

Paris Paris

4

UNIVERSITÉ CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie

ANNÉE 1997

N° 006

30113



**IMPACT DES AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES SUR
LE PALUDISME. ÉTUDES MENÉES DANS DES VILLAGES
RIVERAINS DU FLEUVE SÉNÉGAL ET DU LAC DE GUIERS**

THÈSE

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN PHARMACIE
(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT

LE 15 MARS 1997

PAR

PAPA ALIOUNE MBAYE

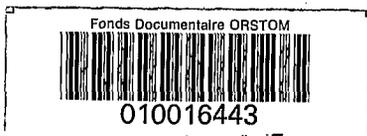
NÉ LE 15 MARS 1964

À THIÈS (SÉNÉGAL)

MEMBRES DU JURY

PRÉSIDENT :	M. Samba DIALLO	Professeur
MEMBRES :	M. Mamadou BADIANE	Maître de Conférence Agrégé
	M. Oumar GAYE	Maître de Conférence Agrégé
	M. Ousmane FAYE	Maître de Conférence (FST-UCAD)

DIRECTEUR DE THÈSE : M. Oumar GAYE, Maître de Conférence Agrégé
 CO-DIRECTEUR : M. Ousmane FAYE, Maître de Conférence (FST-UCAD)



Fonds Documentaire ORSTOM

Cote : AX 16443 Ex :

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE
ET D'ODONTO-STOMALOGIE

PERSONNEL DE LA FACULTE

DOYEN	M. René	NDOYE
PREMIER ASSESSEUR	M. Doudou	BA
DEUXIEME ASSESSEUR	M. Papa Demba	NDIAYE
CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS	M. Assane	CISSE

Liste du personnel établie au 18 Juillet 1996

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: AX16443 Ex:

**LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR GRADE
POUR L'ANNEE UNIVERSITAIRE**

1995/1996

I - MEDECINE

PROFESSEURS TITULAIRES

M.	José Marie	AFOUTOU	Histologie-Embryologie
M.	Salif	BADIANE	Maladies Infectieuses
M.	Oumar	BAO	Thérapeutique
M.	Fallou	CISSE	Physiologie
M.	Fadel	DIADHIOU	Gynécologie-Obstétrique
M.	Baye Assane	DIAGNE	Urologie
M.	Lamine	DIAKHATE	Hématologie
M.	Samba	DIALLO	Parasitologie
M.	Adrien	DIOP	Chirurgie Générale
+M.	El Hadj Malick	DIOP	O.R.L
Mme	Thérèse MOREIRA	DIOP	Médecine Interne (Clinique Médicale I)
M.	Sémou	DIOUF	Cardiologie
M.	Mohamadou	FALL	Pédiatrie
M.	Mamadou	GUEYE	Neuro-Chirurgie
M.	Nicolas	KUAKUVI	Pédiatrie
M.	Aristide	MENSAH	Urologie
M.	Bassirou	NDIAYE	Dermatologie
M.	Ibrahima Pierre	NDIAYE	Neurologie
M.	Mouhamadou Mansour	NDIAYE	Neurologie
M.	Papa Demba	NDIAYE	Anatomie Pathologique
+M.	Mamadou	NDOYE	Chirurgie Infantile
M.	René	NDOYE	Biophysique
M.	Abibou	SAMB	Bactériologie-Virologie
£M.	Abdou	SANOKHO	Pédiatrie
M.	Mamadou	SARR	Pédiatrie
Mme	Awa Marie COLL	SECK	Maladies Infectieuses.
+M.	Dédéou	SIMAGA	Chirurgie Générale
£M.	Abdourahmane	SOW	Maladies Infectieuses
M.	Ahmédou Moustapha	SOW	Médecine Interne (clinique Médicale II)
M.	Housseyn Dembel	SOW	Pédiatrie
M.	Moussa Lamine	SOW	Anatomie Chirurgie
+M.	Cheikh Tidiane	TOURE	Chirurgie Générale
M.	Pape	TOURE	Cancérologie
M.	Alassane	Wade	Ophtalmologie

+ Professeur Associé

£ Personnel en Détachement

PROFESSEURS SANS CHAIRE

M. Ibrahima SECK Biochimie Médicale

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

M. Mamadou	BA	Pédiatrie
M. Serigne Abdou	BA	Cardiologie
M. Moussa	BADIANE	Radiologie
M. Seydou Boubakar	BADIANE	Neuro-Chirurgie
M. Mohamed Diawo	BAH	Gynécologie-Obstétrique
\$M. Mamadou Diakhité	BALL	Dermatologie
M. Moussa Fafa	CISSE	Bactériologie-Virologie
M. Abdarahmane	DIA	Anatomie
M. Babacar	DIOP	Psychiatrie
M. El Hadj Ibrahima	DIOP	Orthopédie-Traumatologie
M. Saïd Norou	DIOP	Médecine Interne (Clinique Médicale II)
M. Raymond	DIOUF	O.R.L.
M. Souvasin	DIOUF	Orthopédie-Traumatologie
M. Babacar	FALL	Chirurgie Générale
Mme Mame Awa	FAYE	Maladies Infectieuses
Mme Sylvie SECK	GASSAMA	Biophysique
M. Oumar	GAYE	Parasitologie
M. Momar	GUEYE	Psychiatrie
M. Abdoul Almamy	HANE	Pneumophtisiologie
&M. Salvy Léandre	MARTIN	Pédiatrie
M. Victorino	MENDES	Anatomie Pathologique
xM. Madoune Robert	NDIAYE	Ophthalmologie
Mme Mbayang	NDIAYE NIANG	Physiologie
&M. Mohamed Fadel	NDIAYE	Médecine Interne (Clinique Médicale I)
M. Mouhamadou	NDIAYE	Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire
M. Pape Amadou	NDIAYE	Ophthalmologie
Mme Bineta	SALL KA	Anesthésie-Réanimation
M. Moustapha	SARR	Cardiologie
M. Seydina Issa Laye	SEYE	Orthopédie-Traumatologie
M. Mamadou Lamine	SOW	Médecine Légale
Mme Haby	SIGNATE SY	Pédiatrie
M. Omar	SYLLA	Psychiatrie
M. Doudou	THIAM	Hématologie
M. Meïssa	TOURE	Biochimie Médicale

\$ Personnel en Détachement

x Maître de Conférence Agrégé Associé

& Personnel en Disponibilité

CHARGE D'ENSEIGNEMENT

M. Mohamadou Guélaye SALL Pédiatrie

MAITRES - ASSISTANTS

M. Mamadou	BA	Urologie
M. Boubacar	CAMARA	Pédiatrie
M. El Hadj Souleymane	CAMARA	Orthopédie-Traumatologie
M. Jean Marie	DANGOU	Anatomie Pathologie
M. Michel	DEVELOUX	Dermatologie
*M. Massar	DIAGNE	Neurologie
M. Amadou Gallo	DIOP	Neurologie
M. Bernard Marcel	DIOP	Maladies Infectieuses
M. Ibrahima Bara	DIOP	Cardiologie
M. Boucar	DIOUF	Médecine Interne (clinique Médicale I)
M. Allassane	DIOUF	Gynécologie
M. Saliou	DIOUF	Pédiatrie
M. Ibrahima	FALL	Chirurgie Générale
Mme Gisèle Woto	GAYE	Anatomie Pathologique
*M. Serigne Magueye	GUEYE	Urologie
M. Abdoul	KANE	Cardiologie
M. Jean Charles	MOREAU	Gynécologie- Obstétrique
*M. Claude	MOREIRA	Pédiatrie
M. Abdoulaye	NDIAYE	Anatomie chirurgie
&M. Adama Bandiougou	NDIAYE	Immunologie (Hématologie)
M. Issa	NDIAYE	O.R.L
M. El Hadj	NIANG	Radiologie
M. Niama DIOP	SALL	Biochimie Médicale
M. Amadou Makhtar	SECK	Psychiatrie
M. Birama	SECK	Psychiatrie
M. Gora	SECK	Physiologie
M. Ahmed Iyane	SOW	Bactériologie-Virologie
Mme Hassanatou TOURE	SOW	Biophysique
M. Pape Salif	SOW	Maladies Infectieuses
M. Cheickna	SYLLA	Urologie
M. Alé	THIAM	Neurologie

* Maître Assistant Associé
& Personnel en Disponibilité

**ASSISTANTS DE FACULTE-ASSISTANTS DES
SERVICES UNIVERSITAIRES DES HOPITAUX**

M.	Boubacar Samba	DANKOKO	Médecine Préventive
M.	Abdoulaye Séga	DIALLO	Histologie-Embryologie
M.	Yémou	DIENG	Parasitologie
M.	Dialo	DIOP	Bactériologie-Virologie
M.	Mamadou	DIOP	Anatomie
M.	Moctar	DIOP	Histologie-Embryologie
Mme	Mame Coumba GAYE	FALL	Médecine Légale
M.	Oumar	FAYE	Parasitologie
M.	Oumar	FAYE	Histologie-Embryologie
M.	Lamine	GUEYE	Physiologie
M.	El Hadj Alioune	LO	Anatomie
M.	Ismaïla	MBAYE	Médecine Légale
M.	Mamadou	MBODJ	Biophysique
M.	Oumar	NDOYE	Biophysique
M.	Abdoulaye	SAMB	Physiologie
M.	Ndéné Gaston	SARR	Biochimie Médicale
Mme	Anta	TAL DIA	Médecine Préventive
M.	Kamadore	TOURE	Médecine Préventive
M.	Issa	WONE	Médecine Préventive

**CHEFS DE CLINIQUE - ASSISTANTS DES
SERVICES UNIVERSITAIRES DES HOPITAUX**

M.	EL Hadj Amadou	BA	Ophthalmologie
£Mme	Marième	BA GUEYE	Gynécologie-Obstétrique
M.	Momar Codé	BA	Neuro-Chirurgie
M.	Moussa	BA	Psychiatrie
M.	Cheikh Ahmed Tidiane	CISSE	Gynécologie-Obstétrique
Mme	Mariamama Safiétou KA	CISSE	Médecine Interne (Clinique Médicale II)
M.	André Vauvert	DANSOKHO	Orthopédie-Traumatologie
Mme	Elisabeth FELIER	DANSOKHO	Maladies Infectieuses
M.	Ibrahima	DIAGNE	Pédiatrie
M.	Djibril	DIALLO	Gynécologie-Obstétrique
M.	Saidou	DIALLO	Médecine Interne (Clinique Médicale I)
Mme	Sokhna BA	DIOP	Radiologie
M.	Saliou	DIOP	Hématologie
M.	Ahmadou	DEM	Cancérologie
xM.	Mame Thierno	DIENG	Dermatologie
M.	Jean François	DIENNE	Anesthésie-Réanimation
M.	Rudolph	DIOP	Stomatologie
M.	Mamadou	DIOUF	Médecine Interne (Clinique Médicale I)
Mme	Elisabeth	DIOUF	Anesthésie-Réanimation
M.	Edouard Marcel Ignéty	GUEYE	Neuro-Chirurgie

£ En stage

x Chef de Clinique-Assistant Associé

M. Limamoulaye
 xM. Mamadou Mourtalla
 M. Assane
 xM. Abdoul Aziz
 Mme Aminata DLACK
 xM. Mouhamadou
 M. Amadou Koura
 Mme Coura SEYE
 M. Issa
 M. Cheikh Tidiane
 M. Alain Khassim
 Melle Paule Aïda
 xM. Abdou
 M. Abdoulaye
 xM. Youssoupha
 M. Mamadou
 Mme Anna
 M. Doudou
 Melle Fatou
 M. El Hassane
 xM. Masserigne
 M. Charles Mouhamed
 M. Daouda
 M. Mouhamadou Habib
 M. Abdourahmne
 M. Gilbert
 M. Silly

HANE
 KA
 KANE
 KASSE
 MBAYE
 MBENGUE
 NDAO
 NDIAYE
 NDIAYE
 NDOUR
 NDOYE
 NDOYE
 NIANG
 POUYE
 SAKHO
 SANGARE
 SARR
 SARR
 SENE
 SIDIBE
 SOUMARE
 SOW
 SOW
 SY
 TALL
 TENDING
 TOURE

Cardiologie
 Médecine Interne (Clinique Médicale I)
 Dermatologie
 Cancérologie
 Pédiatrie
 Médecine Interne (Clinique Médicale I)
 Ophtalmologie
 Ophtalmologie
 O.R.L
 Maladies Infectieuses
 Urologie
 Ophtalmologie
 Médecine Interne (Clinique Médicale I)
 Médecine Interne
 Neuro-Chirurgie
 Gynécologie-Obstétrique
 Médecine Interne (Clinique Médicale II)
 Psychiatrie
 Neurologie
 Médecine Interne (Clinique Médicale II)
 Maladies Infectieuses
 Orthopédie-Traumatologie
 Psychiatrie
 Orthopédie-Traumatologie
 O.R.L
 O.R.L
 Stomatologie

ATTACHES CHEFS DE CLINIQUE

M. Omar
 M. Saïba
 M. Arona Kane
 Mme Pauline
 M. Mor

BA
 CISSOKHO
 DIALLO
 DIOUSSE
 NDIAYE

Pneumophtisiologie
 Pneumophtisiologie
 Neurologie
 Dermatologie
 Pneumophtisiologie

ATTACHES - ASSISTANTS

M. Néloum
 Melle Oumou Koulsome

DJIMADOUN
 SY

Histologie-Embryologie
 Biochimie-Médicale

x Chef de Clinique-Assistant Associé

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE
ET D'ODONTO-STOMALOGIE

II - PHARMACIE

PROFESSEURS TITULAIRES

M.	Doudou	BA	Chimie Analytique et Toxicologie
M.	Emmanuel	BASSENE	Pharmacognosie
xM.	Babacar	FAYE	Pharmacologie et Pharmacodynamie
M.	Issa	LO	Pharmacie Galénique
+M.	Souleymane	MBOUP	Bactériologie-Virologie
xM.	Oumar	NDIR	Parasitologie

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

M.	Mamadou	BADIANE	Chimie Thérapeutique
M.	Cheikh Saad Bouh	BOYE	Bactériologie-Virologie
M.	Mounirou	CISS	Toxicologie
M.	Balla Moussa	DAFFE	Pharmacognosie
Mme.	Aminata	SALL DIALLO	Physiologie Pharmaceutique (Pharmacologie et Pharmacodynamie)
M.	Pape Amadou	DIOP	Biochimie Pharmaceutique

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

M.	Bernard	WILLER	Chimie Analytique
----	---------	--------	-------------------

-
- + Professeur Associé
x Maître de Conférence Agrégé Associé

MAITRES - ASSISTANTS

Mme Aïssatou	GAYE	DIALLO	Bactériologie-Virologie
M. Alioune		DIEYE	BiochimiePharmaceutique
M. Amadou		DIOUF	Toxicologie
Mme Rita BEREHOUNDOUGOU		NONGONIERMA	Pharmacognosie

ASSISTANTS

Melle Issa Bella	BAH	Parasitologie
M. Idrissa	BARRY	Pharmacocognosie
xM. Aynina	CISSE	Pharmaceutique
M. Mounibé	DIARRA	Physique Pharmaceutique
Melle Thérèse	DIENG	Parasitologie
xM. Amadou Moctar	DIEYE	Pharmacologie et Pharmacodynamie
M. Yérim Mbagnick	DIOP	Chimie Analytique
M. Ahmédou Bamba K	FALL	Pharmacie Galénique
M. Djibril	FALL	Pharmacie chimique et Chimie organique
Mme Aminata	GUEYE SANOKHO	Pharmacologie et Pharmacodynamie
M. Modou	LO	Botanique
M. Tharcisse NKULIKIYE	MFURA	Chimie Analytique
xM. Augustin	NDIAYE	Physique Pharmaceutique
Mme Maïmouna NIANG	NDIAYE	Physiologie Pharmaceutique
M. Boubacar	NIANE	Chimie Analytique
Mme Maguette Déme SYLLA	NIANG	Biochimie Pharmaceutique
Mme Philoméne LOPEZ	SALL	Biochimie Pharmaceutique
Mme Aïssatou GUEYE	SANKHARE	Toxicologie
M. Matar	SECK	Pharmacie chimique et Chimie Organique
Mme Khadissatou	SECK FALL	Hématologie
xM. Elimane Amadou	SY	Chimie Générale et Minérale
&M. Omar	THIOUNE	Pharmacie Galénique
M. Alassane	WELE	Chimie physique

ATTACHES

M. Antoine	DIEDHIOU	Biochimie Pharmaceutique
M. Ciré	DIENG	Pharmacologie et Pharmacodynamie
M. Alioune Badara	DIOP	Pharmacie Galénique
M. Aly Coto	NDIAYE	Physiologie Pharmaceutique (Pharmacologie et Pharmacodynamie)
Mme Françoise	NDOUR NGOM	Hématologie
M. William	DIATTA	Botanique

x Assistant Associé
& En Stage

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP

FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE
ET D'ODONTO-STOMALOGIE

III - CHIRURGIE DENTAIRE

PROFESSEURS TITULAIRES

M. Ibrahima
Mme Ndioro

BA
NDIAYE

Pédodontie-prévention
Odontologie Préventive et Sociale

MAITRES DE CONFERENCES AGREGÉ

M. Malick

SEMBENE

Parodontologie

MAITRES - ASSISTANTS

M. Boubacar
M. Papa Demba
Melle Fatou
M. Abdou Wahab
Mme Charlotte Faty
M. Abdou Aziz

DIALLO
DIALLO
GAYE
KANE
NDIAYE
YAM

Odontologie Chirurgicale
Parodontologie
Dentisterie Opératoire
Dentisterie Opératoire
Pathologie et Thérapeutique Spéciales
Pathologie et Thérapeutique Spéciales

ASSISTANTS DE FACULTE

&Mme Christiane Johnson	AGBOTON	Prothèse Dentaire
Mme Aïssatou	BA TAMBA	Pédontie-Prévention
Mme Khady DIOP	BA	Orthopédie Dento - Faciale
&Mme Maimouna	BADIANE	Dentisterie Opératoire
M. Daouda	CISSE	Odontologie Preventive et Sociale
xM. Fallou	DIAGNE	Orthopédie Dento- Faciale)
Mme Affissatou NDOYE	DIOP	Dentisterie Opératoire
Mme Fatou	DIOP	Pédodontie Prévention
M. Libasse	DIOP	Prothèse Dentaire
M. Mamadou Moustapha	GUEYE	Odontologie Préventive et sociale
xM. Malick	MBAYE	Dentisterie-Opératoire
Mme Paulette M.AGBOTON	MIGAN	Matières Fondamentales
M. Edmond	NABHANE	Prothèse Dentaire
Mme Maye Ndave NDOYE	NGOM	Parodontologie
M. Paul Débé Amadou	NIANG	Chirurgie Buccale
xM. Mohamed Talla	SECK	Prothèse Dentaire
Mme Soukéye DIA	TINE	Pathologie et Thérapeutique Spéciales
M. Saïd Nour	TOURE	Prothèse Dentaire
M. Younes	YOUNES	Prothèse Dentaire

ATTACHES

M. Abdou	BA	Chirurgie Buccale
Mme Adam Marie Awa SECK	DIALLO	Parodontologie
M. Maïick	FAYE	Pédodontie-Orthodontie
M. Cheikh Mouhamadou M.	LO	Odontologie Préventive et sociale
M. El Hadj Bacacar	MBODJ	Prothèse Dentaire
M. Mohamed	SARR	Odontologie Conservatrice Endodontie
Mme Fatoumata DIOP	THIAW	Odontologie Conservatrice Endodontie

x Assistant Associé
 & Personnel mis en Disponibilité

Je

dédie

ce travail....

