage en dehors de la campagne de distribution de masse et le nombre limité des chambres utilisées par les membres du ménage pour dormir. Le nombre de moustiquaires qu'il faudrait se procurer dépend non seulement de la taille de la famille mais aussi les ressources nécessaires pour en acheter. Par contre, plus le nombre de MII est élevé et en bon état plus les membres du ménage ont tendance à l'utiliser comme le niveau d'éducation et la connaissance sur le paludisme qui ont été rapporté dans les études précédentes [35].

## **6.5. Limites de l'étude**

Notre étude avait pour objectif de déterminer le niveau de l'utilisation des MII après la campagne de distribution de masse de mai 2018 dans le village de Dangassa, elle a concerné seulement les ménages inclus dans notre cohorte et non toute la population. Les informations collectées ont porté sur quelques variables comme le nombre de MII disponible, l'état de MII, l'utilisation de MII et la taille du ménage. Cependant, nous n'avons pas collecté des informations sur les biens du ménage et le niveau de connaissance sur les mesures de contrôle du paludisme qui pourraient avoir un impact significatif sur l'accessibilité et l'utilisation des MII au niveau ménage. La prise en compte de certains facteurs, notamment le niveau de vie du ménage, le niveau d'éducation, la connaissance sur le paludisme et l'accessibilité aux médias sont des éléments qui pourront fournir plus d'information solide sur les obstacles liés à l'utilisation des MII dans ce village en étendant à toute la population.

## **7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

### **7.1. Conclusion**

Au vue de nos résultats, la campagne de distribution de masse reste une meilleure approche pour assurer l'accessibilité des MII au niveau ménage. Le nombre élevé de moustiquaire disponible et le bon état de MII sont des facteurs associés positivement à son utilisation dans les ménages.

### **7.2. Recommandation**

Au terme de ce travail et vu nos résultats, nous formulons des recommandations suivantes respectivement

#### **Aux autorités politiques**

- renforcer la sensibilisation et la communication en vue d'un changement de comportement au niveau communautaire pour utiliser les moustiquaires en bon état ;
- continuer le rythme des campagnes de distribution de masse des MII pour assurer le renouvellement des MII en mauvais état ;

### **Aux chercheurs**

- mener régulièrement des évaluations afin de déterminer l'efficacité des stratégies de lutte et de contrôle du paludisme pour bien réorienter les actions.

### **A la population**

- utiliser correctement les MII en suivant les recommandations du personnel médical.