À ma mère et à mon père

Ce travail est le vôtre, car si j'en suis arrivé là, c'est grâce à vos innombrables prières. Je ne saurais jamais avec les mots vous dire tout ce que j'ai dans le coeur. Que Dieu vous accorde longue vie et santé pour que je puisse remplir vos coeurs de joie.

À la mémoire de ma tante Mariétou Niang

À Boubacar Diop et Madame née Adama Faye et Amina Diop

Votre soutien a été constant et sans faille.

De peur de blesser votre humilité, je ne vais pas étaler ici tous les bienfaits que vous m'avez apporté.

Acceptez mes sincères remerciements.

À Madame Khady Ndiaye

Pour toute l'affection et le soutien que vous m'avez manifestés.

À mes frères et sœurs : Awa, Kiné, Diary, Ndèye, Abou, Racine, Iba, Moussa,...

Soyez assurés de mon profond attachement et de ma disponibilité permanente. Que Dieu nous garde toujours unis.

À tous mes amis d'enfance : Oussou, Chérif, Oumar, Moïse, Dame, Jean,...

Recevez à travers cet écrit l'expression de mon profond attachement.

À Monsieur Amine Kébé et Madame

Pour notre sincère amitié.

À Monsieur Ibou Ndiaye

À tous les camarades de promotion

À Monsieur Alioune Diallo et famille

J'ai toujours apprécié l'estime que vous me portez. Votre soutien et vos conseils ne m'ont jamais fait défaut. Toute ma reconnaissance.

À Monsieur Alioune Badara Yade et famille

En dehors du voisinage, vous avez été un père, un guide, un conseiller, une référence exemplaire. Que Dieu vous accorde longue vie et santé.

À Mère Fatou Sow et famille

Vous m'avez toujours soutenu et encouragé.

À Tonton Ablaye Ndiaye et famille

Votre aide et votre soutien moral ne m'ont jamais fait défaut.
Toute ma gratitude.

À Mame Niaye Fall et famille

À Mame Maodo Mbaye et la famille Mbayène

À Monsieur Modou Diop et Madame

À Monsieur Saliou Diouf et Madame

À Monsieur Pape Ba et Madame

À Monsieur Mame Abdou Diop et Famille

À Monsieur Bouna Diop et Madame

À Monsieur Djibryl Mbaye et Madame

À tous mes frères, soeurs, cousins et cousines

*Particulièrement : Rokhaya Ndiaye, Yaye Fatou,
Mame Bouso, Ibra Fall, Fatou Diallo, Ndèye Ndiaye,
Ami Ndiaye, Dièwo, Adj, Ndéréby, Fatou Mbaye,
Ami Touré, Ami Diagne, Awa Faye, Sophi, Ami Ndiaye,
Naphi, Sokhna Diagne, Oussou Yade, Kiné Yade,
Oumar Gueye, Djiby, Ada*

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon directeur de thèse, M. [Nom], pour sa confiance et son soutien.

Je tiens également à remercier mes collègues et amis pour leur accueil et leur aide.

À Monsieur le Directeur de l'ORSTOM au Sénégal

Vous nous avez accueilli au sein de votre Institut et vous avez mis à notre disposition le matériel nécessaire pour mener à bien notre étude. Soyez en remercié.

Au Docteur J.F. Molez

Nous vous adressons nos remerciements les plus sincères pour nous avoir accueilli dans votre laboratoire.

Nous avons toujours trouvé auprès de vous disponibilité et compréhension. Nous n'oublierons pas de souligner vos qualités humaines qui ont permis de maintenir dans votre laboratoire une ambiance d'équipe et de famille.

Nous associons à ces remerciements

- tout le personnel du laboratoire Eau et Santé : *Grand Teddy, Oumar Niang, Louis Barboza,*

- les stagiaires : *Ablaye Diop, Dr Ablaye Faye, J.C. Gueye, Madame Ramatoulaye Camara Diène, Ami Niang, Mariama Konaté*

- toute "l'Équipe du Delta" : *Dr. Lassana Konaté, Ngayo Sy, Malick Diouf, Malick Faye, Vieux Ablaye Diop, Moussa Diagne*

À tout le personnel du Laboratoire de Paludologie de l'ORSTOM et celui de Zoologie de l'INSTITUT PASTEUR de Dakar

Au Service de Parasitologie de la Faculté de Médecine et Pharmacie de l'U.C.A.D. de Dakar.

Au Département de Biologie Animale de la Faculté des Sciences et Techniques de l'U.C.A.D. de Dakar

Au Médecin Chef de la région médicale de Saint-Louis

Aux Médecins Chefs des districts sanitaires de Saint-Louis, Richard Toll, Dagana, Podor

Aux Infirmiers et aux populations des villages de Maka Diama, Mboundoum, Kassack-Nord, Nder, Mbane, Keur Mbaye, Mbilor, Ndiarème, pour leur excellente collaboration.

À tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'accomplissement de ce travail.

À nos maîtres
et juges

À notre Maître et Président de jury
Monsieur le *Professeur Samba Diallo*

C'est pour nous un honneur et un privilège de vous voir présider ce jury de thèse.

La disponibilité dont vous avez fait preuve pour accepter de siéger est à la mesure de votre sagesse et de votre sens de responsabilité.

Nous en sommes d'autant plus fière que vous symbolisez aux yeux de tous un maître respecté et aimé.

Puisse ce travail modeste traduire notre sincère reconnaissance.

À notre Maître et juge
Monsieur le *Professeur Oumar Gaye*

Nous apprécions à sa juste valeur l'honneur que vous nous avez fait en nous confiant ce travail.

Votre présence en tant que parasitologue donnera certainement une autre dimension à ce travail.

Vos compétences, votre rigueur scientifique, votre disponibilité et surtout votre modestie sont appréciées par tous.

Vous êtes un modèle pour nous.

À notre Maître et juge
Monsieur le *Professeur Mamadou Badiane*

Votre enseignement très riche d'expérience, fait de rigueur et de clarté, votre modestie et votre simplicité font de vous une personne hautement appréciée.

C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail.

Soyez assuré de notre très haute considération.

À notre Maître et juge
Monsieur le *Professeur Ousmane Faye*

Travailler avec vous aura été une découverte et un plaisir à cause de la simplicité, de la gentillesse, de l'amabilité et de la disponibilité qui vous caractérisent.

Votre expérience et vos qualités de chercheur ont été des atouts précieux dans ce difficile apprentissage de l'entomologie.

Plus qu'un maître, vous serez toujours une référence pour nous.

Puisse ce travail être l'occasion de vous exprimer notre respectueuse estime, notre grande admiration, notre profond dévouement et surtout notre sincère reconnaissance.

Par délibération, la faculté a arrêté que " les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation".

SOMMAIRE

Pages

INTRODUCTION	1
Chapitre I : RAPPELS SUR L'ÉPIDÉMIOLOGIE DU PALUDISME.....	6
A. LES DÉTERMINANTS DE L'ÉPIDÉMIOLOGIE	6
A.1. Les agents pathogènes	6
A.2. Les vecteurs	7
A.3. Le sujet réceptif (l'homme)	7
B. LES MODALITÉS DE TRANSMISSION	8
B.1. La transmission par le vecteur	8
B.2. La transmission accidentelle du paludisme	8
B.3. La transmission congénitale	8
C. LES FACTEURS FAVORISANT LA TRANSMISSION	9
Chapitre II : LA ZONE D'ÉTUDE.....	10
A. LE CLIMAT	10
A.1. Les pluies	10
A.2. Les vents	13
A.3. L'évaporation	13
A.4. Les températures	13
B. SOLS ET VÉGÉTATION	13

C. L'HYDROLOGIE	14
Chapitre III : MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE	15
A. ÉTUDE PARASITOLOGIQUE	15
B. ÉTUDE ENTOMOLOGIQUE	17
C. ANALYSE DES RÉSULTATS	20
Chapitre IV : RÉSULTATS DE L'ÉTUDE	21
A. PARASITOLOGIE	21
A.1. <u>La prévalence parasitaire</u>	21
A.1.1. Dans la zone du delta du fleuve Sénégal	21
A.1.2. Dans la basse vallée du fleuve Sénégal et la zone du lac de Guiers	22
A.2. <u>La morbidité palustre chez les consultants suspects</u>	29
A.2.1. Dans la zone du delta du fleuve Sénégal	29
A.2.2. Dans la basse vallée du fleuve Sénégal et la zone du lac de Guiers	31
B. ENTOMOLOGIE	33
B.1. <u>Inventaire de la faune culicidienne</u>	33
B.1.1. Dans la zone du delta du fleuve Sénégal	33
B.1.2. Dans la basse vallée du fleuve Sénégal	33
B.1.3. Dans la zone du lac de Guiers	35
B.2. <u>Densités des populations anophéliennes et taux de parturité</u>	35
B.2.1. Dans la zone du delta du fleuve Sénégal	35

B.2.2. Dans la basse vallée du fleuve Sénégal	37
a. Taux d'agressivité (TAH)	37
b. Cycle d'agressivité	37
c. Densité moyenne au repos à l'intérieur (DRI)	37
d. Taux de parturité	37
B.2.3. Dans la zone du lac de Guiers	42
B.3. <u>Indice d'anthropophilie (IA). Indice circumsporozoï-</u> <u>tique (ICS) Taux d'inoculation entomologique</u> <u>(TIE)</u>	44
B.3.1. Dans la zone du delta du fleuve Sénégal	44
B.3.2. Dans la basse vallée du fleuve Sénégal	44
a. Indice d'anthropophilie (IA)	44
b. Indice circumsporozoïtique (ICS) et taux d'inoculation entomologique (TIE)	44
B.3.3. Dans la zone du lac de Guiers.....	45
a. Indice d'anthropophilie (IA)	45
b. Indice circumsporozoïtique (ICS) et taux d'inoculation entomologique(TIE).....	46
Chapitre V : DISCUSSION	47
Chapitre VI : CONCLUSION	52

BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION

A la fin du XX^{ème} siècle, le paludisme reste une maladie mortelle. Cette parasitose est extrêmement fréquente, touchant les 2/3 de la population humaine et toutes les zones intertropicales continentales.

Dans son document "État de la situation du paludisme dans le monde en 1988", publié en 1990, l'OMS estime que 41% de la population du globe, soit plus de deux milliards de personnes vivent dans des zones exposées à sa transmission. Rien qu'en Afrique au sud du Sahara, plus de 550 millions de personnes sont exposées au paludisme, 250 à 450 millions de cas y sont diagnostiqués annuellement, la plupart étant dus à *Plasmodium falciparum* qui est l'espèce dont l'impact en santé publique est le plus important. C'est l'espèce la plus meurtrière. Ainsi, plus de 80% de l'ensemble des décès et des cas cliniques dus au paludisme se produisent en Afrique tropicale où les enfants et les femmes enceintes constituent les deux catégories de populations les plus menacées (3) même si toutes les couches de la population y sont exposées à des degrés divers.

Si en zone sahélienne les conditions climatiques sont très rudes pendant les neuf mois consécutifs de la saison sèche, les pullulations de vecteurs sont habituelles après les pluies importantes. La transmission est surtout observée en saison pluvieuse mais elle peut se maintenir en saison sèche à proximité des mares plus ou moins permanentes là où se concentre à cette époque la population humaine. Cela donne une stabilité intermédiaire ou une instabilité du paludisme.

En zone tropicale (savanes humides Ouest et Est africaine) par contre, la saison sèche (au moins trois mois) est globalement défavorable au développement des vecteurs dont les densités diminuent pendant cette période. L'essentiel de la transmission est observée pendant la saison des pluies (neuf mois). Cette transmission présentant des variations peu importantes d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre fait que le paludisme y est stable (37).

La transmission a été la première cible de la lutte contre le paludisme. Le résultat attendu était l'éradication qui reposait sur la disparition spontanée du *Plasmodium* en l'absence de réinfestation (29) afin d'atteindre l'interruption de la transmission ou au moins à sa diminution pour que la prévalence du parasite régresse en l'absence de vecteurs.

Les moyens utilisés étaient la lutte antivectorielle par la pulvérisation de D.D.T. (Dichloro-diphényl-trichloréthane) à l'intérieur des habitations associée à l'utilisation des amino-4-quinoléines pour lutter contre le parasite. Des échecs sont enregistrés dès les années 60 surtout en Afrique intertropicale. Les résistances des vecteurs aux organochlorés et des parasites (*Plasmodium falciparum*) aux amino-4-quinoléines sont apparues. Il faut ajouter à cela les causes socio-économiques liées au manque de personnel et de moyens financiers qui ont joué un rôle important dans l'échec.

A partir de 1968 (Congrès de Téhéran) on constate l'impossibilité de l'éradication mondiale du paludisme, telle qu'elle a été définie. Depuis 1970, c'est l'ouverture d'une stratégie diversifiée. Ainsi depuis 1979, un comité d'expert de l'OMS (2) a pris comme option de lutte la réduction de la mortalité palustre, de la morbidité et de la prévalence parasitaire en particulier pour les groupes à risque comme les femmes enceintes et les jeunes enfants (43).

Ce paludisme, qui continue à occuper la première place des causes de mortalité et de morbidité, est donc une priorité. Il touche gravement les femmes enceintes et les jeunes enfants, surtout dans les couches les plus défavorisées, mais n'épargne nullement les adultes, entraînant par là de lourdes pertes socio-économiques, particulièrement dans le monde rural.

Au Sénégal, toutes les statistiques sanitaires de ces dernières années s'accordent à placer le paludisme au premier rang des motifs de consultation et des causes de mortalité. Ainsi, selon la Division des Statistiques de la Direction de l'Hygiène et de la Santé Publique, en 1993, 462 109 cas ont été notifiés et la morbidité proportionnelle a été évaluée à 35,27%, le paludisme venant ainsi en tête de toutes les pathologies, suivi par les maladies diarrhéiques (12,2%) et les parasitoses intestinales (10,9%) (39). C'est la raison pour laquelle, le Gouvernement du Sénégal, signataire de la Déclaration Mondiale de Lutte Contre le Paludisme adoptée en Octobre 1992 par la Conférence Ministérielle d'Amsterdam convoquée par l'OMS, a décidé de faire de la lutte contre le paludisme l'un des axes prioritaires de sa politique sanitaire.

Avec l'adoption d'un Programme National de Lutte Contre le Paludisme version 1996-2000, une nouvelle étape vient d'être franchie.

Ce programme a pour objectif de réduire la mortalité et la morbidité dans la population en général et chez les enfants et les femmes enceintes en particulier. Il s'articule ainsi autour de huit stratégies que sont :

- la prise en charge correcte des cas.
- la prévention et la surveillance du paludisme.
- la prévention et la lutte contre les épidémies en zone de paludisme instable.
- l'application appropriée d'une politique des médicaments.
- l'intégration de la lutte antipaludique aux soins de santé primaires.
- l'équipement en matériel de laboratoire.
- la formation du personnel.
- la recherche opérationnelle.

A l'heure actuelle, de nombreux travaux de recherche sur le paludisme se déroulent au Sénégal, qui impliquent simultanément les équipes nationales pluridisciplinaires et des instituts de recherche étrangers (39). Certains axes de recherche concernent l'épidémiologie, d'autant plus que le Sénégal, comme beaucoup d'autres pays africains du sud du Sahara, a adopté un objectif d'autosuffisance alimentaire qui est à l'origine d'une politique de développement de la riziculture irriguée. Cette politique, basée sur la maîtrise de l'eau et la mise en place d'aménagements hydro - agricoles, bien qu'ayant un grand intérêt socio-économique, n'est pas sans conséquences sur la santé des populations. En effet, ces aménagements sont susceptibles de provoquer des modifications écologiques qui peuvent avoir des répercussions sur l'épidémiologie des maladies à vecteurs notamment le paludisme (36 ; 40).

La construction sur le fleuve Sénégal des barrages de MANANTALI (Mali) et de DIAMA (Sénégal) a permis la récupération d'importantes surfaces de terre pour le développement de l'agriculture. De nombreux périmètres irrigués sont aménagés ou réaménagés dans le delta et la moyenne vallée du fleuve. Ces aménagements occasionnent habituellement une pullulation de moustiques, en particulier des anophèles vecteurs potentiels de paludisme.

Cette répercussion de la riziculture irriguée sur le paludisme a été étudiée au Burundi et au Burkina Faso et les résultats obtenus sont contradictoires (8 ; 40). Si dans le premier pays, le paludisme a progressé de manière inquiétante avec l'extension de la riziculture, dans le second la transmission en zone rizicole n'a pas augmenté. Des études menées de 1990 à 1994 dans les villages de la moyenne vallée et du delta du fleuve Sénégal révèlent de faibles niveaux de transmission, d'endémicité et de taux d'incidence du paludisme. Quelques hypothèses sont avancées pour expliquer cette situation (16 ; 17 ; 18). Mais le problème de la représentativité des villages étudiés dans les deux zones justifie la nécessité de prospecter d'autres localités présentant quelques différences de situation et de biotope pour confirmer ou infirmer la généralisation des observations faites dans les premiers sites d'étude.

Notre étude propose une comparaison de la transmission et de la morbidité du paludisme en zone sahélienne irriguée dans la basse vallée et dans le delta du fleuve Sénégal et au niveau de la zone du lac de Guiers. Cette zone du delta présente des caractéristiques écologiques très différentes de celles de la basse vallée, du fait de la salinité des sols.

Les résultats obtenus serviront également de référence pour l'évaluation de l'impact de l'irrigation des périmètres de culture sur le niveau de la transmission anophélienne et sur la prévalence parasitaire. Ceux-ci permettront de mieux évaluer le paludisme comme problème de santé publique et d'élaborer un protocole de surveillance de l'affection dans la zone.

Notre travail sera articulé autour du plan suivant :

- Chapitre I : Rappels sur l'épidémiologie du paludisme
- Chapitre II : Zone d'étude
- Chapitre III : Méthodologie de travail utilisée
- Chapitre IV : Résultats obtenus
- Chapitre V : Discussion
- Chapitre VI : Conclusion

CHAPITRE I :
RAPPELS SUR L'ÉPIDÉMIOLOGIE
DU PALUDISME

La chaîne épidémiologique comporte les déterminants, les modalités de transmission et les facteurs favorisant la transmission.

A. LES DÉTERMINANTS DE L'ÉPIDÉMIOLOGIE

A.1. Les agents pathogènes (38)

Quatre espèces de plasmodies agents du paludisme humain :

-*Plasmodium falciparum* : agent de la fièvre tierce maligne, le plus dangereux et le plus répandu en régions chaudes. Sa longévité ne dépasse habituellement pas deux mois mais peut atteindre six ou même un an.

-*Plasmodium malariae* : localisé en foyers, en zones tropicales, a une longévité de vingt ans.

-*Plasmodium vivax* : répandu en zones tempérées chaudes ; sa durée de vie atteint trois à quatre ans.

-*Plasmodium ovale* : agent de la fièvre tierce bénigne, rencontré essentiellement en Afrique centrale et occidentale.

Dans la chaîne épidémiologique, les plasmodies subissent un cycle biologique complexe en deux phases :

- une phase asexuée (schizogonique) chez l'homme, en deux étapes :

*étape hépatique : la piqûre du moustique inocule des centaines de parasites sous forme de *sporozoïtes* (éléments unicellulaires fusiformes mesurant 8 à 12 microns de long sur 1 micron de large) qui gagnent le foie en moins de 30 mn. Ils s'y multiplient pendant une semaine sous forme de *schizontes* (diamètre variant de 40 à 100 microns) (22).

L'éclatement des hépatocytes libère dans la circulation sanguine des *mérozoïtes* (éléments uninucléés mesurant chacun 1 à 1,8 micron) (40 000 à 500 000). Ce cycle est appelé exoérythrocytaire ; il ne se produit qu'une fois pour *P. falciparum* (cycle primaire) alors qu'il peut se produire plusieurs fois pour les autres espèces (cycles secondaires) ; quels que soient les mécanismes exacts, mal connus, de cette étape (hypnozoïtes, cryptozoïtes), ils tendent à rendre compte de la longévité des manifestations cliniques selon les espèces.

*étape sanguine ou érythrocytaire : les *mérozoïtes* pénètrent chacun dans une hématie, se transforment en *trophozoïtes* puis en *schizontes*, s'y

multiplient, se libèrent par éclatement du globule rouge et vont envahir d'autres hématies. Le cycle de maturation des schizontes varie selon l'espèce, entre 48 h et 72 h, rendant compte de la périodicité variable de la fièvre. Après plusieurs cycles, apparaissent, dans les hématies, des gamétocytes mâles et femelles.

- une phase sexuée (sporogonique) chez l'anophèle.

Lors d'une piqûre chez un paludéen, le moustique absorbe les éléments sanguins. Seuls les *gamétocytes* après fécondation, vont générer des *sporozoïtes* qui seront à leur tour inoculés à un sujet réceptif. Cette étape nécessite une température entre 16°C et 20°C selon les espèces plasmodiales ; elle dure environ de 10 à 40 jours.

A.2. Les vecteurs

La transmission de l'hématozoaire du sujet infesté, avec ou sans signe clinique, au sujet réceptif se fait par la piqûre d'un vecteur l'anophèle femelle, le soir et la nuit. Ces moustiques vecteurs du paludisme sont des insectes diptères nématocères de la famille des Culicidae, de la sous-famille des Anophelinae et du genre Anophèle. Pour assurer le développement de leurs ovaires, leurs femelles ont besoin de protéines qu'elles puisent dans le sang qu'elles prélèvent sur les vertébrés dont l'homme; "leur reproduction exige du sang, de l'eau et de la chaleur". Seules les femelles sont hématophages et peuvent transmettre le paludisme.

Un moustique est considéré comme vecteur potentiel du paludisme humain du fait de sa compatibilité génétique avec le parasite, de sa longévité au moins égale à la durée du cycle extrinsèque du parasite et de son anthropophilie; c'est ainsi que certaines espèces ne sont pas considérées comme vectrices (42). Dans la région afro tropicale, *An. gambiae s.s.*, *An. arabiensis* et *An. funestus* sont les vecteurs majeurs du paludisme. *An. pharoensis*, *An. melas* sont des vecteurs secondaires.

A.3. Le sujet réceptif (l'homme)

L'homme est considéré comme le seul hôte vertébré des plasmodies humains. Il n'existe pas d'immunité naturelle aux plasmodies en dehors de celle

liée au groupe sanguin Duffy négatif vis-à-vis de *P. vivax* chez les noirs (30 ; 46).

En revanche, il existe une immunité acquise, entretenue par des inoculations répétées. Cette immunité n'est que partielle. Elle est spécifique de l'espèce et elle disparaît hors des zones d'endémie. C'est une prémunition.

Le nouveau-né présente une immunité temporaire pendant les premiers mois de sa vie, elle est secondaire à la transmission passive d'immunoglobulines maternelles.

Les sujets porteurs du trait drépanocytaire, donc d'hémoglobine S dans leur globule rouge, apparaissent moins sensibles à l'infection par *P. falciparum* que les sujets qui en sont dépourvus (37).

B. LES MODALITÉS DE TRANSMISSION

B.1. La transmission par le vecteur

En général, la transmission du paludisme se fait d'un sujet infecté à un sujet sain, par l'intermédiaire de l'anophèle femelle. Ce moustique s'infeste en prélevant du sang parasité au moment où il pique l'homme pour se nourrir et afin de pouvoir se reproduire. C'est le mode de transmission habituel.

B.2. La transmission accidentelle du paludisme

Cette contamination accidentelle peut cependant être réalisée par injection de sang parasité contenant des plasmodies résultant d'une simple schizogonie. Ce mode de transmission est évidemment beaucoup plus rare que le précédent. Il est rencontré dans le "paludisme de seringue" observé notamment chez les toxicomanes et dans les paludismes post-transfusionnels (1 ; 31).

B.3. La transmission congénitale

Le paludisme congénital résulte d'une transmission materno-foetale qui devrait être d'autant plus fréquente que les plasmodies sont particulièrement abondants dans le placenta ; les érythrocytes parasités restent volontiers séquestrés dans les espaces intervillositaires ce qui expliquerait la rareté du

paludisme congénital dans les zones endémiques. En fait, dans le sang du cordon, des plasmodies sont mis en évidence presque aussi fréquemment que dans le placenta. Il est donc possible qu'en réalité, la transmission mère - enfant soit beaucoup plus fréquente qu'on ne l'imagine; mais que, une fois arrivés dans l'organisme du fœtus (1), les plasmodies ne se multiplient que rarement en raison de différents facteurs (Hémoglobine foetale, Anticorps anti-plasmodiaux d'origine maternelle).

C. LES FACTEURS FAVORISANT LA TRANSMISSION

- La température : elle conditionne le développement du parasite chez l'anophèle ; ce développement s'arrête à une basse température. Ce cycle sporogonique exige, en effet, une température permanente minimale :

. de 15°C pour *P. vivax* et *P. malariae*

. de 20°C - 25°C pour *P. falciparum* (21).

- L'altitude : elle intervient dans l'expansion du paludisme en provoquant une distribution verticale du vecteur.

- Les pluies : en saison pluvieuse, il y a augmentation de la population anophélienne car les gîtes larvaires sont mis en eau. Les inondations surtout provoquent des flambées de paludisme alors que les violentes précipitations emportent les larves ; freinant ainsi momentanément la prolifération des anophèles par le lessivage des gîtes.

- L'humidité : elle favorise la longévité du vecteur.

- Les activités humaines : la déforestation permet d'éliminer les ombrages épais, ce qui fait disparaître les anophèles dits sauvages, non responsables de la transmission du paludisme, au profit d'espèces vectrices se multipliant dans les mares ensoleillées ; c'est le cas par exemple d'*An. gambiae*.

CHAPITRE II :
ZONE D'ÉTUDE

95

Notre domaine d'étude, est situé entre 16°01' et 16°37' de latitude Nord, et 15°25' et 16°30' de longitude Ouest. Centré sur la rive gauche du cours inférieur du fleuve Sénégal, ce domaine inclut le delta, la partie en aval de la basse vallée du fleuve Sénégal et la zone du lac de Guiers (*figure 1*). C'est une zone privilégiée où s'exerce une réelle volonté de maîtrise de l'eau. Il s'étire sur environ 100 kilomètres d'Ouest en Est. L'espace est partagé entre des terres basses et inondables (Walo), domaine par excellence de la riziculture irriguée, et une zone de culture sous pluies (Diéri) également vouée à l'élevage extensif. L'ensemble est compris dans le Département de Dagana, Région de Saint-Louis (12).

A. LE CLIMAT.

La sous-région est caractérisée par des conditions climatiques particulières où se conjuguent les influences du domaine littoral (maritime) à l'Ouest et du domaine sahélo-saharien continental à l'Est. C'est un climat tropical sec alternant à l'échelle annuelle deux saisons contrastées. Une courte saison des pluies ou "hivernage", de deux à trois mois, prend le relais d'une longue saison sèche qui commence en général en novembre pour ne finir qu'en juin - juillet.

A.1. Les pluies.

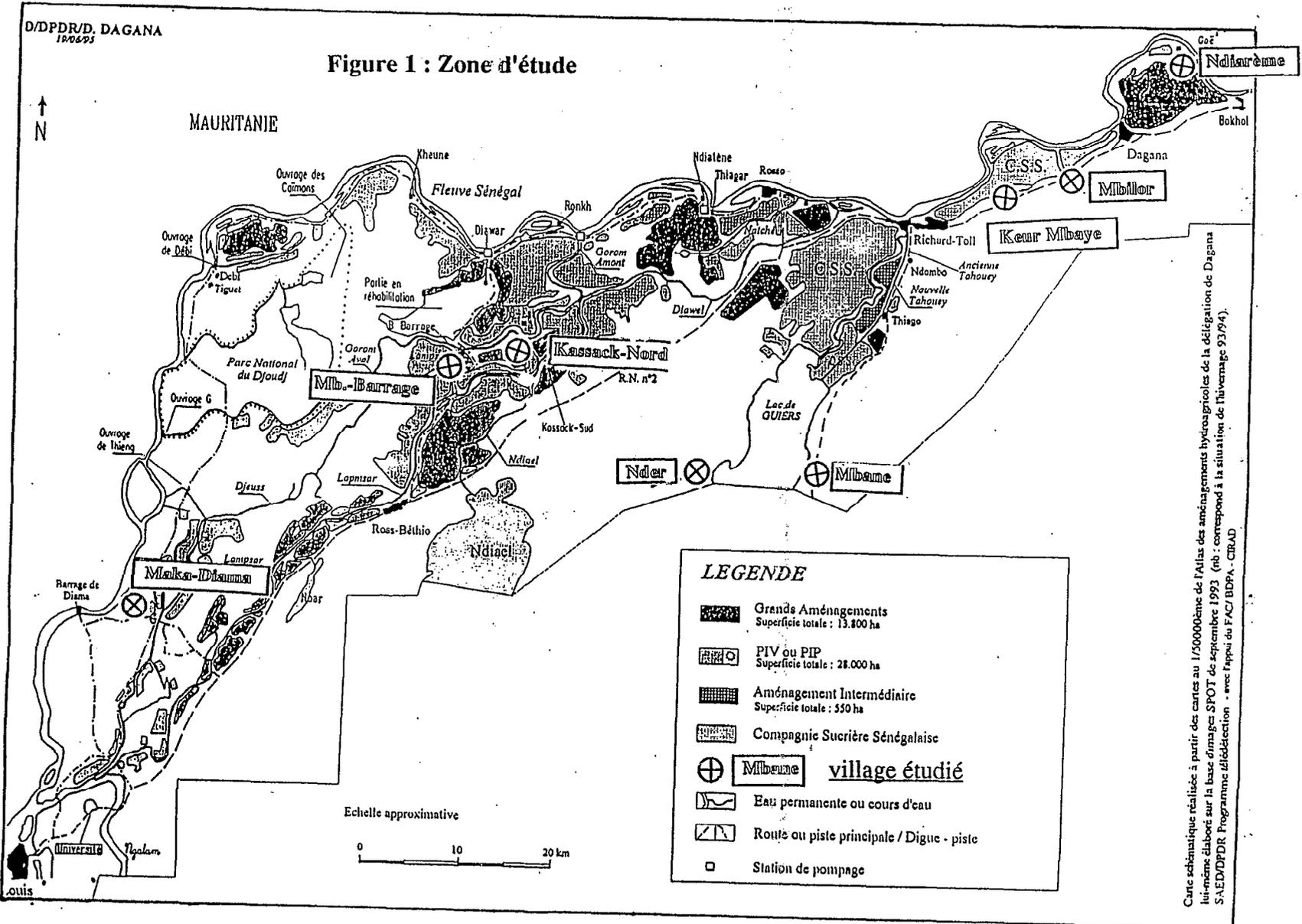
Elles surviennent essentiellement pendant l'hivernage et sont relativement faibles. La longue saison sèche comprend une "sous-saison froide" (novembre - février) durant laquelle la pluviométrie est très irrégulière. Les pluies sont en général de type orageux et discontinues dans le temps et dans l'espace. Le nombre de jours de pluies diminue du littoral vers les terres intérieures (*tableaux 1 et 2*).

Tableau 1 : Variation spatio-temporelle de la pluviométrie (mm) dans le delta et la basse vallée de 1986 à 1990.

Année	Saint-Louis	Ross-Béthio	Dagana
1986	160,7	319,7	139,3
1987	342,7	185,6	155,9
1988	340,3	226,6	261,3
1989	239,5	235,9	251
1990	191,1	231,8	183,2

D/DPDR/D. DAGANA
19/06/93

Figure 1 : Zone d'étude



Carte schématique réalisée à partir de cartes au 1/50000ème de l'Atlas des aménagements hydroagricoles de la délégation de Dagana lui-même élaboré sur la base d'images SPOT de septembre 1993 (nb : correspond à la situation de l'ouvrage 93/94). S.A.E/DPDR Programme d'édification - avec l'appui du FAC/BDPA - CIRAD

Tableau 2 a : Pluviométries moyennes mensuelles (en mm).
Poste de SAINT-LOUIS

Année	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Tot. AN
1991	0	0	0	0	0	6,8	35,6	52,7	40,9	43,6	0	1,2	180,8
1992	0	5,8	0	0	0	0	12,8	33	6,4	0,9	TR	0	58,9
1993	5	0,1	0	0	0	0	7	126	106,2	0,2	1,2	TR	245,7
1994	0	0	0	0	0	0	7,4	64,7	192,3	20,5	0	0	284,9
1995	0	2,3	0	0	0	2,3	37,6	101,5	125,9	11,2	0,9	33,3	315
1996	0	0	1,1	0	0	11,4	19,3	46,6	22,9	15,8	TR	0	117,1
Moy.	0,833	1,367	0,183	0	0	3,417	19,95	70,75	82,43	15,37	0,525	6,9	200,4

Tableau 2 b :
Poste de ROSS BETHIO

Année	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Tot. AN
1991	3,5	0	0	0	0	0,6	21,8	8,3	39,5	22,9	0	0	96,6
1992	0	5,2	0	0	0	0	9,5	35	54,6	0	1,3	0	105,6
1993	0	0	0	0	0	0	2	95,3	128,9	0	0	0	226,2
1994	0	0	0	0	0	0	3,1	45,8	0	0	0	0	48,9
1995													
1996													
Moy.	0,875	1,3	0	0	0	0,15	9,1	46,1	55,75	5,725	0,325	0	119,325

Tableau 2 c :
Poste de DAGANA

Année	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Tot. AN
1991	0	0	0	0	1	0,3	7,2	20,7	20,2	24,8	0	0	74,2
1992	0	7,2	0	0	0	0	9,6	33,4	34,2	0	0	0	84,4
1993	0	0	0	0	0	0	12,8	227,4	0	0	0	0	239,8
1994	0	0	0	0	0	0	26,7	82,3	79,8	67,3	0	0	256,1
1995	0	0	0	0	0	0	38,7	52,3	0	59,9	0	0	150,9
1996													
Moy.	0	1,44	0	0	0,2	0,06	19	83,22	26,84	30,4	0	0	161,08

A.2. Les vents.