## 8. REFERENCES

1. Philippe, C.M., N.N. Odile, and O.L. Numbi, [The problem of the use of Long-Lasting Insecticide Impregnated Mosquito Nets (LLIN) in children less than five years of age in Democratic Republic of Congo]. Pan Afr Med J, 2016. **23**: p. 101.
2. OMS. *World malaria report 2018*. 2018 [cited; Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275867/9789241565653-eng.pdf?ua=1> (consulté 12/03/2019).
3. EDS. *Enquête Démographique et de Santé 2018* [cited 61; Available from: <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/PR115/PR115.pdf> (consulté 21/05/2019).
4. OMS. *Rapport sur le paludisme dans le monde*. 2014 [cited 28; Available from: [https://www.who.int/malaria/publications/world\\_malaria\\_report\\_2014/wmr-2014-summary-fre.pdf](https://www.who.int/malaria/publications/world_malaria_report_2014/wmr-2014-summary-fre.pdf).
5. OMS. *Moustiquaires imprégnées d'insecticide pour la prévention du paludisme et de l'anémie chez les femmes enceintes*. 2019 [cited; Available from: [https://www.who.int/elena/titles/bednets\\_malaria\\_pregnancy/fr/](https://www.who.int/elena/titles/bednets_malaria_pregnancy/fr/) (consulté le 27/05/2019).
6. Karch S, et al. *Moustiquaires imprégnées contre le paludisme au Zaïre*. Soc. belge Méd. trop 1993 [cited 73, 37-53; 17]. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/39858924.pdf> (consulté 22/04/2019).
7. Ouattara, A.F. *Moustiquaires imprégnées d'insecticides longue durée et tests diagnostiques rapides du paludisme : implication dans le contrôle du paludisme au centre de la Côte d'Ivoire*. 2013 [cited 133; Available from: [https://edoc.unibas.ch/28420/1/PhD\\_A\\_Ouattara\\_Thesis\\_FINAL\\_v02\\_%2813.6.2013%29.pdf](https://edoc.unibas.ch/28420/1/PhD_A_Ouattara_Thesis_FINAL_v02_%2813.6.2013%29.pdf) (consulté 21/03/2019).
8. Noguier, A. *Les facteurs influençant la distribution géographique du paludisme dans le monde*. 1979 [cited; Available from: [https://www.persee.fr/docAsPDF/globe\\_0398-3412\\_1979\\_num\\_119\\_1\\_1123.pdf](https://www.persee.fr/docAsPDF/globe_0398-3412_1979_num_119_1_1123.pdf) (consulté le 16/07/2019).
9. ANOFEL. *Paludisme*. UMVF 2014 [cited 27; Available from: <http://campus.cerimes.fr/parasitologie/enseignement/paludisme/site/html/cours.pdf> (consulté 18/03/2019).
10. Yombi, J.C., et al., *Imported malaria in a tertiary hospital in Belgium: epidemiological and clinical analysis*. Acta Clin Belg, 2013. **68**(2): p. 101-6.
11. Pierre, A.Z. and B. Gaüzère. *paludisme: actualités 2018*. Médecine Tropicale 2018 [cited 11; Available from: <http://medecinetropicale.free.fr/cours/paludisme.pdf> (consulté 12/04/2019).
12. Macdonald, G., *Epidemiological basis of malaria control*. Bull World Health Organ, 1956. **15**(3-5): p. 613-26.
13. Doumbo, O., et al., [Epidemiology of human urban schistosomiasis in Bamako in Mali (the case of the "populous" quarter of Bankoni)]. Med Trop (Mars), 1992. **52**(4): p. 427-34.
14. Ta, T.H., et al., *First case of a naturally acquired human infection with Plasmodium cynomolgi*. Malar J, 2014. **13**: p. 68.
15. Bannister, L.H. and G.H. Mitchell, *The malaria merozoite, forty years on*. Parasitology, 2009. **136**(12): p. 1435-44.
16. Kwiatkowski, D., *Cytokines and anti-disease immunity to malaria*. Res Immunol, 1991. **142**(8): p. 707-12.
17. Newton, C.R. and T.S. Krishna. *Severe falciparum malaria in children: current understanding of pathophysiology and supportive treatment*. Pharmacol 1998 [cited 79(1): p. 1-53.; Available from: <file:///C:/Users/akfomba/Downloads/Severe%20falciparum%20malaria%20in%20children%20current%20understanding%20of%20pathophysiology%20and%20supportive%20treatment.pdf> (consulté 21/5/2019).
18. Dechavanne, c. *Construction de la réponse anticorps spécifique du paludisme chez le jeune enfant : étude combinée de l'hôte, du parasite et de leur environnement Célia Dechavanne*. 2012 [cited; Available from: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00856581/document> (consulté le 25/2/2019).
19. Lansche, C., et al., *The sickle cell trait affects contact dynamics and endothelial cell activation in Plasmodium falciparum-infected erythrocytes*. Commun Biol, 2018. **1**: p. 211.
20. Dunst, J., F. Kamena, and K. Matuschewski, *Cytokines and Chemokines in Cerebral Malaria Pathogenesis*. Front Cell Infect Microbiol, 2017. **7**: p. 324.
21. Kabyemela, E., et al., *Cytokine profiles at birth predict malaria severity during infancy*. PLoS One, 2013. **8**(10): p. e77214.
22. EIPM. *Enquête sur les Indicateurs du Paludisme*. INFO-STAT 2015 [cited 180; Available from: <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/MIS24/MIS24.pdf> (consulté 21/05/2019).
23. OMS. *chimio-prévention du paludisme saisonnier*. 2013 [cited 56; Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85727/9789242504736\\_fre.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85727/9789242504736_fre.pdf?sequence=1) (consulté 21/03/2019).