Les vents dominants en surface (à 2m du sol) sont de vitesse, de direction et de nature variables. Les valeurs moyennes des vitesses montrent une importante variabilité saisonnière. Les valeurs les plus élevées sont enregistrées en saison sèche (avril, mai et juin) avec des vitesses généralement supérieures à 3m/s. Les faibles vitesses s'obtiennent durant les mois de septembre, octobre et novembre.

A.3.L'évaporation.

Les mares temporaires qui résultent des pluies d'hivernage sont très vite asséchées par l'évaporation intense en saison sèche, période pendant laquelle les rares pluies qui peuvent tomber entre janvier et février, n'ont aucune efficacité hydrologique. Partout la normale pluviométrique est inférieure à la normale de l'évaporation, et de loin d'ailleurs.

A.4. Les températures.

Elles se caractérisent par leurs valeurs élevées, comme partout ailleurs sous les basses latitudes. Les moyennes mensuelles des températures maximales au niveau des différentes stations, augmentent au fur et à mesure qu'on s'éloigne du littoral. Cependant on note :

- une saison fraîche ou contre-saison froide : de novembre à février
- une saison sèche chaude : de mars à juin
- une saison humide chaude : c'est la saison des pluies. Les températures moyennes maximales sont atténuées par le rafraîchissement lié aux pluies et à la couverture nuageuse. Elle s'étend de juillet à octobre.

B. SOLS ET VÉGÉTATION.

Les sols sont regroupés en deux types principaux :

- les sols hydromorphes, localisés essentiellement dans les cuvettes de décantation argileuse où d'inondation, résultent d'une submersion plus ou moins durable par les eaux de la crue du fleuve.

- les sols halomorphes qui sont présents dans le delta au niveau de certaines cuvettes et levées fluvio-deltaïques. On les rencontre

60

de préférence dans les dépressions vouées exclusivement à recueillir des eaux de drainage.

Sur les marges du delta, on rencontre des affleurements de cuirasses latéritiques notamment sur les bordures du lac de Guiers.

La végétation est localisée le long des cours d'eau, des cuvettes et sur les dunes fixées. Dans toutes les terres basses du delta, les formations végétales sont halophiles. Les dunes fixées sont couvertes d'une steppe parsemée de quelques arbustes isolés (Acacia raddiana, Euphorbia balsamifera et Balanites aegyptica). Dans les chenaux auparavant salés et inondés pendant une courte période de l'année, on peut observer quelques rares Acacia nilotica ou Tamarix senegalensis dans les parties les plus longtemps submergées. La mise en service du barrage de Diama en 1986 et l'arrêt de l'intrusion des eaux salées a favorisé l'apparition et le développement de nouvelles plantes aquatiques comme la laitue d'eau, des graminées et des roseaux. Aux abords du lac de Guiers, on a une végétation faite de plantes herbacées aquatiques (typha).

C. L'HYDROLOGIE.

Les terres basses du delta sont drainées par un réseau dense de chenaux plus ou moins fonctionnels. Ils rejoignent tous le fleuve Sénégal, en amont de Saint-Louis, pour former un chenal unique qui se jette dans la mer, au Sud du dit lieu .

Parmi les nombreux défluent, le Doué coule d'Est en Ouest parallèlement au fleuve qu'il va recouper en aval de Podor.

Les plus grandes réserves d'eau douce dans la vallée du fleuve Sénégal sont le lac de Guiers et la retenue de Diama. Le lac est alimenté par le fleuve par l'intermédiaire de la Taouey. A son maximum d'extension, il couvre une superficie de 300 km² et contient 800 millions de m³ d'eau. La retenue de Diama couvre une superficie de 260 km² et les volumes stockables sont estimés à 250 millions de m³ d'eau.

Les principaux marigots distributaires du fleuve sont le Gorom, le Lampsar, le Djeuss et le Kassack.

CHAPITRE III :
MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

Les villages sélectionnés sont :

- Mboundoum et Kassack-Nord : villages rizicoles limités par des chenaux, en aval de Richard-Toll dans le delta du fleuve Sénégal.
- Nder et Mbane : villages riverains du lac de Guiers pratiquant la culture pluviale et le maraîchage.
- Ndiarème, Mbilor et Keur MBaye : villages riverains du fleuve Sénégal en amont de Richard-Toll, dans la basse vallée, pratiquant la riziculture irriguée.
- Maka-Diama : village riverain du fleuve Sénégal en aval de Richard-Toll dans le delta du fleuve, à cultures pluviales traditionnelles.

Les localités choisies dans le cadre de l'étude l'ont été par leur représentativité, leurs différences de situation et de biotope. La participation de la population et de l'infirmier chef du poste de santé, ainsi que l'accessibilité des villages ont aussi fait partie des critères de sélection.

A. ÉTUDE PARASITOLOGIQUE

Elle a concerné :

- les enfants âgés de 0 à 10 ans pour lesquels l'endémicité palustre a été évaluée par des mesures de la prévalence parasitaire effectuées en avril 1995 (saison sèche), juillet 1995 (début saison des pluies), novembre 1995 (fin saison des pluies), février 1996, mai 1996 (saison sèche), septembre 1996 et novembre 1996 (fin saison des pluies) au niveau des villages de Mboundoum, Nder, Mbane, Mbilor et Ndiarème. A chaque passage, un sondage est fait chez 100 à 150 enfants de chaque village consistant en un prélèvement sanguin au niveau de la pulpe du doigt pour la réalisation de frottis et de goutte épaisse.

- les sujets venus à la consultation au niveau des postes de santé à Maka-Diama, Kassack-Nord, Mbilor et Mbane, qui présentaient un ou plusieurs signes évocateurs d'accès palustre (hyperthermie, céphalées, arthralgies, troubles digestifs, frissons,...).

Des prélèvements de sang à la pulpe du doigt ont été réalisés pour la confection d'étalements (frottis et goutte épaisse) en vue de rechercher la présence d'hématozoaires. Ceci permet d'évaluer la morbidité palustre. Cette étude s'est déroulée :

- de janvier 1995 à novembre 1996 à Kassack-Nord et à Maka-Diama
- de juillet 1995 à novembre 1996 à Mbilor
- et de janvier 1996 à novembre 1996 à Mbane.

Ces différents étalements sont rangés dans une boîte et ramenés au laboratoire où se feront la coloration et l'identification.

Les étalements sanguins sont colorés par la méthode de Giemsa. Après la fixation du frottis au méthanol pendant 5 mn et la déshémoglobinisation de la goutte épaisse, on recouvre entièrement la lame d'une solution de Giemsa diluée au 1/10^{ème} extemporanément pendant 20 à 30 mn avant de laver à l'eau et d'égoutter en position verticale.

La recherche des parasites et l'estimation de la densité parasitaire ont été faites sur la goutte épaisse, par l'examen d'un nombre de champs microscopiques suffisant pour dénombrer 1 000 leucocytes. Du nombre de parasites observés, on déduit le nombre de parasites par microlitre (mm^3) de sang calculé sur la base d'une leucocytémie moyenne de 6 000 leucocytes par microlitre de sang.

La densité parasitaire a été également estimée sur certains étalements à partir du frottis par l'examen systématique de 200 champs microscopiques et le comptage des globules rouges parasités. La charge parasitaire est calculée sur la base de 4 000 000 d'hématies par microlitre de sang et la parasitémie est exprimée en nombre de globules rouges parasités par microlitre de sang (G.R.P/ mm^3).

La classification de densité parasitaire suivante a été utilisée pour la présentation des résultats :

- classe 0 : pas de parasites observés.
- classe 1 : parasitémie inférieure à 80 parasites / mm^3 de sang.
- classe 2 : de 80 - < 500 parasites / mm^3 de sang.
- classe 3 : de 500 - < 5 000 " "
- classe 4 : de 5 000 - < 50 000 " "
- classe 5 : au moins 50 000 " "

B. ÉTUDE ENTOMOLOGIQUE

L'étude entomologique a été réalisée dans 5 villages :

- Mboundoum.
- Ndiarème et Keur Mbaye.
- Nder et Mbane.

L'échantillonnage des populations de moustiques a été effectuée au moyen de captures nocturnes sur sujets humains et de récoltes diurnes de la faune résiduelle après pulvérisation de pyrèthrine dans les habitations.

Les captures sur sujets humains sont effectuées par des agents (sous prophylaxie médicamenteuse) servant à la fois de "captureurs" et d'appâts dans les villages de Ndiarème, Keur Mbaye et Mbane. Chaque agent dispose d'une lampe-torche et d'une provision de tubes en verre. Il prélève, avant la piqûre, les moustiques qui viennent se poser sur ses jambes dénudées. Les récoltes sont réunies par tranches horaires dans des sacs numérotés. Les captures ont été effectuées par deux équipes de quatre agents chacune. Deux agents travaillent de 21h à 01h dans deux cases de deux concessions et deux autres opèrent simultanément à l'extérieur dans les mêmes concessions. De 01h à 07h, quatre autres agents prennent le relais dans les mêmes sites. A chaque enquête, une rotation des "captureurs" est faite pour réduire l'impact individuel sur les récoltes (attractivité, habilité à la capture).

Les récoltes diurnes ont été faites dans les 5 villages (Mboundoum, Ndiarème, Keur Mbaye, Nder et Mbane). Cette collecte de la faune résiduelle est effectuée dans au moins 10 cases habitées, le matin, de 7h à 9h. Les moustiques sont récoltés après pulvérisation d'une solution de pyrèthrinoïdes. Avant la pulvérisation, les issues sont soigneusement bouchées et un drap est étalé sur le plancher, lits et table de manière à récolter les moustiques tués ou abattus par l'insecticide.

Les captures de nuit sur sujets humains permettent d'étudier le contact entre l'homme et le vecteur, d'estimer le taux d'agressivité et de déterminer le cycle d'agressivité (rythme de piqûre). Le taux d'agressivité pour l'homme (TAH) évalué au cours de la nuit, correspond au nombre moyen de femelles prises par homme soit théoriquement le nombre de piqûres que reçoit un homme au cours de la nuit (PHN).

La collecte de la faune résiduelle dans les habitations permet de déterminer la densité des femelles au repos à l'intérieur des cases (DRI), correspondant au nombre moyen de femelles par case. La DRI, mesurée à chaque passage dans les différents villages, donne une idée du comportement de repos des vecteurs (endophilie/exophilie) et de ses variations (saisonniers et locales).

Les moustiques récoltés ont été identifiés et dénombrés, l'identification des membres du complexe *An. gambiae* a été faite par la technique de polymérisation en chaîne (PCR) selon la méthode de Paskéwitz et al. (7 ; 35).

- Diagnose dans le complexe *An. gambiae* par la technique PCR.

Cette méthode PCR que nous avons choisie a l'avantage de n'utiliser que les pattes et les ailes du moustique dont la conservation peut être longue dans un dessiccateur.

Trois amorces de 20 nucléotides distinguant des différences spécifiques d'espèces dans les séquences d'espacement non traduites des gènes ribosomiaux sont utilisées. Les pattes et les ailes sont broyées et l'ADN extrait est resuspendu dans 30 µl d'eau. Chaque tube d'amplification contient 10 µl du tampon de réaction 10X (10X=100 mM tris à pH 8,3, 500 mM KCL, 15 mM MgCL₂, 0,1% gélatine), 0,05 µl de dNTP, 2 µl de chaque amorce (20 ng / µl), 78,4 µl d'H₂O stérile, 2 unités de polymérase et 3µl d'ADN de moustique. Environ 30 µl d'huile minérale sont ajoutés dans chaque tube pour éviter l'évaporation au cours de la polymérisation.

L'amplification se fait selon les conditions suivantes : 5 minutes à 94°C, suivies par 30 cycles (dénaturation pendant 1 minute à 94°C, hybridation pendant 50 secondes à 50°C et élongation à 72°C pendant 50 secondes) et 5 minutes à 72°C. Les échantillons amplifiés subissent une électrophorèse sur gel d'agarose. L'amplification de l'ADN d'*An. arabiensis* produit un fragment de 313 paires de bases et l'amplification de l'ADN d'*An. gambiae s.s.* un fragment de 388 paires de bases (19).

Les femelles d'anophèles ont été disséquées pour rechercher les sporozoïtes dans les glandes salivaires et déterminer l'âge physiologique par l'examen des trachéoles des ovaires en début de cycle gonotrophique. Les sporozoïtes ont été recherchés sur le terrain directement dans les glandes salivaires. Les antigènes

circumsporozoïtiques (CSP) de plasmodies ont été identifiés au laboratoire par la technique E.L.I.S.A. (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) (47).

-E.L.I.S.A CSP : Méthode de détermination des Anophèles infectés

La méthode ELISA CSP a été utilisée conjointement avec la dissection des glandes salivaires. Les têtes et les thorax ont été broyés et mis en présence d'anticorps monoclonaux circumsporozoïtiques (AcM). Cette méthode immunologique récente a permis la détermination de l'espèce plasmodiale présente. Elle a consisté à sensibiliser les plaques avec 150 µl d'AcM de capture des trois espèces plasmodiales humaines et 50 µl d'AcM spécifique du *Plasmodium* étudié. Ces plaques ont été mises à incuber à l'obscurité pendant toute la nuit. Le lendemain, les plaques ont été vidées sans être lavées et 205 µl de Blocking Buffer (BB) ont été ajoutés dans chaque puits. L'incubation a duré 1 heure. Après, deux rangées de puits servant de témoins négatifs ont reçu 50 µl de Phosphate Buffer Saline (PBS), 50 µl de broyat de moustiques infectés pour les témoins positifs et 50 µl de broyat de moustiques à tester. Après 2 heures d'incubation et 2 lavages au Tween 20, 50 µl par puits d'AcM conjugué correspondant à l'AcM de capture ont été ajoutés. Après 1 heure d'incubation et 4 lavages au Tween 20, 100 µl de substrat peroxydase ont été ajoutés. Les plaques ont été mises à l'obscurité pendant 30 minutes. Puis 50 µl d'acide sulfurique 4N étaient ajoutés dans chaque puits pour arrêter la réaction.

Les plaques étaient passées au lecteur ELISA à 450 nm et le seuil de positivité a été fixé à deux fois la moyenne de la densité optique des témoins négatifs.

L'identification de l'origine des repas sanguins des femelles d'anophèles gorgées a été faite par test ELISA selon la méthode décrite par Beier et al. (4 ; 28) pour rechercher la présence d'immunoglobulines G (H+L) d'homme, de boeuf, de mouton, de cheval et de poule.

- ELISA repas de sang.

La technique consiste à faire agir, sur le repas sanguin du moustique, des anticorps spécifiques d'hôtes potentiels (homme, mouton, boeuf, cheval, poule) marqués par une enzyme. Ces anticorps ainsi marqués réagissent en présence du

substrat de l'enzyme correspondante en donnant une réaction colorée indicatrice d'une liaison antigène-anticorps.

Les spots de sang obtenus après écrasement des abdomens d'anophèles sur du papier filtre ont été dilués dans du PBS. 50 µl de ce mélange ont été distribués dans les plaques pour les sensibiliser. Les témoins négatifs recevaient 50 µl de sérum hétérologue ou de PBS, alors que les positifs recevaient 50 µl de sérum homologue. Ces plaques ont été recouvertes et mises à incuber durant toute la nuit.

Le lendemain elles ont été lavées deux fois au PBS/Tween 20. Ensuite 50 µl d'antiglobine d'espèces (homme, boeuf, mouton, cheval, poule) conjugués à la peroxydase ont été ajoutés dans chaque puits. Après 1 heure d'incubation à température ambiante, les plaques ont été lavées quatre fois au PBS/Tween. Puis 100 µl de substrat peroxydase ont été ajoutés à chaque puits et les plaques sont mises en incubation à l'obscurité pendant 30 minutes. A la fin de cette incubation, 50 µl d'acide sulfurique 4N ont été rajoutés pour arrêter la réaction.

Le passage des plaques au lecteur ELISA à 450 nm a permis de déterminer le seuil de positivité qui a été fixé à deux fois la moyenne de la densité optique des témoins négatifs.

L'étude a été menée de novembre 1994 à septembre 1996. Les enquêtes ont été trimestrielles de novembre 1994 à octobre 1995 et mensuelles de janvier 1996 à septembre 1996.

C. ANALYSE DES RÉSULTATS

La méthode du X^2 (chi-carré) est employée lorsqu'il s'agit d'étudier l'homogénéité d'une série de résultats et de déterminer si les différences observées entre les résultats comparables sont dues ou non au simple hasard. Le seuil critique de signification est situé à $p = 0,05$ et la table utilisée est celle de Fisher et Yates (20).

CHAPITRE IV :
RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

A. PARASITOLOGIE.

A.1. La prévalence parasitaire

A.1.1. Zone du Delta

A Mboundoum, la prévalence parasitaire était nulle en avril, juillet 1995 et en mai 1996. Elle s'élevait à 1,7% en novembre 1995, 0,6% en février 1995 et 0,9% en septembre 1996. Au total, sur 682 prélèvements examinés au cours des six passages, seuls 4 étaient positifs soit un indice plasmodique moyen de 0,5% (Tableau 3).

Parmi les 542 enfants âgés de 5 à 10 ans, 2 étaient porteurs de *Plasmodium* (1 pour les enfants âgés de 1 à 4 ans et 1 pour les enfants âgés de moins d'un an). (Tableau 4).

Tableau 3 : Indices plasmodiques (I.P) chez les enfants âgés de 0 à 10 ans à Mboundoum

Mois	Mboundoum		
	Effectif	Positif	I. P.(%)
Avr-95	127	0	0
Jul-95	78	0	0
Nov-95	117	2	1,7
Fév-96	151	1	0,6
Mai-96	102	0	0
Sep-96	107	1	0,9
Total	682	4	0,5

Tableau 4 : Variations saisonnières de l'indice plasmodique selon l'âge à Mboundoum

Effectif total : 682

Positif : 4

Age Mois	< 1 an			1-4 ans			5-10 ans		
	Effectif	Positif	I. P.(%)	Effectif	Positif	I. P.(%)	Effectif	Positif	I. P.(%)
Avr-95	0	0	0	0	0	0	127	0	0
Jul-95	0	0	0	30	0	0	48	0	0
Nov-95	0	0	0	7	0	0	110	2	1,8
Fevr 96	8	1	12,5	50	0	0	93	0	0
Mai-96	0	0	0	0	0	0	102	0	0
Sep-96	4	0	0	31	1	3,2	72	0	0
Total	12	1		118	1		552	2	

50

Les charges parasitaires étaient faibles. En effet sur les 4 enfants parasités, seul 1 avait une charge supérieure à 5 000 parasites/mm³ en février 96 (*Tableaux 5 et 6*).

Tableau 5 : Prévalence des classes de Densité Parasitaire (D. P) selon l'âge à Mboundoum

Effectif : 682
Positif : 4

D.P(paras./mm ³) Age	DP < 80	80 ≤ DP < 500	500 ≤ DP < 5 000	5 000 ≤ DP < 50 000	DP ≥ 50 000
< 1 an	0	0	0	1	0
2 - 4 ans	0	0	1	0	0
5 - 10 ans	0	2	0	0	0
Total	0	2	1	1	0

Tableau 6 : Prévalence des classes de Densité Parasitaire (D.P) selon les mois à Mboundoum

D.P(paras./mm ³) Mois	DP < 80	80 ≤ DP < 500	500 ≤ DP < 5 000	5 000 ≤ DP < 50 000	DP ≥ 50 000	Total
Avr-95	0	0	0	0	0	0
Jul-95	0	0	0	0	0	0
Nov-95	0	2	0	0	0	2
Fév-96	0	0	0	1	0	1
Mai-96	0	0	0	0	0	0
Sep-96	0	0	1	0	0	1
Total	0	2	1	1	0	4

A.1.2. Basse vallée du fleuve Sénégal et zone du lac de Guiers

La prévalence parasitaire est plus élevée dans les villages riverains du fleuve que dans ceux du lac de Guiers. Elle varie de 5 à 38% à Ndiarème, de 10,4 à 37% à Mbilor, de 1,8 à 17% à Nder et de 0,5 à 15% à Mbane (*Tableaux 7 et 8*).

Au total, dans la basse vallée, sur 1677 prélèvements, 363 étaient positifs soit 21,6% tandis que dans la zone du lac, sur 1816 sujets prélevés, seuls 102 étaient positifs soit 5,6%. ($X^2 = 194,11$ pour d.d.l = 1, $p \ll 0,001$).

51

Tableau 7 : Indices Plasmodiques (I.P) chez les enfants âgés de 0 à 10 ans dans les localités de Ndiarème et Mbilor.

Mois	Ndiarème			Mbilor		
	Effectif	Positif	I.P (%)	Effectif	Positif	I.P (%)
Avr-95	121	40	33,06	220	31	14,1
Jul-95	104	40	38,5	101	32	31,7
Nov-95	113	23	20,3	114	42	36,8
Fév-96	116	33	28,4	150	28	18,6
Mai-96	96	5	5,2	101	11	10,89
Sep-96	96	13	13,5	115	12	10,4
Nov-96	107	31	29	123	22	17,8
Total	753	185	24,5	924	178	19,2

Tableau 8 : Indices Plasmodiques (I.P) chez les enfants âgés de 0 à 10 ans dans les localités de Nder et Mbane.

Mois	Nder			Mbane		
	Effectif	Positif	I.P (%)	Effectif	Positif	I.P (%)
Avr-95	162	3	1,8	194	1	0,5
Jul-95	100	8	8	101	14	13,9
Nov-95	105	18	17,1	107	16	14,9
Fév-96	102	5	4,9	155	6	3,8
Mai-96	96	2	2,08	123	1	0,8
Sep-96	111	6	5,4	116	9	7,7
Nov-96	92	4	4,3	252	9	3,6
Total	768	46	5,9	1 048	56	5,3

La tranche d'âge de 5-10 ans est proportionnellement la plus représentée. Ainsi à Ndiarème, sur 753 enfants prélevés, 586 soit 77,8% sont âgés de 5 à 10 ans. Parmi eux, 139 soit 23,7% sont positifs et représentent 75,7% (139/185) des prélèvements positifs de cette tranche d'âge (Tableau 9). A Mbilor, 632 sujets soit 68,4% de l'effectif sont âgés de 5 à 10 ans dont 127 positifs soit 20,1%. Les sujets positifs de cette tranche d'âge représentent 71,3% des sujets parasités de l'effectif (127/178).

Les résultats trouvés dans la zone du lac sont du même ordre. Sur 1 048 enfants prélevés à Mbane, 688 sont d'âge compris entre 5 et 10 ans soit 65,6%. Le pourcentage de positivité étant de 6,4% (44/688) dans la tranche d'âge et de 78,6% (44/56) de l'ensemble des sujets positifs. A Nder, sur 768 sujets, 450 sont de la tranche d'âge soit 58,6% et une positivité de 7,3% (33/450) dans la tranche d'âge et de 71,7% (33/46) de l'ensemble des sujets positifs (Tableaux 9, 10, 11, 12).

La classe 3 des densités parasitaires ($500 \leq D.P < 5\ 000$) représente plus de 50% des prélèvements positifs au niveau des villages d'étude.

Dans les villages de Ndiarème et Mbilor, la classe 4 vient en 2^{ème} position avec respectivement 21,6% et 23,6% des gouttes épaisses positives.

A Mbane et Nder c'est la classe 2 ($80 \leq D.P < 500$) qui vient en 2^{ème} position avec respectivement 32,1% et 24% des étalements positifs.

Les fortes densités parasitaires ($D.P \geq 50\ 000$) ont été observées à Ndiarème et à Mbilor sur respectivement 0,5% et 1,7% des étalements positifs. (Tableaux 13, 14, 15, 16).

Sur les 469 prélèvements positifs dans l'ensemble des localités, *P. falciparum* représente 99,1% suivi de *P. malariae* 0,7% et *P. ovale* 0,2%. 5 prélèvements portant des gamétocytes soit 1,1% ont été observés dont 1 fois en association avec *P. falciparum* et *P. malariae* et 4 fois en association avec *P. falciparum*.

Les sujets parasités sont plus fréquents en saison des pluies (juillet, septembre) et au début de la saison sèche (novembre) (Tableau 3, 7, 8).

Tableau 9 : Variations saisonnières de l'indice plasmodique (I.P) selon l'âge à Ndiarème.

Effectif : 753

Positif : 185

Ages Mois	< 1 an			1 - 4 ans			5 - 10 ans		
	Effectif	Positif	I.P (%)	Effectif	Positif	I.P (%)	Effectif	Positif	I.P (%)
Avr-95	20	5	25	35	14	40	66	21	31,8
Jul-95	3	1	33,3	39	12	30,7	62	27	43,5
Nov-95	0	0	0	0	0	0	113	23	20,3
Fév-96	0	0	0	24	5	20,8	92	28	30,4
Mai-96	0	0	0	3	1	33,3	93	4	4,3
Sep-96	6	0	0	16	2	12,5	74	11	14,8
Nov-96	0	0	0	21	5	23,8	86	26	30,2
Total	29	6		138	39		586	140	
%	3,80%	3,20%		18,30%	21,08%		77,80%	75,67%	

Tableau 10 : Variations saisonnières de l'indice plasmodique (I.P) selon l'âge à Mbilor.

Effectif : 924

Positif : 178

Ages Mois	< 1 an			1 - 4 ans			5 - 10 ans		
	Effectif	Positif	I.P (%)	Effectif	Positif	I.P (%)	Effectif	Positif	I.P (%)
Avr-95	5	0	0	60	11	18	155	20	12,9
Jul-95	8	2	25	41	8	19,5	52	22	42,3
Nov-95	4	0	0	22	5	22,7	88	37	42,04
Fév-96	7	3	42	47	14	29,7	96	11	11,4
Mai-96	0	0	0	38	3	7,8	63	8	12,6
Sep-96	1	0	0	37	3	8,1	77	9	11,6
Nov-96	1	0	0	20	2	10	101	20	19,8
Total	26	5		265	46		632	127	
%	2,80%	2,80%		28,60%	25,80%		68,40%	71,30%	

Tableau 11 : Variations saisonnières de l'indice plasmodique (I.P) selon l'âge à Mbane.

Effectif : 1048

Positif : 56

Ages Mois	< 1 an			1 - 4 ans			5 - 10 ans		
	Effectif	Positif	I.P (%)	Effectif	Positif	I.P (%)	Effectif	Positif	I.P (%)
Avr-95	10	0	0	58	0	0	126	1	0,7
Jul-95	1	0	0	26	2	7,6	74	12	16,2
Nov-95	10	0	0	18	0	0	79	16	20,2
Fév-96	2	0	0	12	0	0	141	6	4,2
Mai-96	0	0	0	55	0	0	68	1	1,4
Sep-96	0	0	0	69	8	11,5	47	1	2,1
Nov-96	0	0	0	99	2	2	153	7	4,6
Total	23	0		337	12		688	44	
%	219,00%	0,00%		32,15%	21,42%		65,64%	7860,00%	

Tableau 12 : Variations saisonnières de l'indice plasmodique (I.P) selon l'âge à Nder.

Effectif : 768

Positif : 46

Ages Mois	< 1 an			1 - 4 ans			5 - 10 ans		
	Effectif	Positif	I.P (%)	Effectif	Positif	I.P (%)	Effectif	Positif	I.P (%)
Avr-95	10	0	0	24	0	0	128	3	2,3
Jul-95	1	0	0	39	1	2,5	60	7	11,6
Nov-95	15	0	0	42	7	16,6	48	11	22,9
Fév-96	1	0	0	44	0	0	57	5	8,7
Mai-96	0	0	0	46	2	4,3	50	0	0
Sep-96	6	0	0	51	3	5,8	54	3	5,5
Nov-96	3	0	0	36	0	0	53	4	7,5
Total	36	0		282	13		450	33	
%	4,70%	0,00%		36,70%	28,30%		58,60%	71,70%	

Tableau 13 : Prévalence des classes de Densité Parasitaire (D.P) selon les mois dans la localité de Ndiarème.

D.P(paras./mm3) Mois	DP < 80	80 < DP < 500	500 < DP < 5 000	5 000 < DP < 50 000	DP > 50 000	Total
Avr-95	0	5	22	12	1	40
Jul-95	0	2	27	11	0	40
Nov-95	2	16	4	1	0	23
Fév-96	0	0	27	6	0	33
Mai-96	0	3	1	1	0	5
Sep-96	0	1	8	4	0	13
Nov-96	0	5	21	5	0	31
Total	2	32	110	40	1	185
%	1,10%	17,30%	59,50%	21,60%	0,50%	

Tableau 14 : Prévalence des classes de Densité Parasitaire (D.P) selon les mois dans la localité de Mbilor.

D.P(paras./mm3) Mois	DP < 80	80 < DP < 500	500 < DP < 5 000	5 000 < DP < 50 000	DP > 50 000	Total
Avr-95	0	3	18	9	1	31
Jul-95	0	0	19	13	0	32
Nov-95	3	10	27	2	0	42
Fév-96	0	6	9	12	1	28
Mai-96	1	3	5	2	0	11
Sep-96	0	4	6	2	0	12
Nov-96	0	11	8	2	1	22
Total	4	37	92	42	3	178
%	2,20%	20,80%	51,70%	23,60%	1,70%	

Tableau 15 : Prévalence des classes de Densité Parasitaire (D.P) selon les mois dans la localité de Nder.

D.P(paras./mm3) Mois	DP< 80	80<DP < 500	500<DP < 5 000	5 000<DP < 50 000	DP> 50 000	Total
Avr-95	0	0	2	1	0	3
Jul-95	0	2	6	0	0	8
Nov-95	5	7	4	2	0	18
Fév-96	0	0	5	0	0	5
Mai-96	1	1	0	0	0	2
Sep-96	0	1	2	3	0	6
Nov-96	0	0	4	0	0	4
Total	6	11	23	6	0	46
%	13,00%	24,00%	50,00%	13,00%	0,00%	

Tableau 16 : Prévalence des classes de Densité Parasitaire (D.P) selon les mois dans la localité de Mbane.

D.P(paras./mm3) Mois	DP< 80	80<DP < 500	500<DP < 5 000	5 000<DP < 50 000	DP> 50 000	Total
Avr-95	0	0	0	1	0	1
Jul-95	0	1	12	1	0	14
Nov-95	1	9	6	0	0	16
Fév-96	0	1	3	2	0	6
Mai-96	0	1	0	0	0	1
Sep-96	0	3	6	0	0	9
Nov-96	0	3	5	1	0	9
Total	1	18	32	5	0	56
%	1,80%	32,14%	57,14%	8,92%	0,00%	

A.2. La morbidité palustre chez les consultants suspects

A.2.1. Dans la zone du delta du fleuve Sénégal

L'étude de la morbidité palustre à Kassack-Nord s'est déroulée de janvier 1995 à octobre 1996 au niveau du poste de santé tenu par un infirmier et a intéressé 259 sujets qui présentaient un ou plusieurs signes évocateurs de paludisme. La fièvre était le signe le plus constant. Parmi ces sujets, 27 ont hébergé des trophozoïtes de *P. falciparum* soit 10,4% (*Tableau 17*). Nous n'avons noté aucun cas positif durant les mois de mars 1995 à juin 1995, de novembre 1995, de décembre 1995, de juin à août 1996 et d'octobre 1996.

La moyenne mensuelle des densités parasitaires variait de 1 266 à 32 778 parasites/microlitre de sang (*Tableau 18*).

Au poste de santé de Maka-Diama, durant 13 mois, 238 personnes venues en consultation présentaient des signes évocateurs de paludisme avec une fièvre constante. Parmi elles, 27 soit 11,3% étaient porteurs de *P. falciparum* (*Tableau 17*).

En 1995, durant les mois de janvier à avril, nous n'avons pas eu de cas positifs, de même qu'aux mois de mai à août 1996. La moyenne mensuelle des densités parasitaires varie de 780 à 42 060 parasites/microlitre de sang (*Tableau 18*).

L'examen du *tableau 17* montre qu'à Kassack-Nord et à Maka-Diama, les proportions de sujets parasités chez les consultants suspects sont comparables avec respectivement 10,4% et 11,3% ($X^2 = 0,107$ pour d.d.l = 1 , $p > 0,5$).

Dans les deux localités, *P. falciparum* a été la seule espèce plasmodiale retrouvée.

Tableau 17 : Répartition en fonction des saisons des cas de paludisme chez les consultants suspects.

Périodes	Kassack-Nord			Maka-Diama		
	Effectifs	Positifs	%	Effectifs	Positifs	%
jan.-juin 95	27	4	14,8	19	0	0
juil.-oct. 95	76	7	9,2	87	10	11,5
nov. 95-juin 96	90	11	12,2	111	17	15,3
juil.-nov.96	66	5	18,5	21	0	0
Total	259	27	10,4	238	27	11,3

Tableau 18 : Répartition en fonction des saisons des cas de paludisme et de la moyenne des densités parasitaires chez les consultants suspects.

Périodes	Kassack-Nord			Maka-Diama		
	Examinées	Positifs	D.P.	Examinées	Positifs	D.P.
Jan-95	5	3	21 102	5	0	
Fev 95	4	1	25 360	7	0	
Mar-95	4	0	0			
Avr-95	5	0	0	7	0	
Mai-95	3	0	0			
Jun-95	6	0	0			
Jul-95	15	1	1 266			
Aout 95	10	1	32 778	87	10	10 016
Sep-95	35	4	19 308			
Oct-95	16	1	1 950			
Nov-95	8	0	0	27	1	8 000
Dec 95	10	0	0			
Jan-96	23	5	19 839	31	7	8 441
Fev 96	16	2	8 076	11	4	42 060
Mar-96	8	2	3 963	10	2	780
Avr-96	8	1	1 440	10	3	8 619
Mai-96	7	1	6 153	2	0	0
Jun-96	10	0	0	20	0	0
Jul-96	17	0	0	5	0	0
Aou 96	21	0	0	16	0	0
Sep-96	27	5	7 968			
Oct-96	1	0	0			

A.2.2. Basse vallée du fleuve Sénégal et zone du lac de Guiers

A Mbilor, au niveau du poste de santé, durant la période allant du mois de juillet 1995 au mois de novembre 1996, sur 608 cas présumés de paludisme ayant fait l'objet d'un prélèvement, 180 soit 29,6% étaient porteurs de *P. falciparum* (Tableau 19).

La moyenne mensuelle des densités parasitaires varie de 2 012 à 22 238 parasites/microlitre de sang (Tableau 20).

Au poste de santé de Mbane, de février 1996 au mois de septembre 1996, sur les 160 étalements confectionnés à partir du sang des sujets présentant des signes évocateurs, 50 étaient positifs en *P. falciparum* soit 31,2% (Tableau 19).

La moyenne mensuelle des densités parasitaires varie de 405 à 86 956 parasites/microlitre de sang (Tableau 20).

Seuls les mois de juin et de juillet n'ont pas enregistré de cas de paludisme.

L'examen du tableau 19 montre qu'à Mbilor et à Mbane, les proportions de sujets parasités parmi les consultants suspects sont comparables avec respectivement 29,6% et 31,2% ($X^2 = 0,162$ pour d.d.l = 1, $p > 0,5$).

Tableau 19 : Répartition en fonction des saisons des cas de paludisme chez les consultants suspects.

Périodes	Mbilor			Mbane		
	Effectifs	Positifs	%	Effectifs	Positifs	%
jan.-juin 95						
juil.-oct. 95	211	40	18,9			
nov. 95-juin 96	221	71	32,1	90	28	31,1
juil.-nov.96	176	69	39,2	70	22	31,4
Total	608	180	29,6	160	50	31,2

Des 230 prélèvements positifs dans l'ensemble des deux localités, *P. falciparum* représente 97,4% suivi de *P. malariae* qui a été rencontré 6 fois en association avec *P. falciparum* (5 fois à Mbilor et 1 fois à Mbane). *P. ovale* n'a pas été observé.

Un seul porteur de gamétocytes de *P. falciparum* a été rencontré en mars 1996 à Mbilor.