24. Desai, M., et al., *Prevention of malaria in pregnancy*. *Lancet Infect Dis.* **18**(4): p. e119-e132.
25. Famanta, A., et al., [*Prevalence of maternal and placental malaria and of neonatal low birth weight in a semi-urban area of Bamako (Mali)*]. *Sante.* **21**(1): p. 3-7.
26. Kayentao, K., et al., *Assessing malaria burden during pregnancy in Mali*. *Acta Trop.* 2007. **102**(2): p. 106-12.
27. Zaim, M., A. Aitio, and N. Nakashima, *Safety of pyrethroid-treated mosquito nets*. *Med Vet Entomol.* 2000. **14**(1): p. 1-5.
28. Camara, L. *Etude entomologique de base en prélude à la pulvérisation intra domiciliaire dans la commune rurale de Boidie cercle de Baroueli*. 2012 [cited; Available from: <http://www.keneya.net/fmpos/theses/2012/med/pdf/12M289.pdf> (consulté 10/05/2019)].
29. Bategeka, J.-P.B. *Adhésion à l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide dans la ville de Bukavu en RDC, du 1 janvier au 31 juillet 2012*. 2011 [cited; Available from: [https://www.memoireonline.com/10/12/6265/m\\_Adhesion--lutilisation-de-moustiquaires-impregnees-dinsecticide-dans-la-ville-de-Bukavu-e4.html](https://www.memoireonline.com/10/12/6265/m_Adhesion--lutilisation-de-moustiquaires-impregnees-dinsecticide-dans-la-ville-de-Bukavu-e4.html) (consulté 02/05/2019)].
30. Hougard, J.-m. *Les moustiquaires imprégnées. Traiter des moustiquaires avec des produits insecticides et répulsifs : cette méthode de protection contre les insectes s'affirme comme un élément clef de la lutte contre le paludisme. Elle pourrait même bénéficier à l'agriculture*. 1999 [cited; Available from: <https://www.pourlascience.fr/sd/medecine/les-moustiquaires-impregnees-2756.php> (consulté 29/04/2019)].
31. OMS. *Moustiquaires imprégnées d'insecticide Manuel à l'intention des responsables de programmes nationaux de lutte antipaludique*. 2003 [cited 130; Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44077/9242590452\\_fre.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44077/9242590452_fre.pdf?sequence=1) (consulté 13/04/2019)].
32. Cissé, M.S. *Déterminants de la non utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide chez les enfants de moins de 5 ans dans le district de Bamako*. 2009 [cited 49; Available from: <http://www.keneya.net/fmpos/theses/2009/med/pdf/09M144.pdf> (consulté 25/04/2019)].
33. Pete, P.M.N. *Déterminants de l'utilisation de la moustiquaire imprégnée d'insecticide à longue durée d'action (milda) dans le district de santé de la Mifi*. 2013 [cited; Available from: [https://www.memoireonline.com/05/17/9928/m\\_Determinants-de-l-utilisation-de-la-moustiquaire-impregnée-d-insecticide--longue-duree-d-actio0.html](https://www.memoireonline.com/05/17/9928/m_Determinants-de-l-utilisation-de-la-moustiquaire-impregnée-d-insecticide--longue-duree-d-actio0.html) (consulté le 21/05/2019)].
34. Traoré, M.K. *Utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticides et la survenue du paludisme au sein des ménages de Samé en commune III du district de Bamako*. 2014 [cited 36; Available from: <http://www.keneya.net/fmpos/theses/2014/med/pdf/14M29.pdf> (consulté 21/5/2019)].
35. Krezanoski, P.J., A.B. Comfort, and D.H. Hamer, *Effect of incentives on insecticide-treated bed net use in sub-Saharan Africa: a cluster randomized trial in Madagascar*. *Malar J.* 2010. **9**: p. 186.

## 9. ANNEXES

### 9.1. Fiche d'enquête parasito-clinique

VISIT 1	VISIT DATE <sup>1 2</sup> :  _ _ - _ _ - _ _  VISDAT	VISIT TIME <sup>3</sup> :  _ _ : _ _  VISTIM
ELIGIBILITY ASSESSMENT <sup>4</sup>		
Inclusion Criteria <i>IEATEST (IECAT= INCLUSION)</i>	Criterion Description <b>[Adapt as per protocol]</b>	Yes No <i>IEORRES</i>
IN001	Age = 3 months and plus	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
IN002	Was the subject selected randomly from within village/community?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
IN003	Is the subject expected to remain in the study area during the next 18 months	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
IN004	Was Informed Consent/Assent obtained?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Exclusion Criteria <i>IEATEST (IECAT=EXCLUSION)</i>	Criterion Description <b>[Adapt as per protocol<sup>6</sup>]</b>	Yes No <i>IEORRES</i>
EX001	Chronic diseases (Chronic heart diseases, Chronic kidney disease, Cancer, diabetes, leukaemia, Neurological, Psychiatric, Auto Immune disease requiring long term therapy etc.)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
EX002	Non-resident of the study site for the next 18 months	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
EX003	Age less than 3 months	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
EX004	Informed Consent /Assent was not obtain	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Assessment of eligibility at VISIT 1</b>		Yes No
Did the subject meet all eligibility criteria? <i>IEYN</i>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
If no, specify criteria not met <i>IEATESTCD</i>		
Date and time informed consent given	_ _ - _ _ - _ _   _ _ : _ _	

<sup>1</sup> Visit date pertains to all information collected on day of enrolment / visit 1

<sup>2</sup> All dates to be recorded as DD-MMM-YYYY

<sup>3</sup> All times to be recorded as 24-hour clock HH:MM

<sup>4</sup> The Trial Exclusion (TI) dataset will contain all the inclusion and exclusion criteria for the study, and will not be included in the subject-level data on inclusion and exclusion criteria. The IE domain, [refer to Section 6.3 - IE Domain] contains records only for inclusion and exclusion criteria that subjects did not meet.

<sup>5</sup> Shaded areas are **exclusion** criteria

<sup>6</sup> Date AND time of Informed Consent is expected in the DM and IC domains, hence the two annotations

DSDECOD=INFORMED CONSENT	DSSTDAT RFICDTC <sup>7</sup>	DSSTTIM RFICDTIM
--------------------------	------------------------------	------------------

Investigator statement: I have reviewed the data recorded in this CRF and confirm that the data are accurate and complete

Investigator name	Investigator signature	Date CRF confirmed	Time CRF confirmed
		_ _ - _ _ - _ _   _ _ _	_ _ : _ _

**DEMOGRAPHICS** DM

What is the subject's date of birth?<sup>8</sup>  
BRTHDAT BRTHDTC

|\_|\_|-|\_|\_|-|\_|\_|\_|\_|

OR, if BRTHDAT unknown, what is the subject's age?<sup>9</sup>

_ _  years <small>AGEU</small> <small>AGE</small>	_ _  months <small>AGEU</small> <small>AGE</small>
--	---

Study Site?

<input type="checkbox"/> Dangassa	<input type="checkbox"/> Koila Bamana	<input type="checkbox"/> Sirakorola
-----------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------

What is the sex of the subject?  
SEX

<input type="checkbox"/> Male	<input type="checkbox"/> Female	<input type="checkbox"/> Other	<b>If other, specify</b>

What is the ethnic of the subject?  
CRACE<sup>10</sup> RACE

<input type="checkbox"/> Bambara	<input type="checkbox"/> Malinké	<input type="checkbox"/> Peulh	<input type="checkbox"/> Bozo/somo no	<input type="checkbox"/> Songhoi	<input type="checkbox"/> Other
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	--	----------------------------------	--------------------------------

If other, specify

**PREGNANCY STATUS**<sup>11</sup> RP

<sup>8</sup> If the actual date is unknown use 99 or 999 as a place holder for ANY day and month

<sup>9</sup> Only record age if DOB unknown, if child aged less than 5 years record in months, if older than 5 years record in years