Tableau 20 : Répartition en fonction des saisons des cas de paludisme et de la moyenne des densités parasitaires chez les consultants suspects.

Périodes	Examinées	Mbilor Positifs	D.P	Examinées	Mbane Positifs	D.P
Jul-95	8	0	0			
Août-95	69	21	15 453			
Sep-95	89	12	16 731			
Oct-95	45	7	5 085			
Nov-95	46	4	15 625			
Dec 95	29	8	21 750			
Jan-96	23	10	15 565			
Fev 96	49	20	9 573	3	1	86 956
Mar-96	30	20	9 594	56	23	7 150
Avr-96	17	8	15 522	16	3	10 429
Mai-96				9	1	2 400
Jun-96	27	1	16 000	6	0	0
Jul-96	13	2	2 012	8	0	0
Aou 96	24	4	22 238	28	3	405
Sep-96	75	35	19 501	34	19	4 203
Oct-96	49	19	9 789			
Nov-96	15	9	12 623			

B. ENTOMOLOGIE

B.1 : Inventaire de la faune culicidienne

B.1.1. Dans la zone du delta du fleuve Sénégal

A Mboundoum, de novembre 1994 à septembre 1996, 1 961 femelles de moustiques sont récoltées dans la faune résiduelle de 182 cases. 264 (soit 13,5%) sont des femelles d'anophèles appartenant à trois espèces : *An. gambiae s.l.*, *An. pharoensis* et *An. rufipes*.

An. pharoensis prédomine avec 97,3% des femelles endophiles, suivi d'*An. gambiae s.l.* 2,3% et *An. rufipes* 0,4%. (Tableau 21).

Tableau 21. Inventaire de la faune culicidienne à Mbane, Nder et Mboundoum.

Méthodes	MBANE			NDER	MBOUNDUUM
	Capture de nuit	Faune résiduelle	Total	Faune résiduelle	Faune résiduelle
<i>An. gambiae s.l.</i>	30	258	288	230	6
<i>An. pharoensis</i>	71	33	104	159	257
<i>An. ziemanni</i>	16	2	18	1	0
<i>An. rufipes</i>	1	14	15	13	1
Total anophèles	118	307	425	403	264
Culicinae	3 446	93	3 539	162	1 697
Total	3 564	400	3 964	565	1 961

B.1.2. Dans la basse vallée du fleuve Sénégal

A Ndiarème, de novembre 1994 à septembre 1996, les récoltes de la faune résiduelle dans les habitations effectuées dans 156 cases ont permis d'obtenir 3 644 femelles de moustiques dont 3 339 femelles d'anophèles soit 91,6% de la récolte totale. Les espèces anophéliennes rencontrées sont : *An. gambiae s.l.*, *An. pharoensis*, *An. rufipes* et *An. ziemanni*.

Les 36 séances de capture (hommes-nuits) de janvier à septembre 1996, ont permis de récolter 1 907 femelles de moustiques dont 824 femelles d'anophèles soit 43,2%. Les femelles d'anophèles appartiennent à trois espèces : *An. gambiae s.l.*, *An. pharoensis* et *An. ziemanni*.

Dans la faune anophélienne, *An. gambiae s.l.* prédomine dans les différentes récoltes, il représente 83,5% des femelles agressives pour l'homme et 98,6% des femelles endophiles. (Tableau 22).

De novembre 1994 à septembre 1996, 7 389 femelles de moustiques ont été récoltées dans la faune résiduelle de 163 cases à Keur Mbaye. Les femelles d'anophèles représentent 7 230 soit 97,8%. *An. gambiae s.l.* prédomine avec 99,1% du total des femelles d'anophèles, suivi d'*An. rufipes* 0,5%, *An. pharoensis* 0,3% et *An. ziemanni* avec 0,1%.

3 902 femelles de moustiques ont été capturées sur sujets humains (36 hommes-nuits) dont 1 872 soit 48% de femelles d'anophèles qui appartiennent à trois espèces : *An. gambiae s.l.* qui prédomine avec 90,7%, *An. pharoensis* pour 8,4% et *An. ziemanni* pour 0,9% (Tableau 22).

Tableau 22. Inventaire de la faune culicidienne à Ndiarème et à Keur Mbaye.

Méthodes	NDIAREME			KEUR MBAYE		
	Capture de nuit	Faune résiduelle	Total	Capture de nuit	Faune résiduelle	Total
<i>An. gambiae s.l.</i>	688	3 295	3 983	1 698	7 164	8 862
<i>An. pharoensis</i>	49	9	58	157	25	182
<i>An. ziemanni</i>	87	1	88	17	2	19
<i>An. rufipes</i>	0	34	34	0	39	39
Total anophèles	824	3 339	4 163	1 872	7 230	9 102
Culicinae	1 083	305	1 388	2 030	159	2 189
Total	1 907	3 644	5 551	3 902	7 389	11 291

L'identification spécifique (PCR) d'*An. gambiae s.l.* dans les 2 localités a indiqué la présence d'*An. arabiensis* pour 92,8% et d'*An. gambiae s.s.* pour 7,2% sur les 55 spécimens.

B.1.3. Dans la zone du lac de Guiers

A Mbane, de novembre 1994 à septembre 1996, les récoltes de la faune résiduelle dans les habitations effectuées dans 147 cases ont permis d'obtenir 400 femelles de moustiques dont 307 d'anophèles soit 76,7% du total des récoltes. Les espèces anophéliennes rencontrées sont : *An. gambiae s.l.* 84%, *An. pharoensis* 10,7%, *An. rufipes* 4,6% et *An. ziemanni* 0,7%.

3 564 femelles de moustiques ont été capturées de octobre 1995 à septembre 1996 sur sujets humains dont 118 femelles d'anophèles soit 3,3%. Les femelles d'anophèles appartiennent à quatre espèces : *An. gambiae s.l.* qui représente 25,4%, *An. pharoensis* 60,2%, *An. ziemanni* 13,6% et *An. rufipes* 0,8% (Tableau 21).

A Nder, de novembre 1994 à septembre 1996, 565 femelles de moustiques sont récoltées dans la faune résiduelle de 140 cases. Les femelles d'anophèles représentent 403 soit 71,3% de la récolte. Les espèces anophéliennes rencontrées sont : *An. gambiae s.l.* 57,1%, *An. pharoensis* 39,5%, *An. rufipes* 3,2% et *An. ziemanni* 0,2% (Tableau 21).

Dans les deux localités, l'identification par la PCR faite sur 42 spécimens, indique la présence d'*An. arabiensis* (69%) et *An. gambiae s.s.* (31%).

B.2. Densités des populations anophéliennes et taux de parturité

B.2.1. Dans le delta du fleuve Sénégal

A Mboundoum, la DRI moyenne est de 1,4 femelles/case et le taux de parturité des femelles endophiles d'*An. pharoensis* est de 38,8% (Tableau 23). Les femelles agressives d'*An. gambiae s.l.* n'ont pas été étudiées car étant peu abondantes.

Tableau 23. Variations saisonnières de la densité au repos à l'intérieur des cases (DRI) et du taux de parturité (TP) des femelles endophiles d'An. pharoensis à Mboundoum.

Périodes	T.C	D.R.I	T.D	P	T.P (%)
Nov-94	1	0,1	0	0	
Jan-95	1	0,1	0	0	
Avr-95	44	2,2	0	0	
Sub Total	46	1,1	0	0	
Jul-95	1	0,1			
Oct-95	7	0,4			
Sub Total	8	0,2	0	0	
Jan-96	12	1	7	6	85,7
Fév-96	1	0,1	0	0	
Mar-96	2	0,2	0	0	
Avr-96	8	0,8	0	0	
Mai-96	2	0,2	0	0	
Jun-96	2	0,2	0	0	
Sub Total	27	0,3	7	6	85,7
Jul-96	11	1,1	11	1	9
Août-96	118	11,8	0	0	
Sep-96	47	4,7	0	0	
Sub Total	176	5,8	11	1	9
Total	257	1,4	18	7	38,8

T. C : Nombre de femelles capturées.

T.D : Nombre de femelles disséquées.

P. : Nombre de femelles pares.

B.2.2. Dans la basse vallée du fleuve Sénégal

a. Taux d'agressivité (TAH)

La densité agressive pour l'homme de *An. gambiae s.l.* est en moyenne de 19,1 piqûres/ homme/nuit (PHN) à Ndiarème et 47,1 PHN à Keur Mbaye (Tableaux 24, 25).

b. Cycle d'agressivité

Le cycle est de type bimodal avec deux pics situés entre 00h-01h et 03h-04h à Keur Mbaye. A Ndiarème, on a un pic à 01h (figure 2).

c. Densité moyenne au repos à l'intérieur (DRI)

A Ndiarème, la DRI moyenne durant l'étude est de 21,1 femelles/case. Mais de fortes DRI sont observées en mars 1996 avec 76,8 femelles/case (saison sèche) et en septembre 1996 avec 62,2 femelles/case (fin saison des pluies) (Tableau 26).

A Keur Mbaye, la DRI moyenne est de 43,1 femelles/case. Elle subit les mêmes variations qu'à Ndiarème mais avec un pic de 670,2 femelles/case en avril 1996 (Tableau 27).

En comparant le TAH moyen et la DRI moyenne, on note une tendance à l'endophilie des femelles agressives dans les deux villages.

d. Taux de parturité

Le taux moyen de parturité des femelles agressives d'*An. gambiae s.l.* est significativement plus élevé à Ndiarème qu'à Keur Mbaye avec respectivement 61,6% et 50%. ($X^2=14,324$ pour 1 d.d.l, $p<<0,001$) (Tableaux 24, 25).

Les taux observés pour les périodes allant de janvier à juin et de juillet à septembre 1996 (Tableau 24) sont différents à Ndiarème ($X^2=145,554$ pour d.d.l=1, $p<<0,001$) mais comparables à Keur Mbaye ($X^2=0,632$ pour d.d.l=1, $p>0,3$) (Tableau 25).

Tableau 24. Variations saisonnières du taux d'agressivité pour l'homme (TAH) et du taux de parturité (TP) des femelles agressives d'An. gambiae s.l à Ndiarème.

Périodes	T.C	T.A.H	T.D	Pare	T.P (%)
Jan-96	59	14,7	40	32	80
Fév-96	114	28,5	90	85	94,4
Mar-96	63	15,7	18	9	50
Avr-96	29	7,2	20	20	100
Mai-96	69	17,2	61	52	85,2
Jun-96	14	3,5	14	12	85,7
Sub Total	348	14,5	243	210	86,4
Jul-96	6	1,5	5	5	100
Äou 96	52	13	36	8	22,2
Sep-96	282	70,5	144	41	28,4
Sub Total	340	28,3	185	54	29,1
Total	688	19,1	428	264	61,6

T.C : Nombre de femelles capturées.

T.D : Nombre de femelles disséquées.

P : Nombre de femelles pares.

Tableau 25. Variations saisonnières du taux d'agressivité pour l'homme (TAH) et du taux de parturité (TP) des femelles agressives d'An. gambiae s.l à Keur Mbaye.

Périodes	T.C	T.A.H	T.D	Pare	T.P (%)
Jan-96	43	10,7	12	9	75
Fév-96	158	39,5	102	87	85,3
Mar-96	412	103	97	27	27,8
Avr-96	421	105,2	74	17	23
Mai-96	144	36	95	51	53,7
Jun-96	26	6,5	26	17	65,4
Sub Total	1204	50,1	406	208	51,2
Jul-96	24	6	24	17	70,8
Äou 96	134	33,5	76	32	42,1
Sep-96	336	84	158	75	54,3
Sub Total	494	41,1	258	124	48
Total	1698	47,1	664	332	50

T.C : Nombre de femelles capturées.

T.D : Nombre de femelles disséquées.

P : Nombre de femelles pares.

Figure 2 : Cycle d'agressivité des femelles d'An. gambiae s.l. dans la basse vallée fleuve Sénégal.

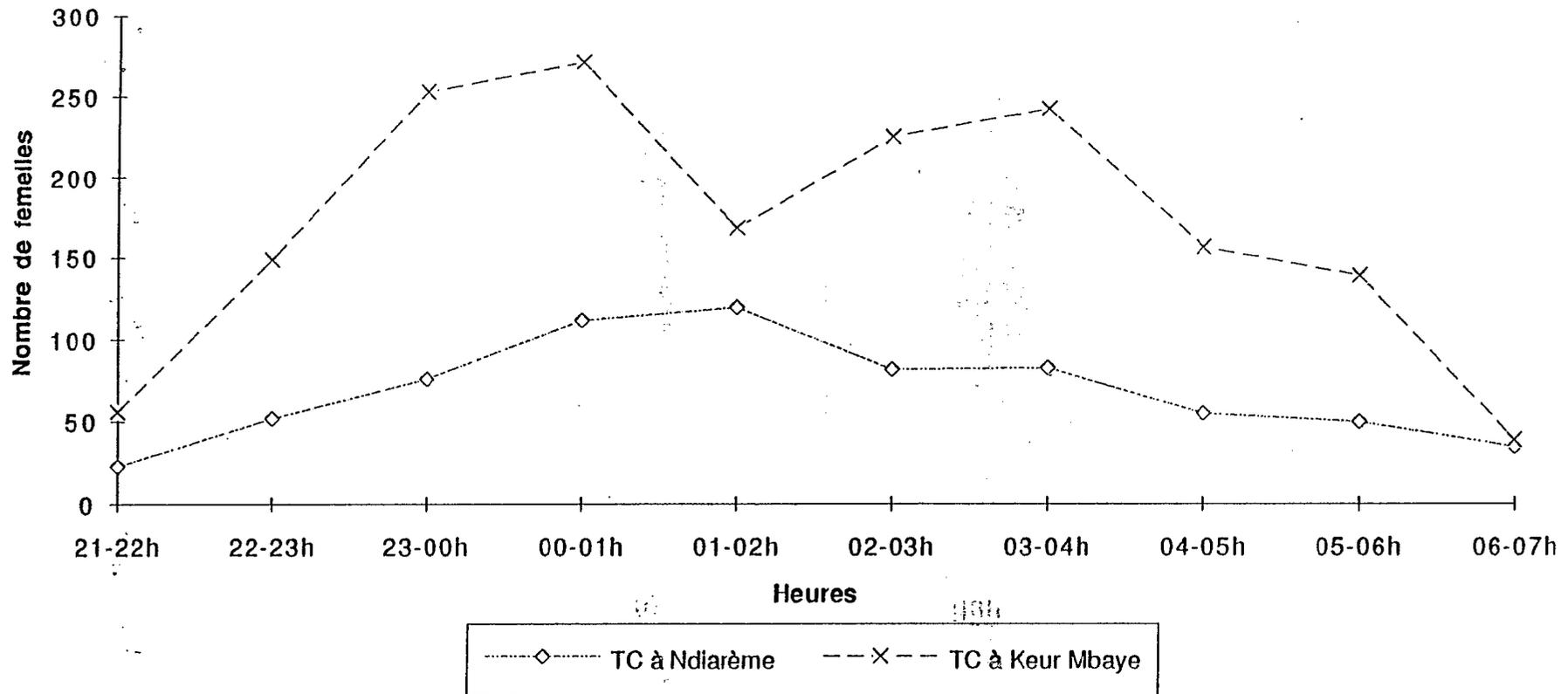


Tableau 26. Variations saisonnières de la densité au repos à l'intérieur des cases (DRI) et du taux de parturité (TP) des femelles endophiles d'An. gambiae s.l à Ndiarème.

Périodes	T.C	D.R.I	T.D	P	T.P (%)
Nov-94	59	14,7			
Jan-95	9	0,4	4	4	100
Avr-95	65	3,2	49	49	100
Sub Total	133	3	53	53	100
Jul-95	5	0,3	1	1	100
Oct-95	378	37,8	90	65	72,2
Sub Total	383	15,3	91	66	72,5
Jan-96	329	32,9			
Fév-96	335	33,5	88	69	78,4
Mar-96	615	76,8	9	2	22,2
Avr-96	236	23,6	64	55	85,9
Mai-96	375	37,5	61	44	72,1
Jun-96	69	7,6	15	12	80
Sub Total	1959	34,3	237	182	76,8
Jul-96	10	1	3	2	66,7
Août-96	188	18,8	65	17	26,1
Sep-96	622	62,2	170	64	37,6
Sub Total	820	27,3	238	83	34,8
Total	3295	21,1	619	384	62

T. C : Nombre de femelles capturées.

T.D : Nombre de femelles disséquées.

P. : Nombre de femelles pares.

Tableau 27. Variations saisonnières de la densité au repos à l'intérieur des cases (DRI) et du taux de parturité (TP) des femelles endophiles d'An. gambiae s.l à Keur Mbaye.

Périodes	T.C	D.R.I	T.D	P	T.P (%)
Nov-94	76	12,6			
Jan-95	98	4,9	32	32	100
Avr-95	247	12,3	44	42	95,4
Sub Total	421	9,1	76	74	97,3
Jul-95	684	40,2	166	133	80,1
Oct-95	29	2,9	19	14	73,7
Sub Total	713	26,4	185	147	79,4
Jan-96	127	6,3	25	25	100
Fév-96	346	34,6	62	49	79
Mar-96	892	178,4	39	32	82,1
Avr-96	3351	670,2	26	3	11,5
Mai-96	607	60,7	70	27	38,6
Jun-96	42	4,2	22	8	36,3
Sub Total	5365	89,4	269	144	53,5
Jul-96	66	6,6	23	18	78,2
Août-96	161	16,1	49	16	32,6
Sep-96	438	43,8	40	9	22,5
Sub Total	665	22,1	112	43	38,4
Total	7164	43,9	642	408	63,5

T. C : Nombre de femelles capturées.

T.D : Nombre de femelles disséquées.

P. : Nombre de femelles pares.

Les taux les plus faibles sont enregistrés en septembre à Ndiarème, période où la densité agressive est plus élevée. Ce constat est le même à Keur Mbaye mais dans la période allant de mars à avril 1996.