<sup>11</sup> If indicated

<b>Is the subject pregnant?</b> RPTTEST=Pregnant During the Study RPTTESTCD=PREGST	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> UNK <sup>12</sup> <input type="checkbox"/> NA <sup>13</sup>	<b>If yes, date of last menstrual period (LMP)</b> RPTTEST= Last Menstrual Period Start Date RPTTESTCD=LMPSTDTC	_ _ - _ _ _ - _ _ _ _   _ _ _ _  RPORRES where RPTTEST=Last Menstrual Period Start Date
	RPORRES where RPTTEST = Pregnant During the Study		
<b>If pregnant, estimate gestational age</b> RPTTEST=Estimated Gestational Age RPTTESTCD=EGESTAGE	_ _ _  RPORRES where RPTTEST=Estimated Gestational Age	<b>Weeks</b> RPORRESU where RPTTEST=Estimated Gestational Age	
<b>Gestational age determined by</b> RPMETHOD where RPTTESTCD=EGESTAGE	<input type="checkbox"/> Fundal ht <sup>14</sup> <input type="checkbox"/> LMP <sup>15</sup> <input type="checkbox"/> Ultrasound <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> NA		<b>If other, specify</b>
<b>Gesity ( Number of gestity)</b>	_ _ _	_ _ _	If more than one gestity, record the number of live birth  _ _ _
<b>HOUSEHOLD CHARACTERISTICS</b> <sub>ER</sub> <span style="float: right;">EROCCUR</span>			
<b>Has the Malaria Control Program performed Indoor Residual Insecticide Spraying (IRS) of your home in the last 12 months?</b> <small>ERTERM= Indoor residual insecticide spraying; EREVLINT=-P12M</small>		<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
<b>Did you sleep under an insecticide treated bed-net last night?</b> <small>ERTERM=Sleep under an insecticide treated bed-net; EREVINTX=LAST NIGHT</small>		<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No

<sup>12</sup> UNK = unknown

<sup>13</sup> NA = not applicable

<sup>14</sup> Ht = height

<sup>15</sup> LMP=Last Menstrual Period

SURGICAL HISTORY <sup>PR</sup>	
Has the subject had any past surgeries? <sup>PRYN</sup> <sup>16</sup> NOT SUBMITTED	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Name of past surgery <sup>PRTRT</sup>	Procedure/surgery date <sup>PRSTDAT</sup> <sup>PRSTDTC</sup>
	_ _ - _ _ _ - _ _ _ _
	_ _ - _ _ _ - _ _ _ _
	_ _ - _ _ _ - _ _ _ _

VITAL SIGNS <sup>vs</sup>		Were vital signs performed? <sup>VSPER</sup> <sup>17</sup> NOT SUBMITTED		Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Vital sign measurements <sup>18</sup> <sup>VSTEST</sup>	Results <sup>VSORRES</sup>	Units <sup>19</sup> <sup>VSORRESU</sup>	Not done <sup>VSSTAT</sup>	Reason not done <sup>VSREASND</sup>
Temperature <sup>20</sup> <sup>TEMP_VSTEST</sup>	_ _ . _  <sup>TEMP_VSORRES</sup>	°C <sup>TEMP_VSORRESU</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>TEMP_VSSTAT</sup>	<sup>TEMP_VSREASND</sup>
Systolic blood pressure <sup>SYSBP_VSTEST</sup>	_ _ _  <sup>SYSBP_VSORRES</sup>	mmHg <sup>SYSBP_VSORRESU</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>SYSBP_VSSTAT</sup>	<sup>SYSBP_VSREASND</sup>
Diastolic blood pressure <sup>IABP_VSTEST</sup>	_ _ _  <sup>DIABP_VSORRES</sup>	mmHg <sup>DIABP_VSORRESU</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>DIABP_VSSTAT</sup>	<sup>DIABP_VSREASND</sup>
Pulse <sup>PULSE_VSTEST</sup>	_ _ _  <sup>PULSE_VSORRES</sup>	beats/minute <sup>PULSE_VSORRESU</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>PULSE_VSSTAT</sup>	<sup>PULSE_VSREASND</sup>
Respiratory rate <sup>RESP_VSTEST</sup>	_ _  <sup>RESP_VSORRES</sup>	breaths/minute <sup>RESP_VSORRESU</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>RESP_VSSTAT</sup>	<sup>RESP_VSREASND</sup>
Weight <sup>WEIGHT_VSTEST</sup>	_ _ _ . _  <sup>WEIGHT_VSORRES</sup>	kg <sup>WEIGHT_VSORRESU</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>WEIGHT_VSSTAT</sup>	<sup>WEIGHT_VSREASND</sup>
Height <sup>HEIGHT_VSTEST</sup>	_ _ _ . _  <sup>HEIGHT_VSORRES</sup>	cm <sup>HEIGHT_VSORRESU</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>HEIGHT_VSSTAT</sup>	<sup>HEIGHT_VSREASND</sup>
Mid upper arm circumference <sup>MUAC_VSTEST</sup>	_ _ _ . _  <sup>MUAC_VSORRES</sup>	cm <sup>MUAC_VSORRESU</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>MUAC_VSSTAT</sup>	<sup>MUAC_VSREASND</sup>

<sup>16</sup> For data management, not for inclusion in SDTM

<sup>17</sup> For data management, not for inclusion in SDTM

<sup>18</sup> If vital signs are not available (such as weight and height measurements), check the “not done” box and record reason not done

<sup>19</sup> The units of measure are an example, the protocol will specify which units the vital signs are to be recorded in

<sup>20</sup> The method (including site) of recording temperature will be specified in the protocol

PHYSICAL EXAMINATION <sup>21</sup> PE	Was a physical examination performed? PEPERF <sup>22</sup> NOT SUBMITTED		Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Body system examined PETEST	Results	Not done	Reason not examined
	PEORRES	PESTAT	PEREASND
General appearance <sup>23</sup> GEN_PETEST	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal GEN_PEORES	<input type="checkbox"/> GEN_PESTAT	GEN_PEREASND
Spleen size?	_ _ . _ _  cm (below costal margin)		
HEENT <sup>24</sup> HEENT_PETEST	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal HEENT_PEORES	<input type="checkbox"/> HEENT_PESTAT	HEENT_PEREASND
Gastrointestinal GI_PETEST	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal GI_PEORES	<input type="checkbox"/> GI_PESTAT	GI_PEREASND
Joints JOINT_PETEST	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal JOINT_PEORES	<input type="checkbox"/> JOINT_PESTAT	JOINT_PEREASND
Skin SKIN_PETEST	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal SKIN_PEORES	<input type="checkbox"/> SKIN_PESTAT	SKIN_PEREASND
Respiratory RESP_PETEST	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal RESP_PEORES	<input type="checkbox"/> RESP_PESTAT	RESP_PEREASND
Cardiovascular CV_PETEST	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal CV_PEORES	<input type="checkbox"/> CV_PESTAT	CV_PEREASND
Neurological NEURO_PETEST	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Abnormal NEURO_PEORES	<input type="checkbox"/> NEURO_PESTAT	NEURO_PEREASND
Other (Specify)			

<sup>21</sup> If abnormalities are found at enrolment, record as medical history at the start of the study

<sup>22</sup> For data management, not for inclusion in SDTM

<sup>23</sup> Including JACCOL (Jaundice, Anemia, Clubbing, Cyanosis, Edema, Lymphadenophy)

<sup>24</sup> Head, eyes, ears, nose and throat

VISIT 1				
LABORATORY RESULTS <sup>25</sup>				
HEMATOLOGY LBCAT=HEMATOLOGY SPEC TYPE = BLOOD				
Were haematology samples taken <sup>26</sup> LBPERFYN NOT SUBMITTED	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NA <sup>27</sup>	Date and time of sample	_ _ - _ _ _ - _ _ _ _  LBDAT LBDTC	
			_ _ : _ _  LBTIM LBDTC	
Haematology test name LBTEST	Results LBORRES	Units <sup>28</sup> LBORRESU	Not done LBSTAT	Reason not done LBREASND
Hemoglobin	_ _ : _ _  HGB_LBORRES	Hb (g/dL) HGB_LBORRESU	<input type="checkbox"/>	

VISIT 1		
Blood Sample Collection		
Blood collected on FTA	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	If yes how many spots?  _ _
Was blood collected on EDTA tube?	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	If yes  _ _ .  _ _  ml

## 9.2. Fiche d'enquête de ménage

101. Votre ménage a-t-il reçu des moustiquaires pendant la campagne de distribution de masse de cette année ?

1 = oui

2 = Non Passer à 103

102. Si oui, combien de moustiquaires votre ménage a-t-il reçu ? |\_|\_| |\_|\_| |\_|\_|

103. Au total, combien de moustiquaires votre ménage possède-t-il aujourd'hui ? |\_|\_| |\_|\_| |\_|\_|

<sup>25</sup> The laboratory tests and units shown above are an example, use the laboratory tests and units specified in the protocol

<sup>26</sup> For data management, not for inclusion in SDTM

<sup>27</sup> NA = not applicable (not required for this study protocol)

<sup>28</sup> The units of measure are an example, the protocol will specify which unit's vital signs to be recorded in

Liste des moustiquaires (complète pour chaque moustiquaire du ménage)

104. Numéro de ligne du réseau

105. Demander au répondant de vous montrer les moustiquaires du ménage

01 = observé,

02 = non observé.

106. Il y a combien de mois que votre ménage a acheté la moustiquaire ?

95 = plus de 3 ans (36 mois)

Si moins d'un mois, enregistré il y a 00 mois

107. Quelle est la marque de moustiquaire ?

PERMANENT 'NET1

11 = permanent,

12 = Olyset,

13 = MamaSafeNite,

14 = NetProtect,

16 = Autre / NSP

FILET «PRETREATED»

21 = ICONET,

22 = fenouil,

23 = filets KO,

24 = Safinet,

26 = Autre / NSP

96 = OTHER Spécifiez \_\_\_\_\_

98 = ne sait pas la marque

108. Par quel itinéraire de distribution avez-vous eu le net ?

01 = distribution de masse,

02 = à l'école,

03 = visite ANC,

04 = moins de cinq visites,

05 = autre spécifié \_\_\_\_\_

98 = ne sait pas

109. Où avez-vous obtenu le filet ?

01 = clinique / hôpital du gouvernement,

02 = comité de santé de quartier (nhc),

03 = agent de santé communautaire (agent de santé communautaire) / agent,

04 = magasin de détail,

05 = pharmacie,

06 = lieu de travail

96 = AUTRE (SPÉCIFIER): \_\_\_\_\_

98 = NSP

110. Quel est l'état général du filet ? (S'il vous plaît enregistrer ou, si non respecté, demander au répondant l'état général du filet)

01 = bien (pas de trous),

02 = passable (pas de trous correspondant à une pile de torche),

03 = mauvais (1-4 trous qui correspondent à une batterie de torche),

04 = dangereux (> 5 trous adaptés à une batterie de torche),  
05 = inutilisé (toujours dans l'emballage), 98 = inconnu

| \_\_\_\_ | \_\_\_\_ |

111. Laquelle de ces affirmations décrit le mieux le net ? (Opinion de l'intervieweur)

01 = toujours en bon état

02 = le réseau commence à s'effondrer et devrait être remplacé bientôt

03 = Net n'est plus utilisable et doit être remplacé

98 = NSP

112. Le filet est-il suspendu pour dormir ?

01 = oui

02 = non

S'il vous plaît enregistrer ou, si pas observé, demander au répondant

113. Est-ce que quelqu'un a dormi sous cette moustiquaire la nuit dernière ?

01 = oui

02 = Non Passer à 111

08 = NSP Passer à 400

| \_\_\_\_ | \_\_\_\_ |

114. Qui a dormi sous cette moustiquaire la nuit dernière ?

Identifiant de l'étude [\_\_\_\_\_]

## **10. FICHE SIGNALITIQUE**

**NOM** FOMBA  
**PRENOM** ABOUBACAR KONIMBA  
**TELEPHONE** 79 10 46 35

**TITRE DE THESE :** Evaluation de d'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide après la campagne de distribution de masse 2018 à Dangassa

**VILLE DE SOUTENANCE :** Bamako

**PAYS D'ORIGINE :** Mali

**ANNEE UNIVERSITAIRE :** 2018-2019

**LIEU DE DEPOT :** Bibliothèque de la FMOS

**SECTEUR D'INTERET :** Santé Publique

### **RESUME**

Après la campagne de distribution de masse de MII en mai 2018 dans le village de Dangassa, site d'étude du Projet ICEMR, nous avons effectué un passage transversal en décembre 2018 pour déterminer le taux d'utilisation des MII après cette campagne de distribution dans ce village.

Au total, 177 ménages ont été sélectionnés dans lesquels 868 moustiquaires ont été recensées. Quatre-vingt-dix-sept virgule deux pourcent (97,2%) des ménages ont reçu au moins une MII lors de la campagne de distribution de masse en mai 2018. En moyenne, un ménage possédait 7 moustiquaires dont 4 ont été obtenues au cours de la campagne de distribution de mai 2018. La majorité des MII disponibles dans les ménages ont été reçus lors des campagnes de distributions de masse (93,7%) et les structures gouvernementales étaient la principale source d'approvisionnement (93,9%). La majorité des MII (88,6%) ont été obtenues au cours des 7 derniers mois précédant l'enquête dont la marque Permanet® était prédominante (52,3%). Parmi les MII suspendues et observées par les enquêteurs, 40,2% étaient en bon état d'utilisation contre 44,2% en mauvais état. La majorité des MII suspendues (81,1%) était utilisée pour dormir et se protéger contre la pique des moustiques et 63,6% des utilisateurs les ont utilisées la nuit précédant l'enquête. Le

nombre élevé des moustiquaires était associé significativement à leur utilisation ( $p < 0,05$ ). Par contre, la taille du ménage et le mauvais état de MII était associé négativement à leur utilisation ( $OR = 2.64, p = 0,001$ ).

**Mots clés :** Moustiquaire imprégnée d'insecticides, Utilisation, Mali

## **SUMMARY**

After the mass ITN distribution campaign in May 2018 in the village of Dangassa, the ICEMR Project study site, we conducted a cross-sectional study in December 2018 to determine the rate of ITN use after this distribution campaign in this village.

In total, 177 households were selected in which 868 nets screened. The percent households received at least one ITN during the mass distribution campaign in May 2018 is 97.2%. The means of ITN in household is seven and four of which were obtained during the last mass distribution. The majority of ITNs available in households was obtained during the mass distribution campaigns (93.7%) and government structure was mentioned as the main source of supply (93.9%).

The majority of ITNs (88.6%) were obtained in the last seven months preceding the survey with the predominance of Permanet<sup>®</sup> brand (52.3%). Among the ITNs suspended and observed by investigators, 40.2% were in good condition for use compared to 44.2% in poor condition. The majority of suspended ITNs (81.1%) were used for sleeping and protection against mosquito bites and 63.6% of users used them the night before the survey. The high number of nets was significantly associated with their use ( $p < 0.05$ ). In contrast, household size and poor ITN status were negatively associated with the use of bed net ( $OR = 2.64, p = 0.001$ ).

**Keywords:** Insecticide-treated mosquito net, Use, Mali

**UNIVERSITE DES SCIENCES,  
DES TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES DE BAMAKO (USTTB)**

**FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE ET  
D'ODONTO-STOMATOLOGIE / BP 1805**

☎ : (223) 20 22 52 77

BAMAKO - MALI

☎ : (223) 20 22 96 58

**N°2019/ 04 /CE/FMPOS**

Le Président du Comité  
D'Ethique de la FMPOS

Bamako, le 25 janvier 2019

*/-)* **Professeur Seydou DOUMBIA**

Cher Professeur,

Nous avons reçu votre lettre du 25/01/19 relative au renouvellement du protocole de recherche intitulé «**Recherche multidisciplinaire pour la lutte et la prévention contre le paludisme au Mali, Afrique de l'Ouest**».

Le Comité d'Ethique approuve le rapport annuel d'activité et par conséquent vous donne son accord pour continuer cette étude.

Cette approbation est valable du 25 janvier 2019 au 25 janvier 2020.

Veillez agréer, Cher Professeur, l'expression de nos salutations respectueuses.

**P/LE PRESIDENT P.O**  
**LE VICE- PRESIDENT**


**Prof. Amadou DIALLO**

## 11. SERMENT D'HIPOCRATE

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

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans 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 ou de classe ne viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès sa conception. Même sous menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueuse et reconnaissante envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

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

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

Je le jure.