Le taux de parturité des femelles endophiles est estimé à 63,5% à Keur Mbaye. Les femelles sont du même âge que celles de Ndiarème où le taux est de 62%. ($X^2=4,712$ pour d.d.l=1, $p>0,02$).

B.2.3. Dans la zone du lac de Guiers

Dans cette zone, les DRI moyennes sont de 1,7 femelles/case et 1,6 femelles/case respectivement à Mbane et à Nder.

Les femelles endophiles d'*An. gambiae s.l.* de Nder sont plus âgées que celles de Mbane avec respectivement des taux de parturité de 77,1% et 56,2%. ($X^2=9,130$ pour d.d.l=1, $p<0,01$) (Tableau 28, 29).

Les femelles agressives d'*An. gambiae s.l.* n'ont pas été étudiées car étant peu abondantes.

Tableau 28. Variations saisonnières de la densité au repos à l'intérieur des cases (DRI) et du taux de parturité (TP) des femelles endophiles d'*An. gambiae* s.l à Mbane.

Périodes	T.C	D.R.I	T.D	P	T.P (%)
Nov-94	30	3	0	0	
Avr-95	2	0,1	0	0	
Sub Total	32	1,6	0	0	
Jul-95	2	0,1	0	0	
Oct-95	37	3,7	8	4	50
Sub Total	39	1,5	8	4	50
Jan-96	11	1,1	0	0	
Fév-96	101	6,7	67	42	62,7
Mar-96	39	5,5	19	13	68,4
Avr-96	0	0	0	0	
Mai-96	3	0,3	2	1	50
Jun-96	0	0	0	0	
Sub Total	154	2,4	88	56	63,6
Jul-96	0	0	0	0	
Aoû-96	9	0,9	2	2	100
Sep-96	24	2,4	14	1	7,1
Sub Total	33	1,1	16	3	18,7
Total	258	1,7	112	63	56,2

Tableau 29. Variations saisonnières de la densité au repos à l'intérieur des cases (DRI) et du taux de parturité (TP) des femelles endophiles d'*An. gambiae* s.l à Nder.

Périodes	T.C	D.R.I	T.D	P	T.P (%)
Nov-94	5	0,8	0	0	
Avr-95	78	3,9	44	43	97,7
Sub Total	83	3,2	44	43	97,7
Jul-95	1	0,1	0	0	
Oct-95	31	2,1	14	4	28,6
Sub Total	32	1,1	14	4	28,6
Jan-96	5	0,8	1	1	100
Fév-96	19	1,9	10	8	80
Mar-96	63	7,8	0	0	
Avr-96	1	0,1	0	0	
Mai-96	0	0	0	0	
Jun-96	1	0,1	0	0	
Sub Total	89	1,6	11	9	81,8
Jul-96	0	0	0	0	
Aoû-96	20	2	9	6	66,7
Sep-96	6	0	5	2	40
Sub Total	26	0,8	14	8	57,1
Total	230	1,6	83	64	77,1

T. C : Nombre de femelles capturées.

T.D : Nombre de femelles disséquées.

P. : Nombre de femelles pares.

B.3. Indice d'anthrophilie (IA), Indice circumsporozoïtique (ICS) et taux d'inoculation entomologique (TIE)

B.3.1. Dans la zone du delta du fleuve Sénégal

Les femelles agressives d'*An. gambiae s.l.* n'ont pas été étudiées car étant peu abondantes.

B.3.2. Dans la basse vallée du fleuve Sénégal

a. Indice d'anthrophilie (I.A.)

L'analyse des repas sanguins des femelles d'*An. gambiae s.l.* a permis d'estimer l'I.A. à 0,70 (sur 129 repas identifiés) en 1995 à Keur Mbaye contre 0,57 (sur 359 repas examinés) en 1996. Ces deux valeurs sont comparables pour les deux années ($X^2=0,471$ pour d.d.l=1, $p>0,30$).

À Ndiarème, les I.A. sont moins élevés que ceux de Keur Mbaye. En 1995, l'I.A. était de 0,50 (sur 70 repas identifiés) et 0,30 (sur 324 repas identifiés) en 1996 (Tableau 30).

Tableau 30 : Variation de l'I.A. pour *An. gambiae s.l.* au cours des deux dernières années.

Périodes	Keur Mbaye			Ndiarème		
	MBM	H	I.A.	MBM	H	I.A.
1995	129	90	0,70	70	35	0,50
1996	359	207	0,57	324	120	0,37

MBM : Mosquito Blood Meal : nombre de repas sanguin

H : nombre de repas sanguin sur Homme

b. Indice circumsporozoïtique (I.C.S.) et taux d'inoculation entomologique (T.I.E.)

À Keur Mbaye, dans la faune résiduelle, sur 1794 femelles d'*An. gambiae s.l.* disséquées et/ou testées à l'ELISA, 9 étaient positives (I.C.S.=0,5%). Dans les captures nocturnes, sur 615 *An. gambiae s.l.* analysés, 8 sont porteurs d'antigènes

circumsporozoïtiques (CSP) soit un I.C.S. de 1,3% et un T.I.E.=0,6 piqûre potentiellement infectée par homme et par nuit (PIHN).

Au niveau de Ndiarème, 1 165 femelles d'*An. gambiae s.l.* de la faune résiduelle examinées et/ou testées (ELISA), 6 étaient positives (I.C.S.=0,5%). Dans les captures sur homme, sur 183 *An. gambiae s.l.* disséqués et /ou testés à l'ELISA, 3 étaient porteurs d'antigènes (CSP) soit un I.C.S.=1,6%. Le T.I.E=0,3 PIHN (Tableau 31).

Tableau 31 : Variation de l'I.C.S. et du T.I.E. des femelles d'*An. gambiae s.l.*

Villages	Méthodes	T.D	+	ma (p/h/n)	ICS(%)	TIE
Keur Mbaye	FRH	1794	9		0,5	
	AH	615	8	47,10	1,3	0,6
Ndiarème	FRH	1165	6		0,5	
	AH	183	3	19,10	1,6	0,3

- T.D : Nombre de femelles disséquées et/ou testées par ELISA csp
 + : Nombre de femelles positives (hébergeant des antigènes csp)
 ma : T.A.H.(taux moyen d'agressivité par homme par nuit)
 I.C.S. : Indice circumsporozoïtique
 TIE : Taux d'inoculation entomologique (ma.ICS)
 FRH: Faune résiduelle dans les habitations
 AH : Capture sur appât humain

Les I.C.S. des femelles de capture sur appât humain dans les deux villages sont statistiquement comparables avec $X^2=0,118$ pour d.d.l=1, $p \gg 0,5$.

L'identification par ELISA des espèces plasmodiales rencontrées à Keur Mbaye et à Ndiarème montre que toutes les infections d'*An. gambiae s.l.* sont de *P. falciparum*.

B.3.3. Dans la zone du lac de Guiers

a. Indice d'anthropophilie (I.A.)

À Nder, l'I.A. est de 0,80 (sur 9 repas identifiés) contre 0,56 (sur 30 repas examinés) à Mbane (Tableau 32).

Tableau 32 : Variation de l'I.A. pour *An. gambiae s.l.* au cours des deux dernières années.

Périodes	Nder			Mbane		
	MBM	H	I.A.	MBM	H	I.A.
1995	46	37	0,80			
1996	9	8	0,80	30	17	0,56

MBM : Mosquito Blood Meal : nombre de repas sanguin

H : nombre de repas sanguin sur Homme

b. Indices circumsporozoïtique (I.C.S.) et taux d'inoculation entomologique (T.I.E.)

À Mbane, sur 120 femelles d'*An. gambiae s.l.* analysées dans la faune résiduelle, 2 étaient positives. Soit un I.C.S.=1,67%. L'I.C.S. est nul au niveau des captures sur appât humain sur 29 femelles d'anophèle. Le T.I.E.=0.

À Nder aussi, l'I.C.S. est nul pour les 115 femelles de la faune résiduelle. (Tableau 33).

Tableau 33 : Variation de l'I.C.S. et du T.I.E. des femelles d'*An. gambiae s.l.*

Villages	Méthodes	T.D	+	ma (p/h/n)	ICS(%)	TIE
Mbane	FRH	120	2		1,67	
	AH	29	0		0	0
Nder	FRH	115	0		0	
	AH					

CHAPITRE V :

DISCUSSION

- Dans le Delta du fleuve Sénégal.

La morbidité palustre représente 10,4% chez les sujets fébriles à Kassack-Nord. À Maka-Diama elle est de 11,3%. D'après les études menées durant la période de septembre 1992 à novembre 1994 par Faye et al. (18), des pourcentages de 12,9 et 11,8 ont été notés respectivement à Kassack-Nord et à Maka-Diama.

Les prévalences parasitaires enregistrées chez les enfants de 0 à 10 ans au cours de cette étude sont faibles (0,5%). Sur les rares cas positifs, les densités parasitaires sont dans 50% inférieures à 500 parasites/mm³ de sang. Ces indices sont remarquablement bas dans une zone sahélienne mais comparables à ceux signalés dans la zone en 1995 (18) et plus faibles que ceux enregistrés en 1991 (11) et 1985 (5).

Ces valeurs extrêmement basses de la morbidité palustre et de la prévalence parasitaire au niveau de la zone plaident en faveur d'une transmission très faible que les données entomologiques pourraient justifier.

La prédominance d'*An. pharoensis* dans la faune anophélienne observée au cours de cette étude a été également signalée dans des villages rizicoles situés aux environs de Mboundoum (5 ; 6 ; 18).

Le faible nombre de femelles d'*An. gambiae s.l.* aurait pour cause la salinité des eaux. Ces sols salés résultent de l'envahissement de la zone par les eaux marines avant la mise en service du barrage.

An. pharoensis qui a une bonne tolérance de la salinité n'est pas cependant un bon vecteur du paludisme (26). Les adultes se rencontrent assez rarement dans les habitations (10) et ont une longévité réduite les empêchant d'être infestants malgré une anthropophilie élevée (6 ; 18 ; 26 ; 32).

- Au niveau de la basse vallée du fleuve et zone du lac de Guiers.

La morbidité palustre au niveau de la basse vallée est plus élevée que celle observée au niveau de la zone du lac de Guiers et encore plus que celle du delta. Mais malgré cela, le risque de contamination dans ces zones est très faible comme cela a été observé dans la zone sahélienne (16 ; 17 ; 44).

Les prévalences parasitaires dans ces localités sont inférieures à 40% et les plus forts taux sont observés en fin de saison des pluies.

Le pourcentage de porteurs de gamétocytes reste faible ou nul même en période de transmission.

Plus de 50% des charges parasitaires sont inférieures à 5 000 p./mm³ de sang dans l'ensemble des localités d'étude. Cependant la fréquence des densités parasitaires supérieures à 5 000 p/mm³ de sang demeure faible. Ce qui fait que le seuil parasite pyrogénique peut bien être inférieur à 5 000 p/mm³ de sang dans cette zone de faible niveau de transmission (17).

P. falciparum reste le principal agent pathogène dans cette zone comme l'on décelé les travaux antérieurs (17 ; 44).

Les enfants âgés de 5 à 10 ans sont les plus contaminés avec plus de 70% de positivité sur l'effectif prélevé. Ceci pourrait s'expliquer par le choix porté sur les enfants en âge scolarisé dans l'échantillonnage.

Il semble donc ,d'après les résultats obtenus tant au niveau du delta que dans la basse vallée et dans la zone du lac que la morbidité palustre et la prévalence parasitaire sont beaucoup plus faibles au niveau du delta. En effet dans cette zone du delta qui comprend un domaine irrigué et un autre non irrigué, la salinité des sols empêche le développement des espèces d'*An. gambiae s.l.* au profit d'*An. pharoensis* qui est mieux adapté à ces conditions.

Cependant, au niveau de la basse vallée, avec la diminution de la salinité des sols et la pratique de l'irrigation des terres, nous avons noté une augmentation de la population d'*An. gambiae s.l.* Mais les résultats de morbidité palustre et de prévalence parasitaire restent toujours faibles par rapport à ceux observés dans la zone sahélienne d'après des études faites au niveau du bassin du fleuve Sénégal (11 ; 17 ; 44).

Les différences observées entre la zone de la basse vallée et celle du lac de Guiers où les terres ne sont pas irriguées expliquent que les populations vectorielles sont plus aptes à vivre dans la zone de la vallée que dans celle du lac où les conditions écologiques ne sont pas favorables au développement des gîtes

larvaires de moustiques. En effet la végétation est faite de hautes herbes aquatiques (typha) entraînant un ombrage des gîtes, facteur défavorable pour le développement du complexe *An. gambiae*.

Les résultats entomologiques obtenus dans les villages d'étude montrent aussi, à travers l'analyse des paramètres concernant les vecteurs, une faible transmission au niveau de cette zone de la vallée (44).

La prédominance d'*An. gambiae s.l.* dans la faune anophélienne observée au cours de cette étude a été également signalée dans un autre village rizicole de la zone (44). C'est le vecteur indiscutable du paludisme humain dans la région du fleuve.

Dans cette zone sahélienne, *An. arabiensis* est plus prévalent contrairement à *An. gambiae s.s.* qui adore les zones humides. La présence d'un nombre assez important d'animaux domestiques surtout dans la localité de Ndiarème explique aussi cette prévalence.

An. ziemanni qui pique surtout au crépuscule et aux toutes premières heures de la nuit (23 ; 25) n'existe que dans les captures de nuit. Cependant *An. rufipes* qui est accidentellement récolté sur homme mais se reposant dans les habitations humaines (15 ; 23) n'a été récolté que dans la faune résiduelle à l'intérieur des cases. *An. ziemanni* et *An. rufipes* ont une tendance zoophile et les dissections des glandes salivaires n'ont pas été faites.

L'activité des femelles d'*An. gambiae s.l.* dans la zone d'étude commence après le crépuscule. Elle est de type bimodal à Keur Mbaye avec deux pics situés entre 00h-01h et 03h-04h. dans la seconde partie de la nuit. Ce cycle est semblable à ceux observés habituellement au Sénégal (9 ; 13 ; 16 ; 24 ; 27 ; 42).

À Ndiarème, le cycle comporte un pic dans la seconde partie de la nuit et il est semblable à ceux signalés dans d'autres zones du pays comme à Dielmo(41) et à Pikine (45).

Dans les deux villages de la basse vallée, les femelles d'*An. gambiae s.l.* piquent l'homme à l'intérieur des habitations comme à l'extérieur même si on observe à Keur Mbaye une légère tendance à l'exophilie et une tendance plus marquée à l'endophilie à Ndiarème.

Cette tendance à l'endophilie a été observée dans la vallée du fleuve Sénégal (16) et est liée à l'absence ou à la précarité des lieux de repos extérieurs des moustiques.

L'âge moyen des femelles endophiles à Keur Mbaye est comparable à celui de Ndiarème. Cependant le taux moyen de parturité des femelles agressives d'*An. gambiae s.l.* est plus élevé à Ndiarème qu'à Keur Mbaye.

Les femelles endophiles d'*An. gambiae s.l.* de Nder sont plus âgées que celles de Mbane.

Dans l'ensemble des localités d'étude, les taux de parturité sont faibles par rapport à ceux trouvés dans la zone sahélienne en 1985 et en 1993 (16 ; 44).

L'analyse des repas sanguins de moustiques est en accord avec les résultats faibles de la transmission. Les indices d'anthropophilie trouvés sont tous inférieurs à ceux signalés dans la zone sahélienne (16 ; 44). Ils sont plus faibles à Ndiarème du fait de la présence de bétail à l'intérieur des concessions entraînant une déviation animale et une prédominance d'*An. arabiensis* qui a une tendance zoophile.

Les indices sporozoïtiques enregistrés dans la basse vallée sont supérieurs à ceux observés dans la zone sahélienne avant les aménagements (44) mais avec des densités agressives plus faibles. Les taux d'inoculation restent faibles pour une zone rizicole (8). À Ndiarème, on a un I.C.S. légèrement faible par rapport à celui de Keur Mbaye du fait d'un important degré de zoophilie.

Les différentes observations ont montré que l'aménagement des rizières a entraîné un bouleversement du milieu naturel avec un accroissement considérable de la densité anophélienne. Les rizières en général constituent un milieu artificiel très favorable à de nombreuses espèces de moustiques. Cependant cette pullulation n'affecte pas toutes les espèces anophéliennes.

Dans le delta, *An. gambiae s.l.* est en effectif très réduit alors qu'il est un vecteur majeur du paludisme dans la région. *An. pharoensis* qui est mieux adapté à ce biotope ne possède aucune potentialité vectrice bien que des femelles hébergeant l'antigène circumsporozoïtique aient été dépistées d'après CARRARA et al. (1990), (6).

Dans la basse vallée *An. arabiensis* est le mieux représenté. Mais il possède une forte tendance à prendre des repas de sang sur des animaux. Cette zoophilie diminue d'autant l'infection des moustiques et les inoculations à l'homme ce qui traduit la faiblesse de la transmission dans la zone.

CHAPITRE VI :
CONCLUSION

Au Sénégal, comme dans de nombreux pays africains, l'autosuffisance alimentaire revête une importance cruciale et elle passe en partie par la maîtrise de l'eau. Le développement de la riziculture irriguée est une réponse à ce défi. Ceci peut cependant créer un bouleversement du milieu naturel avec une multiplication des gîtes favorables aux anophèles vecteurs du paludisme .

Aussi, avons nous mené une étude dans les zones du delta et de la basse vallée du fleuve Sénégal et au niveau du lac de Guiers, zone présentant diverses situations écologiques afin :

- de préciser l'impact des périmètres de riziculture irriguée sur la transmission et sur l'incidence du paludisme.
- d'élaborer des stratégies opérationnelles de surveillance du paludisme dans la zone à cause du risque d'épidémies au cours des années très pluvieuses.

Dans la zone du delta, l'étude s'est déroulée au niveau des villages de Maka-Diama (village à cultures pluviales traditionnelles riverain du fleuve Sénégal), Mboundoum et Kassack-Nord (villages à riziculture irriguée limités par des chenaux).

Dans la basse vallée du fleuve, ce sont les villages de Mbilor, Ndiarème et Keur Mbaye qui ont été choisis. Ces villages sont riverains du fleuve Sénégal et abritent des périmètres rizicoles irrigués.

Au niveau de la zone du lac de Guiers, les villages de Nder et de Mbane ont été choisis. Ces villages ne possèdent pas de périmètres irrigués.

L'étude qui s'est déroulée de janvier 1995 à novembre 1996 a comporté deux volets :

- l'un parasitologique et clinique.
- l'autre entomologique.

Les résultats suivants ont été obtenus :

1°- Dans la zone du delta.

- Le taux de morbidité palustre a été de 10,4% à Kassack-Nord et 11,3% à Maka-Diama.

- À Mboundoum, sur 682 enfants âgés de 0 à 10 ans, la prévalence parasitaire a été de 0,5%.

- 1961 femelles de moustiques ont été récoltées dans la faune résiduelle dans 182 cases. *An. pharoensis* prédomine avec 97,3% suivie d'*An. gambiae s.l.* avec 2,3%.

2°- Dans la basse vallée et la zone du lac de Guiers.

- À Mbilor, sur 608 cas présumés de paludisme, 180 ont été infectés soit un taux de morbidité palustre de 29,6%. Au poste de santé de Mbane, ce taux a été de 31,2% sur les 160 cas de paludisme étudiés.

La moyenne mensuelle des densités parasitaires variaient de 400 à 87 000 parasites/microlitre de sang dans les deux localités.

- Les indices plasmodiques chez les enfants âgés de moins de 10 ans ont été de 24,5% sur un effectif de 753 à Ndiarème, environ de 20% sur un effectif de 924 à Mbilor, de 6% à Nder sur 768 prélèvements et 5,3% à Mbane sur un effectif de 1048.

Plus de 50% des prélèvements positifs au niveau des villages ont des densités parasitaires comprises entre 500 et 5 000 parasites/microlitre de sang.

- La faune résiduelle en capture au pyrèthre a révélé la prédominance d'*An. gambiae s.l.* avec plus de 90% du total des femelles d'anophèles dans les villages de Keur Mbaye (7 230 anophèles) et Ndiarème (3 339 anophèles).

- L'identification par la PCR du complexe *An. gambiae* a révélé la présence d'*An. arabiensis* pour 93%.

- Le taux d'inoculation entomologique trouvé est de 0,6 PIHN et l'analyse des repas de sang des femelles d'*An. gambiae s.l.* a montré un indice d'anthropophilie de 0,50 à Keur Mbaye contre 0,30 à Ndiarème.

- À Mbane, sur 118 anophèles capturés sur sujets humains, *An. pharoensis* prédomine avec 60,2% suivi d'*An. gambiae s.l.* avec 25,4%. La récolte de la faune résiduelle a donné 307 anophèles dont *An. gambiae s.l.* qui représente 84% suivi d'*An. pharoensis* avec 10,7%.

- À Nder, sur 403 femelles d'anophèles, *An. gambiae s.l.* représente 57,1% et *An. pharoensis* 39,5%.

- La méthode à la PCR indique au niveau de la zone du lac de Guiers la présence d'*An. arabiensis* pour 69% et *An. gambiae s.s.* pour 31%.

- L'analyse des repas de sang par ELISA a donné les indices d'anthropophilie de 0,80 et 0,56 respectivement à Nder et à Mbane. Le taux d'inoculation entomologique était nul à Mbane.

Ces résultats obtenus d'après notre étude ont montré que :

- au niveau du delta du fleuve Sénégal, la transmission du paludisme n'a pas évolué par rapport à la situation d'avant la mise en service du barrage. Les taux de prévalence et d'incidence sont restés bas. *An. pharoensis* est l'espèce vectrice la plus abondante dans la zone mais *An. gambiae s.l.* bien que peu représenté, assure la faible transmission qui s'y effectue. La rareté de ce vecteur est liée à la salinité des sols et des eaux de surface. Ainsi *An. pharoensis* reste un vecteur secondaire du paludisme avec un rôle dans la zone très discret car aucune aptitude à assurer la transmission du paludisme n'a encore été décelée. Cet anophèle est très anthropophile donc susceptible d'être infecté, mais à cause de sa faible longévité, le cycle sporogonique ne peut s'effectuer. Or en ELISA, CARRARA avait trouvé des femelles positives. Ce qui veut dire que la méthode ELISA est ici discutable.

- au niveau de la basse vallée du fleuve Sénégal, malgré les taux de prévalence et d'incidence plus élevés que ceux du delta, la transmission reste toujours faible. Cette transmission faible malgré une forte densité de population d'*An. gambiae s.l.* peut être associée à la sensation animale assez importante notée chez les femelles (plus à Ndiarème qu'à Keur Mbaye).

- au niveau de la zone du lac de Guiers, la transmission demeure encore faible avec des indices plasmodiques moins élevés que ceux de la vallée et une population de vecteurs beaucoup plus réduite.

Nous pouvons affirmer que l'accroissement de la densité culicidienne, au niveau de la basse vallée du fleuve Sénégal, issu de la multiplication des gîtes pré imaginaires n'a pas entraîné une augmentation de la transmission du paludisme.

Malgré cette faible transmission du paludisme dans la zone, les risques de survenue d'épidémies nécessitent de mettre en présence des stratégies de lutte appropriée dont

- La prise en charge correcte des cas.
- La promotion de l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticides comme moyen de lutte antivectorielle qui contribuerait à la diminution des vecteurs.
- La protection des groupes à risque (femmes enceintes et sujets migrants) par la chimioprophylaxie à la chloroquine.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - AMBROISE., THOMAS P., CARNEVALE P., FELIX H. & MOUCHET J.- Le paludisme. *Encycl. Méd. Chir.* (Paris, France). Maladies infectieuses. 8089 A10 et A20, 9, 1984 (26 et 17 p).
- 2 - ANONYME. Expert committee on malaria seventeenth report. *Tech. Rép. Sér. n° 640 WHO*, Geneva, 1979.
- 3 - ANONYME. Stratégie mondiale de lutte anti-paludique. *Conférence ministérielle sur le paludisme, Amsterdam, OMS. CTD/ MCM : 92-3. 1992.*
- 4 - BEIR J.C., PERKINS P.V.F., WIRTZ R.A., KOROS J., GARGAM T.P. & KOECH D.K. - Bloodmeal identification by direct enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), tested on *Anopheles* (Diptera - Culicidae) in Kenya. *J. Med. Entomol.*, 1988, 25, 9-16.
- 5 - CARRARA G. - Expérience de contrôle du paludisme par l'imprégnation des moustiquaires imprégnées dans le delta du fleuve Sénégal. *Rapport de mission*. 1989. Non publié.
- 6 - CARRARA G., PETRARCA V., NIANG M. & COLUZZI M. - *Anopheles pharoensis* and transmission of *Plasmodium falciparum* in the Senegal river delta, West Africa. *Med. Veter. Entomol.*, 1990, 4, 421-424.
- 7 - COLUZZI M., SABATINI A., PETRARCA V. & DI DECO M.A. - Chromosomal differentiation and adaptation to human environments in the *Anopheles gambiae* complex. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1979, 73, 483-497.
- 8 - COOSEMANS M.H. - Comparaison de l'endémie malarienne dans une zone de riziculture et dans une zone de culture de coton dans la plaine de la Rusizi, Burundi. *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 1985, 65 Suppl. 2, 187-200.
- 9 - DIAGNE N.A. Le paludisme à Dielmo (Sénégal). Étude de la transmission et observations parasitologiques et cliniques chez les femmes enceintes. *Mém. DEA. de Biologie Animale, Fac. Sc. Univ. CAD. Dakar*, 1992, N°34, 87p.
- 10 - DIAGNE N., FONTENILLE D., KONATÉ L., FAYE O., LAMIZANA M.T., LEGROS F., MOLEZ J.F. & TRAPE J.F. - Les anophèles du Sénégal. Liste commentée et illustrée. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 1994, 87, 267-277.

- 11 - DIALLO S., NDIR O., GAYE O., FAYE O., DIAW O.T. & BETTS B.B. -
Prévalence des maladies parasitaires endémiques dans le bassin du
fleuve Sénégal. Résultats d'enquêtes effectuées dans les
départements de Dagana, Podor, Matam, et Bakel. *Doc. Ronéo.,*
Serv. Parasitol. Fac. Méd. Pharm. UCAD., 1991, Non publié.
- 12 - FAYE A. - Les critères de gestion optimum des ressources en eau dans le
delta du fleuve Sénégal. *Thèse de Doctorat de 3^{ème} cycle. FLSH.,*
UCAD. Dakar, novembre 1996, 192 p.
- 13 - FAYE O. - Contribution à l'étude des Anophelinae (Diptera, Culicidae) et
de la transmission du paludisme dans la zone de barrage antisel de
Bignona (Ziguinchor, Sénégal). *Thèse Doctorat 3^{ème} cycle, Univ.*
CAD., Dakar, 1987, 202 p.
- 14 - FAYE O. - Le paludisme au Sénégal. Écologie de la parasitose et
perspectives de lutte. *Doctorat ès Sciences Naturelles.* 1994, *écrites de*
N° 005.
- 15 - FAYE O., DIALLO S., GAYE O., NDIR O. & FAYE O. - Efficacité comparée
de l'utilisation des pièges lumineux du type CDC et des sujets
humains pour l'échantillonnage des populations anophéliennes.
Résultats obtenus dans la région de Bignona (Sénégal). *Bull. Soc.*
Path. Ex., 1992, 85 : 185-189.
- 16 - FAYE O., FONTENILLE D., HERVÉ J.P., DIACK P.A., DIALLO S. &
MOUCHET J. - Le paludisme en zone sahélienne du Sénégal.
1. Données entomologiques sur la transmission. *Ann. Soc. belge*
Méd. trop., 1993, 73, 21-30.
- 17 - FAYE O., GAYE O., HERVÉ J.P., DIACK P.A. & DIALLO S. - Le paludisme
en zone sahélienne du Sénégal. 2. Indices parasitaires. *Ann. Soc.*
belge Méd. trop., 1993, 73, 21-30.
- 18 - FAYE O., FONTENILLE D., GAYE O., SY N., MOLEZ J.F., KONATÉ L.,
HEBRARD G., HERVÉ J.P., TROUILLET J., DIALLO S. & MOUCHET J.
- Paludisme et riziculture dans le delta du fleuve Sénégal. *Ann. Soc.*
belge Méd. trop. 1995, 75, 179-189.
- 19 - FONTENILLE D., FAYE O., KONATÉ L., SY N. & COLLINS F.H. -
Comparaison des techniques PCR et Cytogénétique pour
déterminer des membres du complexe *Anopheles gambiae*
au Sénégal. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.,* 1993, 68, n° 5/6, 239-240.

- 20 - FISHER R.A & YATES F. (1969). Statistical tables for biological, agricultural and medical research. 6 th. ed. Edingburgh, Olivier et Boyd.
- 21 - GALVAN Y. J., 1983.- Eléments de parasitologie médicale. Flammarion, Paris, 275-319.
- 22 - GARHAM P.C.C, 1980. Les rechutes du paludisme. Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd et Parasitol., 103-105.
- 23 - GILLIES M.T. & DE MEILLON B. - The Anophelinae of Africa South of the Sahara (Ethiopian zoogeographical region). Publ. South Afr. Inst. Med. Res., 1968, 54. 343 p.
- 24 - GUEYE I. - Quelques aspects de l'épidémiologie du paludisme au Sénégal. Thèse Doctorat Médecine., 11, Dakar, 1969, 175 p.
- 25 - HAMON J., ABONNENC E. & NOEL E. - Contribution à l'étude des culicidés de l'ouest du Sénégal. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 1955, 3 : 277-308.
- 26 - HAMON J. & MOUCHET J. - Les vecteurs secondaires du paludisme humain en Afrique. Méd. trop., Marseille, 1961, 21, 643-660.
- 27 - KONATÉ L. - Épidémiologie du paludisme dans un village de savane soudanienne : Dielmo, Sénégal. Thèse Doctorat 3^{ème} cycle, Univ. CAD, 1991, N°7 105 p.
- 28 - LHUILLIER M. & SARTOU J.L. - Chrom-ELISA : a new technique for rapid identification of arbovirus. Ann. Virol. (Inst. Pasteur), 1983, 134E, 339-347.
- 29 - MACDONALD G. - Theory of the eradication of malaria. Bull. Org. Mond. Santé, 1956, 15 : 369-387.
- 30 - MATHEWS H.M. & AMSRONG J.C., 1981. - Duffy blood group and vivax malaria in Ethiopia. Am. J. Trop. Med. Hyg., 1981, 30, 299-303.
- 31 - MOUCHET J. & CARNEVALE P., 1991. - Les vecteurs et la transmission-Paludisme. Edition Marketing Ellipses / Aupelf, pp. 35-59.

- 32 - MUKIAMA T.K. & MWANGI R.W. - Seasonal population changes and malaria transmission potential of *Anopheles pharoensis* and the minor anophelines in Mwea Irrigation Scheme, Kenya. *Acta Tropica*. 1989, 46, 181-189.
- 33 - OMS : 1963. - 3^{ème} Conférence sur le paludisme en Afrique, Yaoundé (Cameroun). *WHO / MAL*, 1963, 376.
- 34 - OMS - Terminologies du paludisme et de l'éradication du paludisme. *OMS. Genève*, 1964.
- 35 - PASKEWITZ S.M. & COLLINS F.H. - Use of polymerase chain reaction to identify mosquito species of the *Anopheles gambiae* complex. *Med. Vet. Entomol.*, 1990, 4, 367-373.
- 36 - PHILIPPON B. & MOUCHET J. - Répercussions des aménagements hydrauliques à usage agricole sur l'épidémiologie des maladies à vecteurs en Afrique intertropicale. *Colloque international : l'eau et les activités agricoles, Paris, 3-5 / 3 / 1976. Cah. C.E.N.E.C.A.*, 3213.
- 37 - PICQ J.J. - Épidémiologie du paludisme, 1^{ère} endémie mondiale. *Méd. trop.* 1982, 42, (4), 35-381.
- 38 - PILLY E. - Maladies Infectieuses. *APPIT. Ed.* 1993. 555-556.
- 39 - Programme national de lutte contre le paludisme. Version 1996-2000. DKr. Août 1995. MSAS - D.H.S.P.
- 40 - ROBERT V., GAZIN P., BOUDIN C., MOLEZ J.F., OUEDRAOGO V. & CARNEVALE P. - La transmission du paludisme en zone de savane arborée et en zone rizicole des environs de Bobo Dioulasso (Burkina Faso). *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 1985, 65, Suppl. 2, 201-214.
- 41 - SOKHNA C.S. - Transmission du paludisme à Dielmo (Sénégal) et relation entre le délai de réinfection après chimiothérapie et différents paramètres épidémiologiques. *Mémoire de DEA de Biologie Animale, Univ. CAD.*, 1994, N°48, 85p.

- 42 - SY N. - La transmission du paludisme dans deux faciès épidémiologiques du Sénégal : la zone soudano-Sahélienne des Niayes et la zone soudanienne de Tambacounda. *Mémoire de DEA de Biologie Animale Univ. CAD.*, 1994, N°52.
- 43 - TRAPE J.F. & GREENWOOD B. - Approches nouvelles en épidémiologie du paludisme. *Annales de l'Institut Pasteur / actualités*, 1994, 5, (4), 259-269.
- 44 - VERCRUYSSSE J. - Étude entomologique sur la transmission du paludisme humain dans le bassin du fleuve Sénégal. (Sénégal). *Ann. Soc. belge Méd. trop.* 1985, 65, Suppl. 2, 171-179.
- 45 - VERCRUYSSSE J. & JANCLOES M. - Étude entomologique du paludisme humain dans la zone urbaine de Pikine (Sénégal). *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1981, 9, 165-178.
- 46 - WELCH S.G., MC GREGOR I.A. & WILLIAMS K., 1977. - The duffy blood group and malaria prevalence in Gambia West Africa. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1977, 71, 295-296.
- 47 - WIRTZ R.A., BURKOT T.R., ANDRE R.G., ROSENBERG R., COLLINS W.E. & ROBERTS D.R. - Identification of *Plasmodium vivax* sporozoïtes in mosquitoes using an enzyme-linked immunosorbent assay. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1985, 34, 1048-1054.

SERMENT DE GALIEN

JE JURE EN PRÉSENCE DES MAÎTRES DE LA FACULTÉ, DES
CONSEILLERS DE L'ORDRE DES PHARMACIENS ET DE MES
CONDISCIPLES :

- D'HONORER CEUX QUI M'ONT INSTRUIT DANS LES
PRÉCEPTES DE MON ART ET DE LEUR TÉMOIGNER MA
RECONNAISSANCE EN RESTANT FIDÈLE À LEUR
ENSEIGNEMENT ;

- D'EXERCER, DANS L'INTÉRÊT DE LA SANTÉ PUBLIQUE, MA
PROFESSION AVEC CONSCIENCE ET DE RESPECTER, NON
SEULEMENT LA LÉGISLATION EN VIGUEUR, MAIS AUSSI LES
RÈGLES DE L'HONNEUR, DE LA PROBITÉ ET DU
DÉSINTÉRESSEMENT ;

- DE NE JAMAIS OUBLIER MA RESPONSABILITÉ ET MES
DEVOIRS ENVERS LE MALADE ET SA DIGNITÉ HUMAINE ;

- EN AUCUN CAS, JE NE CONSENTIRAI À UTILISER MES
CONNAISSANCES ET MON ÉTAT POUR CORROMPRE LES
MOEURS ET FAVORISER DES ACTES CRIMINELS ;

- QUE LES HOMMES M'ACCORDENT LEUR ESTIME SI JE SUIS
FIDÈLE À MES PROMESSES ;

- QUE JE SOIT COUVERT D'OPPROBRE ET MÉPRISÉ DE MES
CONFRÈRES SI J'Y MANQUE

ANNEXE I

VU
LE PRESIDENT DU JURY

VU
LE DOYEN

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
LE RECTEUR DE L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR