

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple-un But-Une Foi

\*\*\*\*\*

*Ministère des Enseignements  
Secondaire, Supérieur et de la  
Recherche Scientifique*

\*\*\*\*\*

**UNIVERSITE DU MALI  
FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE  
ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE BAMAKO**

ANNEE 1997

NO 38 /

**IMPACT DE LA RIZICULTURE IRRIGUEE SUR  
L'EPIDEMIOLOGIE DU PALUDISME DANS LA  
ZONE DE L'OFFICE DU NIGER AU MALI.**

**THESE**

Présentée et soutenue publiquement le 02.....juillet 1997 devant la Faculté de  
Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-stomatologie du Mali

**Par Issaka Amakaye Sagara**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (DIPLOME D'ETAT)

**Jury :**

Président :

Professeur Yéya Tiémoko TOURE

Membres :

Professeur Dapa DIALLO

Docteur Sarmoye CISSE

Docteur Youssouf KONATE

Directeur de thèse :

Professeur Ogobara DOUMBO

FACULTE DE MEDECINE, DE PHARMACIE  
ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 1996 -1997

**ADMINISTRATION**

DOYEN : ISSA TRAORE -Professeur

1er ASSESSEUR : Ousmane DOUMBIA- MAITRE DE CONFERENCES  
AGREGE

2ème ASSESSEUR : Amadou DOLO - MAITRE DE CONFERENCES  
AGREGE

SECRETAIRE PRINCIPAL : BAKARY CISSE - MAITRE DE  
CONFERENCES

ECONOME : MAMADOU DIANE CONTROLEUR DES FINANCES.

**LES PROFESSEURS HONORAIRES**

Mr Aliou BA

Mr Bocar SALL

Mr Souleymane SANGARE

Mr Yaya FOFANA

Mr Mamadou L. TRAORE

Mr BALLA COULIBALY

Mr Mamadou DEMBELE

Mr Mamadou KOUMARE

Mr Mohamed TOURE

Mr Aly Nouhoum DIALLO

Ophtalmologie

Ortho-Traumato.Secouriste

Pneumo-phtisiologie

Hématologie

Chirurgie Générale

Pédiatrie

Chirurgie générale

Pharmacognosie

Pédiatrie

Médecine interne

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

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

**1. PROFESSEURS**

Mr Abdel Karim KOUMARE

Mr Sambou SOUMARE

Chef DER de Chirurgie

Chirurgie Générale

Mr Abdou Alassanr TOURE  
Mr Kalilou OUATTARA

Ortho-traumatologie  
Urologie

## 2. MAITRES DE CONFERENCE AGREGES

Mr Amadou DOLO  
Mr Djibril SANGARE  
Mr Abdel Karim TRAORE dit DIOP  
Mr Alhousseini AG Mohamed

Gynéco-Obstétrique  
Chirurgie Générale  
Chirurgie générale  
ORL

## 3 MAITRES DE CONFERENCES

MR Salif DIAKITE  
Mme SY Aïda SOW

Gynéco-Obstétrique  
Gynéco-Obstétrique

## 4. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Mr Mamadou L.DIOMBANA  
Mr Abdoulaye DIALLO  
Mme DIALLO F.S. DIABATE  
Mr Abdoulaye DIALLO  
Mr Gangaly DIALLO  
Mr Sékou SIDIBE  
Mr Abdoulaye K.DIALLO  
Mr Mamadou TRAORE  
Mr Filifing SISSOKO  
Mr Tiéman COULIBALY  
Mme TRAORE J. THOMAS  
Mr Nouhoum OMGOIBA

Odonto-Stomatologie  
Ophtalmologie  
Gynéco-Obtétrique  
Anesth-Réanimation  
Chirurgie Générale  
Ortho-Traumatologie  
Anesth- Réanimation  
Gynéco-obstétrique  
Chirurgie générale  
Ortho-traumatologie  
Ophtalmologie  
Anatomie et chirurgie générale

## 5. ASSISTANTS

Mr Ibrahim ALWATA  
Mr Sadio YENA

Ortho-traumatologie  
Chirurgie générale

## D.E.R DE SCIENCES FONDAMENTALES

### 1. PROFESSEURS

Mr Bréhima KOUMARE  
Mr Daouda DIALLO  
Mr Siné BAYO  
Mr Gaoussou KANOUTE

Bactériologie Virologie  
Chimie générale et minérale  
Anatomie-Path. Histoembriologie  
Chimie Analytique

Mr Yéya Tiémoko TOURE  
Mr Amadou DIALLO  
Mr Moussa ARAMA

Biologie  
Biologie chef D E R  
Chimie Organique

## **2. MAITRE DE CONFERENCE AGREGES**

Mr Ogobara DOUMBO  
Mr Anatole TOUKARA

Parasitologie  
Immunologie

## **3. MAITRES DE CONFERENCE**

Mr Yéminégué A. DEMBELE  
Mr Massa SANOGO  
Mr Bakary M. CISSE  
Mr Abderhamane S. MAIGA  
Mr Adama DIARRA

Chimie Organique  
Chimie Analytique  
Biochimie  
Parasitologie  
Physiologie

## **4. MAITRES ASSISTANTS**

Mr Mahamadou CISSE  
Mr Sekou F.M. TRAORE  
Mr Abdoulaye DABO  
Mr N'Yenigue S. KOITA  
Mr Abdramane TOUNKARA  
Mr Flabou BOUGOUDOGO  
Mr Amadou TOURE  
Mr Benoit KOUMARE  
Mr Ibrahim MAIGA

Biologie  
Entomologie Médicale  
Malacologie, Biologie Animale  
Chimie Organique  
Biochimie  
Bactériologie  
Histo-Embryologie  
Chimie analytique  
Bactériologie

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

### **1. PROFESSEURS**

Mr Abdoulaye Ag RHALY  
Mr Aly GUINDO  
Mr Mamadou K. TOURE  
Mr Mahamane MAIGA  
Mr Baba KOUMARE  
Mr Moussa TRAORE  
Mr Issa TRAORE

Médecine interne  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Néphrologie  
Psychiatrie  
Neurologie  
Radiologie

Mr Mamadou M. KEITA

Pédiatrie

## **2. MAITRES DE CONFERENCE AGREGES**

Mr Toumanie SIDIBE

Pédiatrie

Mr Boubacar DIALLO

Cardiologie

Mr Dapa Ali DIALLO

Hématologie

Mr Bah KEITA

Pneumo-Phtisiologie

Mr Sominta KEITA

Dermato- leprologie

Mr Hamar A.TRAORE

Médecine interne

## **3. ASSISANTS CHEFS DE CLINIQUE**

Mr Abdel kader TRAORE

Médecine Interne

Mr Moussa Y. MAIGA

Gastro-Entérologie

Mr Bou DIAKITE

Psychiatrie

Mr Bougouzié SANOGO

Gastro-entérologie

Mr Mamadi KANE

Radiologie

Mr Sahari FONGORO

Néphrologie

Mr Bakoroba COULIBALY

Psichiatrie

Mr Mamadou DEMBELE

Médecine interne

Mme Tatiana KEITA

Pédiatrie

## **4. ASSISTANT**

Mr Adama KEITA

Radiologie

## **D.E.R DE SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

### **1.PROFESSEURS**

Mr Boubacar CISSE

Toxicologie

### **2 MAITRES DE CONFERENCES AGREGES**

Mr Arouna KEITA

Matières Médicales

Mr Ousmane DOUMBIA

Pharm chimique chef DE R

### **3. MAITRES DE CONFERENCE**

Mr Boulkassoum HAIDARA  
Mr Elimane MARIKO

Législation  
Pharmacologie

#### **4. MAITRES ASSISTANTS**

Mr Drissa DIALLO  
Mr Alou KEITA  
Mr Abacar I. MAIGA

Matière médicale  
Galénique  
Toxicologie

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

#### **1. PROFESSEUR**

Mr Sidi Yaya SIMAGA

Santé Publique(chef D E R)

#### **2. MAITRE DE CONFERENCE AGREGE**

Mr Moussa A. MAIGA

Santé Publique

#### **3. MAITRES DE CONFERENCE**

Mr Yanick JAFFRE  
Mr Sanoussi KONATE

Anthropologie  
Santé publique

#### **4. MAITRES ASSISTANTS**

Mr Bocar G. TOURE  
Mr Sory I KABA

Santé Publique  
Santé Publique

#### **5. ASSISTANTS**

Mr Massambou SACKO

Santé publique

### **CHARGES DE COURS ET VACATAIRES**

Mr N'golo DIARRA  
Mr Boubou DIARRA  
Mr Salikou SANOGO  
Mr Bakary I. SACKO  
Mr Sidiki DIABATE  
Mr Boubacar KANTE  
Mr Souleymane GUINDO

Botanique  
Bactériologie  
Physique  
Biochimie  
Bibliographie  
Galenique  
Gestion

Mme DEMBELE Sira DIARRA  
 Mr Modibo DIARRA  
 Mme MAIGA Fatoumata SOKONA  
 Mr Mamadou KONE  
 Mr Kaourou DOUCOURE  
 Mr Niamanto DIARRA  
 Mr Mamadou Bacary DIARRA  
 Mme SIDIBE Aissata TRAORE  
 Mr Siaka SIDIBE  
 Mr Moussa I DIARRA

Mathématiques  
 Nutrition  
 Hygiène du milieu  
 Physiologie  
 Biologie  
 Mathématique  
 Cardiologie  
 Endocrinologie  
 Médecine nucléaire  
 Biophysique

### PERSONNEL D'ENCADREMENT ( STAGE ET TP)

Docteur Madani TOURE	G.H.T
Docteur Tahirou BA	H.G.T
Docteur Amadou MARIKO	H.G.T
Docteur Badi KEITA	H.G.T
Docteur Antoine NIANTAO	H.G.T
Docteur Kassim SANOGO	H.G.T
Docteur Yéya I. MAIGA	I.N.R.S.P
Docteur Chompére KONE	I.N.R.S.P
Docteur Almahdy DICKO	PMI Sogoniko
Docteur Mohamed TRAORE	Kati
Docteur REZNIKOFF	IOTA
Docteur N'DIAYE F. N'DIAYE	IOTA
Docteur Hamidou B.SACKO	HGT
Docteur Hubert BALIQUE	CT MSSPA
Docteur Sidi Yehiya TOURE	HGT
Docteur Youssouf SOW	HGT

### ENSEIGNANTS EN MISSION

Pr E.A. YAPO	Biochimie
Pr ML SOW	Med légale
Pr D.BA	Bromathologie
Pr M.BADIANE	Pharmacie chimique
Pr B.FAYE	Pharmacodynamie
Pr Eric PICHARD	Pathologie infectieuse
Dr G. FARNARIER	Physiologie

# DEDICACES

## *IN MEMORIUM*

A mes grands parents votre affection très humaine votre amour pour le travail bien fait et votre honnêteté ont fait de vous des personnalités très estimées dans le village. Et tous les jours nous nous efforçons à suivre vos pas. Puisse ALLah le tout puissant vous accorde sa miséricorde.

A la mémoire de mon Père feu AMAKAYE SAGARA .Vous étiez un homme très populaire de votre localité. Votre sympathie à l'égard de vos concitoyens ont fait de vous incontestablement un homme très respecté. Vous avez toujours eu pour souci une bonne éducation scolaire de vos enfants pour laquelle vous êtes engagés jusqu'à la fin de votre vie. Votre effort n'est pas vain car il a été couronné de succès vu les résultats. J'avais tellement souhaité que vous assistiez à ma soutenance , mais malheureusement "l'Homme propose et Dieu dispose". La terrible maladie qui vous faisait souffrir depuis quelques années n'est rien d'autre que ce maudit myelome multiple déjà au stade III en Avril 1996. Ainsi donc la mort dans sa cruauté vous arrivait ce lundi noir 16/12/95 vers 20h. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde gratitude et ma reconnaissance envers votre effort. Que Dieu le tout puissant vous accueille dans son empire. Repose en paix!

A ma marâtre feu YA IGUERE SAGARA; Votre affection pour vos enfants votre savoir faire et votre calme ont fait de vous une mère enviable .Je me souviendrai toujours de l'affection que vous avez portée à notre égard. Trouve ici l'expression de mes meilleurs souvenirs et de ma reconnaissance à votre égard. Que Dieu le tout puissant vous accueille dans son royaume comme son fidèle.

## *Aux vivants*

A ma mère HAWA SAGARA ,votre grande franchise ,votre amour dans le travail bien fait ont fait de vous une mère exemplaire .J'ai toujours bénéficié de votre affection qui m'a beaucoup consolé dans ma vie. Trouve ici l'expression de ma profonde reconnaissance fraternelle.



A mon oncle AMADOU SAGARA j'ai grandi sous vos yeux fraternels sous votre éducation et vos sages conseils ,vous avez cultivé en moi un esprit religieux et de courage.Trouve ici dans ce temoignage mon sinçère attachement à vous.

A mon grand frère SOUMAILA SAGARA , ton sens élevé de bonne cohésion dans la famille ,ta contribution pour ma réussite personnelle fait de toi un frère admirable. Trouve ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

A ma grande soeur KADIDIA SAGARA vous êtes une femme rare dans notre société qui est au rang des femmes modernes enviables. Ta franchise, ton amour pour le travail et ton humanisme font de toi une personnalité respectable de référence. Tu a toujours été une personne ressource de 1er plan pour nous à Bamako . Trouve ici mon l'expression de mon plus grand estime.

A mon oncle AMADINGUE SAGARA à Kalaban-Coura ,ta sagesse ,ta sympathie à mon égard m'a profondement marqué.Tu es pour moi un éducateur et un parent de soutien principal. Ce travail est le fruit de ton effort ,en cette occasion permets-moi ce temoignage qui est le manifeste de ce qui est au font de mon coeur à votre égard.

A ma tante BINTOU SAGARA à Kalaban-coura votre sens élevé de bonne éducation de vos enfants est un exemple à suivre. Tu representes ma mère à Bamako, votre affection à mon égard et votre soutien ne m'ont jamais fait défaut. Ce présent travail est aussi le fruit votre contribution positivite. Trouve ici l'expression de mon profond attachement à vous.

A mon beau frère BERNARD SAGARA qui represente plutôt un frère. Tu as toujours été à mon côté pour des conseils et soutiens durant tout le long de ma carrière pour les études de médecine . Trouve ici l'expression de ma sinçère reconnaissance

A mon cousin OUMAR SAGARA ,nous avons toujours été ensemble durant toute notre carrière aux écoles supérieures, notre collaboration fraternelle nous a beaucoup servi dans la vie pour notre épanouissement. Trouve ici dans ce temoigange le manifeste de ma profonde reconnaissance à ton égard .

A mes cousins et cousines Boubacar Sagara, Cheick Sagara, Mme Sagara dite Fifi, Kadidia Sagara. Merci beaucoup.

A mes frères et soeurs: AISSATA SAGARA ,SALIMATA SAGARA ,AMINATA SAGARA, SAIDOU SAGARA RAMATA SAGARA...Votre amour et votre soutien à mon égard a permis mon épanouissement . Permettez-moi en

# Rémerciements

Mes aînés et collaborateurs du DEAP : Dr DABO dit 1er ministre, Dr OUSMANE KOITA, Dr CHEIK FANTA MADY TRAORE Dr BOUARE, Dr ABDOULAYE DJIMDE, Dr AMAGANA DOLO, Dr SEYDOU DOUMBIA, Dr ABDOULAYE TOURE Dr BOUREIMA KOURIBA Dr MAHAMADOU DIAKITE, Dr KEITA FANTA KEITA Dr ALASSANE DICKO, Dr BELCO POUADIOUGO, Dr KEITA HAWA DEMBELE, Dr MAMADOU SISSOKO Dr MAMADY CISSOKO, Dr YACOUBA DIOURTE, Dr YOUSOUF COULIBALY, Mr MANGARA BAGAYOGO, Mr MOCTAR DIALLO, Mr GUIMOGO DOLO, Mr NAFO SOGODOGO, Mr ADAMA DAO, Mlle OUMOU NIARE, Mr KAREMBE, Mme DJENEBOU OUATTARA, Mr DJIBRIL, Mr BAKARY CISSOKO Mr OUSMANE TOURE, Mlle ARABA, Mr DENZELE COULIBALY.

J'ai pu apprécier durant mes séjours au DEAP vos conseils, vos enseignements et vos bons exemples pour la cohésion indispensable de l'équipe du DEAP.

Mes camarades, cadets et collaborateurs du DEAP : Mr MODIBO TALL, Mr HAMADOUN GUINDO, Mme DOUMBO SAFIATOU NIARE, Mr IDRISSE COULIBALY, Mlle HAWA KONARE, Dr LALA KASSAMBARA, Mr KASSOUM KAYENTAO, Dr SORY DIAWARA, Mr OUSMANE TRAORE, Mr KONARE , Vos franches collaborations, votre courage et vos respects envers le prochain sont très estimables. Avec la patience vous parviendrez à votre objectif car c'est une condition essentielle pour évoluer favorablement dans la recherche.

Aux chauffeurs du DEAP : Mr MAMADOU DIAKITE, Mr KASSELE DJIGUIBA, Mr ALI DJIGUIBA, Mr ABDOULAYE KONE, Mr MAMADOU DIARRA, Mr SAMBA SIDIBE.

Vos savoirs conduire, votre prudence dans la circulation et vos courages nous ont permis ce travail dans des lieux éloignés de BAMAMO. Soyez rassuré de ma profonde reconnaissance.

A tous mes promotionnaire à la FMPOS

A tout le personnel de la médecine interne ABCD pour lequel je garde de très bons souvenirs. Merci pour la formation reçue au cours de mon passage dans vos services; je souhaite une franche collaboration avec vous

A tout le personnel de la médecine interne ABCD pour lequel je garde de très bons souvenirs. Merci pour la formation reçue au cours de mon passage dans vos services; je souhaite une franche collaboration avec vous

Aux enfants et aux femmes enceintes : groupe cible du paludisme; nous sommes déterminés à trouver un moyen de protection efficace contre le paludisme

***Cet travail a été effectué dans le cadre du consortium Santé ADRAO et a bénéficié de l'appui financier de CRDI/DANIDA/Gouvernement Norvégien et le projet Paludisme /Schistosomiase : ISG TDR/OMS N° ID 910396 que nous remercions ici vivement.***

## **Aux membres du Jury**

### **A notre maître et président du jury**

Monsieur le Professeur YEYA TIEMOKO TOURE

Professeur de biologie à la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie du Mali.

Chef du Malaria Research and Training Center au DEAP/FMPOS Bamako-Mali.

Vous êtes pour nous un modèle scientifique très organisé, admiré de tous. Votre esprit critique et votre rigueur dans le travail bien fait sont des qualités connues par nous tous. Nous avons bénéficié de votre encadrement sans faille durant le séjour que nous avons passé ensemble au DEAP. Nous formulons tous les jours les vœux de pouvoir continuer la collaboration pour la triomphe de la science pour laquelle vous avez toujours donné le meilleur de vous même.

### **A notre maître et juge**

Monsieur le Professeur DAPA DIALLO

Professeur d'hématologie à la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie du Mali.

Médecin chef du laboratoire d'hématologie de la FMPOS

Chef de service de la médecine B à l'hôpital national du Point G.

Vos grandes qualités scientifiques, et votre rigueur dans le travail bien fait font de vous un maître très admiré. Nous avons pu apprécier au cours de notre passage dans votre service vos qualités scientifiques, votre simplicité et vos qualités humaines. La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de siéger dans ce jury est le témoignage de votre engagement pour la cause de la science médicale. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude et de notre reconnaissance.

### **A notre maître et juge**

Monsieur le Docteur Sarmoye Cissé

C'est pour moi un réel plaisir de vous voir siéger dans notre jury malgré vos multiples occupations au siège de l'OMS à Bamako. La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail est le témoignage éloquent de votre attachement pour la cause de la science. Nous vous témoignons en retour notre profonde reconnaissance.

### **A notre maître et juge**

Docteur Youssouf Konaté

Directeur régional de la santé de Ségou.

C'est un réel plaisir pour nous que vous siégez dans ce jury après avoir parcouru plus de 200km pour ce travail. Ceci une preuve tangible de votre attachement à la recherche scientifique. Tout au long de cette étude votre soutien ne nous jamais manqué pour la bonne marche de ce travail. Nous vous témoignons ici notre sincère reconnaissance

### **A notre maître et directeur de thèse**

Monsieur le Professeur OGOBARA DOUMBO

Professeur de parasitologie et de mycologie à la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie du Mali.

Directeur du Cours supérieur d'Epidémiologie pour Cadres Supérieurs de la Santé pour l'Afrique.

Médecin chef du DEAP/FMPOS

Nous avons pu apprécier durant notre passage dans votre département votre courage, votre esprit scientifique et votre qualité dans de la gestion du personnel font de vous un responsable de référence. C'est une chance pour nous d'être encadré par un scientifique de votre niveau. Sous votre couverture nous avons pu accumuler des qualités rassurantes. Nous souhaitons vivement continuer le combat de la recherche à vos côtés pour que triomphe la victoire davantage; car les indices existent et ne trompent pas.

L'art est long,  
La vie brève,  
L'occasion est fugitive,  
L'expérience incertaine,  
Le jugement difficile.

**HYPPOCRATE**  
3-4ème siècle avant J.C.

Les phénomènes biologiques ,  
se prêtent mal aux "certitudes",  
et la médecine est un art :  
l'art du meilleur pari,  
Qui doit cependant être fait  
de façon aussi éclairé que possible.

M. JENICEK

*Université de Montréal, 1993*

On fait la science avec des faits,  
comme on fait une maison avec  
des pierres, mais une accumulation  
des faits n'est pas plus une science  
qu'un tas de pierres n'est une maison

*(Poincaré)*

## TABLE DES MATIERES

1. Introduction	1
2. Enoncé du problème	2
3. Hypothèse de recherche	
4. Objectifs de l'étude	4
4.1. Objectif général	4
4.2 Objectis spécifiques	4
5. Matériels et méthodes	5
5.1. Pour l'étude parasitoclinique	5
5.1.1. Lieux d'étude	5
5.1.2. Choix des villages	5
5.1.3. Relief et hydrographie	5
5.1.3.1. Zone de riziculture irriguée	5
5.1.3.2. Zone non irriguée	6
5.1.4. Climat et vegetation	6
5.1.4.1. Zone de riziculture irriguée	6
5.1.4.2. Zone non irriguée	6
5.1.5. Faune	7
5.1.5.1. zone de riziculture irriguée	7
5.1.5.1. zone zone non irriguée	7

5.1.6. Historique et situation géographique du village	7
5.1.6.1. Zone de riziculture irriguée	7
5.1.6.2. Zone non irriguée	8
5.1.7. Population humaine et activités économiques	9
5.1.7.1. Zone de riziculture irriguée	9
5.1.7.2. Zone non irriguée	9
5.1.8. Périodes d'étude	10
5.1.9. Population d'étude	10
5.1.10. Echantillonnage	10
5.1.11. Type d'étude et techniques	10
5.1.12. Déroulement de l'enquête	10
5.1.13. Collecte des données et analyse	11
5.1.14. Définition des termes	11
5.2. Pour l'étude socio-anthropologique	13
5.2.1. Lieu d'étude	13
5.2.2. Période d'étude	13
5.2.4. Echantillonnage	13
5.2.5. Matériels	13



A mes cousins et cousines BADJIN SAGARA ,ANTA SAGARA ,MOUSSA SAGARA , MARIAMA SAGARA , ADE KENE ,HAROUNA SAGARA auxquels j'adresse mes sincères remerciements et profonde gratitude.

A mon ami "cousin" KASSOUM KAYENTAO que j'ai eu la chance de rencontrer depuis le lycée de Sevaré reste pour moi un ami exceptionnel où les idées convergent dans la vie courante. Nous avons toujours partagé ensemble les douleurs et les joies. Ce travail est tout simplement le tien.

Mon ami MAHAMANE HAIDARA ,vous êtes un ami sincère honnête qui m'a toujours couronné d'amour. Je formule les meilleurs vœux pour la continuation de cette amitié.

Mon camarade et ami Dr IBRAHIM Tegueté ,je me rejouis de ton ouverture d'esprit, de ton sérieux et ta sincère collaboration à mon égard. Je nourris l'espoir d'une bonne continuation dans notre amitié et collaboration. Trouve ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

A mon ami OUADIANE DARA pour lequel je garde de très bons souvenirs qu'il trouve ici l'expression de mon amour à son égard.

A ma fiancée et bien aimée Mlle SARAN BOUARE votre amour franc à mon égard ,votre admirable savoir vivre ,votre courage et votre sympathie font de vous une future épouse enviable. Trouve ici en retour l'expression de mon amour réciproque sincère.

A nos camarades et amis Mme SIMAGA BADIALA KEITA, OUMOU N'DIAYE ET MAMOUNETOU KATELI pour leur sympathie.

A notre aîné "koro" SIMAGA médecin à Sélingué pour son soutien et ses conseils. Qu'il trouve l'expression de ma profonde reconnaissance et de mes remerciements.

A ma belle famille: ABDOULAYE BOUARE ,BINTOU COULIBALY FANTA TERETA,PAPA BOUARE ,BOUREIMA BOUARE ,AMADOU BOURE ,ALLASSANE BOUARE YAYE BOUARE SANATA TRAORE FATOUMATA BOUARE

5.2.6. Déroulement de l'enquête	13
5.2.7. Gestion et analyse des données	13
6. Résultats	15
6.1. Résultats comparatifs intrazone : Septembre 1995	15
6.1.1. Résultats parastocliniques	15
6.1.1.1. Les indices plasmodiques	15
6.1.1.2. Les indices gamétocytiques	17
6.1.1.3. Les fortes parasitémies	18
6.1.2. Résultats cliniques	19
6.1.2.1. Les indices spléniques	19
6.1.2.2. Les accès fébriles	20
6.1.2.3. les anémies	21
6.2. Résultats comparatifs intrazone : Avril 1996	24
6.2.1. Résultats parasitologiques	24
6.2.1.1. Les indices plasmodiques	24
6.2.1.2. Les indices gamétocytiques	26
6.2.1.3. Les fortes parasitémies	27
6.2.2. Résultats cliniques	28

6.2.2.1. Les indices spléniques	28
6.2.2.2. Les accès fébriles	29
6.2.2.3. Les accès palustres	30
6.2.2.4. Les anémies	31
6.3. Résultats parasitologiques intrazone : Septembre 1996	35
6.3.1. Résultats parasitologiques	35
6.3.1.1. Les indices plasmodiques	35
6.3.1.2. Les indices gamétocytiques	37
6.3.1.3. Les fortes parasitémies	38
6.3.2. Résultats cliniques	39
6.3.2.1. Les indices spléniques	39
6.3.2.2. les accès fébriles	40
6.3.2.3. Les anémies	42
6.4 Analyse des données parasitocliniques des 3 passages :	45
6.4.1. Résultats parasitocliniques Septembre 95 Avrli 96 et Septembre 96	45
6.4.1.1. Les indices plasmodiques	45

6.4.1.2. Les espèces parasitaires	48
6.4.1.3. Les indices gamétocytiques	49
6.4.1.4. Les fortes parasitémies	50
6.4.2. Les résultats cliniques	51
6.4.2.1. Les indices spléniques	51
6.4.2.2. Les accès fébriles	52
6.4.2.3. Les accès palustres	53
7. Discussion et commentaires	80
8. Conclusion	88
9. Recommandations	89
10. Références bibliographiques	90

## LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

OMS : organisation mondiale de la santé

AV : Association villageoise

GE : Goutte épaisse

IP : Indice plasmodique

Gte : Gamétocyte

IG : Indice gamétocytaire

FP : Fortes parasitémiés

IS : Indice splénique

Fréq : Fréquence

Acpal : Accès palustre

Ht : Hématocrite

Z.IRSEP 95 : Zone irriguée Septembre 1995

Z.IRSEP 96 : Zone irriguée Septembre 1996

Z.NIRSEP 95 : Zone non irriguée Septembre 1995

Z.NIRSEP 96 : Zone non irriguée Septembre 1996

Z.IRAV 96 : Zone irriguée Avril 1996

Z.NIRAV 96 : Zone non irriguée Avril 1996

P.f : Plasmodium falciparum

P.m : Plasmodium malariae

P.o : Plasmodium ovale

P.v : Plasmodium vivax

Sep-95 : Septembre 1995

Sep-96 : Septembre 1996

OR : Odds ratio

RR : Risque relatif

AVR-96 : Avril 1996

Septembre 95 : Septembre 1995

Septembre 96 : Septembre 1996

Avril 96 : Avril 1996

DEAP/FMPOS : Département d'épidémiologie des affections parasitaires/Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie

IEC : Information, Education Communication

CAP : Comportement Attitudes Pratiques

DD : Densité parastaire

ODR : Opération de développement rurale

Automed.traditionnelle : Automédication traditionnelle

Autome.moderne : Automédication moderne

# 1. Introduction

Le paludisme constitue un problème majeur de santé publique dans les pays en voie de développement. Près de la moitié de la population mondiale est exposée à cette maladie selon l'organisation mondiale de la santé (OMS). Celle-ci évalue à 200 voire 300 millions de cas de paludisme signalés chaque année. L'OMS estime en outre que plus de 80% de cas et de décès liés au paludisme surviennent en Afrique au sud du Sahara, où 1 à 2 millions d'enfants de moins de 5 ans meurent chaque année [2]. En zones rurales de l'Afrique tropicale, 1 enfant sur 20 meurt de paludisme avant l'âge de cinq ans [24].

Au Mali le paludisme est la 1<sup>ère</sup> cause de mortalité (15,6%) et de morbidité (13%) dans la population générale [13], [9]. La mortalité spécifique liée au paludisme représente environ 25 à 30 % de la mortalité infanto-juvénile globale (Doumbia, Loc. cit.).

Le niveau d'endémicité du paludisme varie suivant les faciès écoclimatiques : dans les zones de savane-soudanienne du Sud du Mali, la transmission est saisonnière longue et saisonnière courte dans les zones du Sahel [29]. Elle devient sporadique au fur et à mesure que l'on remonte vers le Nord [8]. Il existe des écosystèmes particuliers à l'intérieur de ces 3 zones : le delta intérieur du fleuve Niger, les zones de barrages et les milieux urbains ont une particularité épidémiologique quant à la transmission du paludisme au Mali [13].

La tentative d'éradication du paludisme des années 1957 ayant échoué, l'OMS adoptait une nouvelle politique de contrôle de la maladie basée sur 4 stratégies essentielles [1] :

- le diagnostic précoce et le traitement rapide des cas de fièvre palustre;
- la planification et la mise en oeuvre des mesures de prévention sélectives et durables, y compris la lutte antivectorielle;
- la détection précoce, l'endiguement ou la prévention des épidémies; et
- le renforcement des capacités locales en matière de recherche fondamentale et appliquée pour permettre et favoriser une évaluation régulière de la situation du paludisme dans les pays, évaluation qui porte notamment sur les déterminants écologiques, sociaux et économiques de la maladie.

Cette politique de l'OMS, n'est possible qu'avec la participation active des différents partenaires : Chercheurs, population, décideurs politiques bailleurs de fonds.

## **2. Enoncé du problème**



La riziculture irriguée occupe une place considérable dans l'économie des zones tropicales où sévit l'endémie palustre, en particulier en Asie du Sud-Est et en Afrique.

Les conséquences de ce type de culture sur la santé sont très variables, suivant les zones biogéographiques et l'épidémiologie de la maladie.

En Asie du Sud-Est, les anophèles qui se développent dans les rizières (*An. sinensis*, *An. subpictus*, *An. philippinensis*, *An. aconitus*, etc.) ne sont en général, pas de bons vecteurs et n'assurent, tout au plus que la transmission de *P. vivax*. Aussi oppose-t-on les plaines rizicoles "saines" aux forêts de collines très impaludées où vivent *An. minimus* et *An. dirus*, les vecteurs majeurs du paludisme dans la région [20].

En Afrique dans le delta du fleuve Sénégal, l'eau des rizières, légèrement salée, est surtout favorable à *An. pharoensis*, très médiocre vecteur; le paludisme stagne à un très bas niveau d'endémicité [15]. Au Burkina Faso, les rizières sont les gîtes des anophèles du complexe *An. gambiae*, mais elles hébergent peu ou pas d'*An. funestus*. Sans que s'explique pourquoi, les *An. gambiae*, issus des rizières sont moins bons vecteurs que ceux des gîtes naturels de savanes.

Les rizières aggravent d'autant moins la situation du paludisme que celui-ci sévit à l'état holoendémique dans toute la région et que les habitants sont déjà en état de superinfection [16] [25].

Au Burundi en moyenne altitude, dans une région de paludisme instable, la riziculture multipliant *An. arabiensis* a amené un net accroissement du paludisme qui s'est stabilisé à un niveau mésoendémique [5].

Au Kenya, la présence d'*An. funestus* est très discutable. *An. arabiensis* et, parfois *An. gambiae* s.s. sont les hôtes des rizières. Mais dans la région où les études ont été faites, le paludisme est déjà méso ou hyperendémique et les auteurs n'ont pas prouvé une aggravation de la situation [18].

A Madagascar, [19] dans les régions côtières hyperendémiques, la présence de rizières ne change guère la situation et les études actuelles sont insuffisantes pour montrer une détérioration de la situation. Mais dans l'Androy, au sud du pays où le paludisme est instable et hypoendémique, la présence de rizières augmente considérablement l'endémie. A Behara par exemple, où *An. gambiae* s.l et, surtout, *An. funestus* se développent dans les périmètres irrigués, la prévalence parasitaire atteint 50 % [Laventure et Marrama, obs. Pers.] alors qu'à Tsihombé, dans le "bush" xérophile, elle est inférieure à 15 % [Jambou, comm. Pers.].

D'une façon générale, les rizières sont sources de moustiques mais pas forcément de paludisme, selon les espèces de culicidés en cause. Il n'y a donc pas de règle générale sur leur incidence en santé publique et chaque cas mérite une évaluation

particulière.

Au Mali aucune étude n'a été faite jusqu'ici dans une région sahélienne à double riziculture irriguée (une culture en saison des pluies et une culture en saison sèche) pour déterminer son impact sur l'épidémiologie du paludisme.

Si pour la biomédecine le paludisme se contracte après une piqûre infestante d'anophèle; pour la plupart de la population locale concernée par la maladie, elle cite souvent à autres causes [11]. Ainsi l'itinéraire thérapeutique aussi varie en fonction de leur milieu socioculturel. Ainsi après une enquête socio-anthropologique Diop S. en 1993 à Mopti au Mali trouve une cause diversifiée du paludisme ainsi que le recours élevé aux tradithérapeutes par les parents en cas de paludisme chez leur enfant [11].

Aussi le prurit lié à la prise de la chloroquine semble constituer un problème à la prise en charge des paludéens par ce médicament de 1ère ligne dans notre pays : à Mopti une enquête par questionnaire auprès des sujets âgés de 15 ans et plus trouve une prévalence de 30% (488/1685) [7]. A Koulikoro ville, en 1996 l'enquête par questionnaire chez les enfants de 7 ans et plus trouvait une prévalence de 23,68%(85/359) [6]

C'est donc tous ces aspects qu'il faut prendre en considération si l'on souhaite un contrôle efficace d'une endémie aussi complexe qu'est le paludisme.

Ce présent travail a pour objectif général d'étudier l'épidémiologie du paludisme, des Connaissances Attitudes et Pratiques Comportementales de la population des zones d'études face au problème du paludisme.

### **3. Hypothèse de recherche :**

La riziculture irriguée entraîne une diminution de l'incidence du paludisme infection et du paludisme maladie.

## **4. Objectifs de l'étude**

#### **4.1. Objectif général :**

Etudier l'épidémiologie du paludisme et les connaissances, attitudes et pratiques comportementales face au paludisme dans les zones de riziculture irriguée de l'office du Niger.

#### **4.2. Objectifs spécifiques :**

- déterminer les indicateurs cliniques et parasitologiques de la transmission du paludisme ( l'indice plasmodique, l'indice gamétocytaire , l'indice splénique et les accès palustres);
- déterminer la prévalence de l'anémie chez les enfants de 0-14 ans;
- identifier les causes et les différentes entités nosographiques utilisées par la communauté pour désigner le paludisme;
- décrire les différentes perceptions de la communauté vis à vis des moustiques et les mesures de protection prises contre ces vecteurs;
- identifier les itinéraires thérapeutiques de la population en cas de paludisme et/ou de fièvre ainsi que les différents médicaments utilisés;
- déterminer la prévalence de prurit lié à la prise de la chloroquine dans la communauté.

# 5. Matériels et méthodes

## **5.1. Pour l'étude parasitoclinique.**

### **5.1.1. Lieux d'étude**

Les études avaient eu lieu dans les villages de Tenégué (N10), Tissana (N9), Niessoumana (N6bis) en zone de riziculture irriguée et Dokobougou, Kalanampala, Toumakoro en zone non irriguée (carte 3).

Tous ces villages sont situés dans le Sahel et font partis du cercle de Niono.

Niono est une ville située à 114km au Nord-Est de la ville de Ségou et à 349km de la ville de Bamako (carte 1).

Les coordonnées géographiques sont : Latitude 14°17' Nord, longitude 80°5' Ouest. (carte 1).

**5.1.2. Choix des villages :** deux facies écologiques ont été identifiés en fonction de l'existence ou non de la riziculture irriguée.

Ainsi 3 villages dans la zone de riziculture irriguée où on pratique de la double riziculture : la 1ère culture de riz se fait en saison des pluies et la 2ème culture en saison sèche et 3 villages dans la zone non irriguée où on ne pratique pas de riziculture.

- Le choix des 3 villages dans la zone irriguée a été fait sur la base de l'existence d'une double riziculture irriguée, de leur accessibilité en toute saison de l'année et de la taille de sa population.
- Quant aux 3 villages de la zone non irriguée ils servaient de villages témoins à ceux de la zone de riziculture irriguée; et étaient en conséquence situés dans la même aire géographique que ces derniers. Ils se différenciaient seulement par l'absence d'irrigation dans cette zone. Cependant ces villages de la zone non irriguée devaient être distants d'au moins 7 km de la zone irriguée. L'accessibilité en toute saison de l'année de ces villages, la taille de sa population ainsi que leur disponibilité étaient également des critères de choix.

### **5.1.3. Relief et Hydrographie :**

#### **5.1.3.1. Zone de riziculture irriguée**

C'est une vaste plaine argilo-sablonneuse parsemée de digues et de canaux d'irrigation qui se subdivisent en primaires, secondaires et tertiaires. Il existe également des mares temporaires, des lacs (Fala de Molodo), et les parcelles irriguées.

Ces points d'eau sont le siège de nombreux gîtes larvaires de moustiques pendant l'hivernage et aux périodes de la mise en eau des rizières.

### **5.1.3.2. Zone non irriguée**

Cette zone est une plaine argilo-sabloneuse; Il n'y a pas de cours d'eau permanents, mais la présence de mares temporaires favorisent le développement des larves de moustiques pendant la saison des pluies.

Ces mares ne retiennent l'eau de pluie que pendant 3 mois après la saison pluvieuse.

### **5.1.4. climat et végétation (carte 2) :**

#### **5.1.4.1. zone de riziculture irriguée**

Le climat est sahélien et les vents qui soufflent sont l'harmattan et la mousson. Il existe 3 saisons : une saison sèche chaude (Mars, Avril Mai), une saison pluvieuse (Juin, Juillet, Août, Septembre) et une saison sèche froide (Octobre, Novembre, Décembre, Janvier Février).

La végétation est réduite à une strate herbacée représentée par les plants de riz dans les rizières au moment des cultures et les Cyperacées (*Pycreus lanceolatus*) qui poussent le long des canaux d'irrigation.

Quelques grands arbres issus de reboisement sont aussi rencontrés, il s'agit des espèces telles que *Mangifera indica*, *Kaya senegalensis*, *Eucalyptus sp...*

#### **5.1.4.2. zone non irriguée**

- Le climat est de type sahélien. Les vents qui soufflent sont l'harmattan et la mousson. Il existe 3 saisons : une saison sèche chaude (Mars, Avril Mai), une saison pluvieuse (Juin, Juillet, Août, Septembre) et une saison sèche froide (Octobre, Novembre, Décembre, Janvier Février).

-La végétation est une savane claire typique du climat sahélien. Elle est essentiellement composée d'arbustes épineux et de quelques rares arbres.

On rencontre une strate herbacée, arbustive et arborscente.

La strate herbacée est composée de :

- \* Lemnacées (*Lemna paucicostata*)
- \* Graminées (*Andropogon gayanus*)
- \* Acanthacées (*Nelsonia canescens*, *Hydrophila senegalensis*)
- \* Papaveracées (*Argemone mexicana*)
- \* Amarantacées (*Amaranthus spinosus*, *Amaranthus viridis*, *Alternanthera repens*).

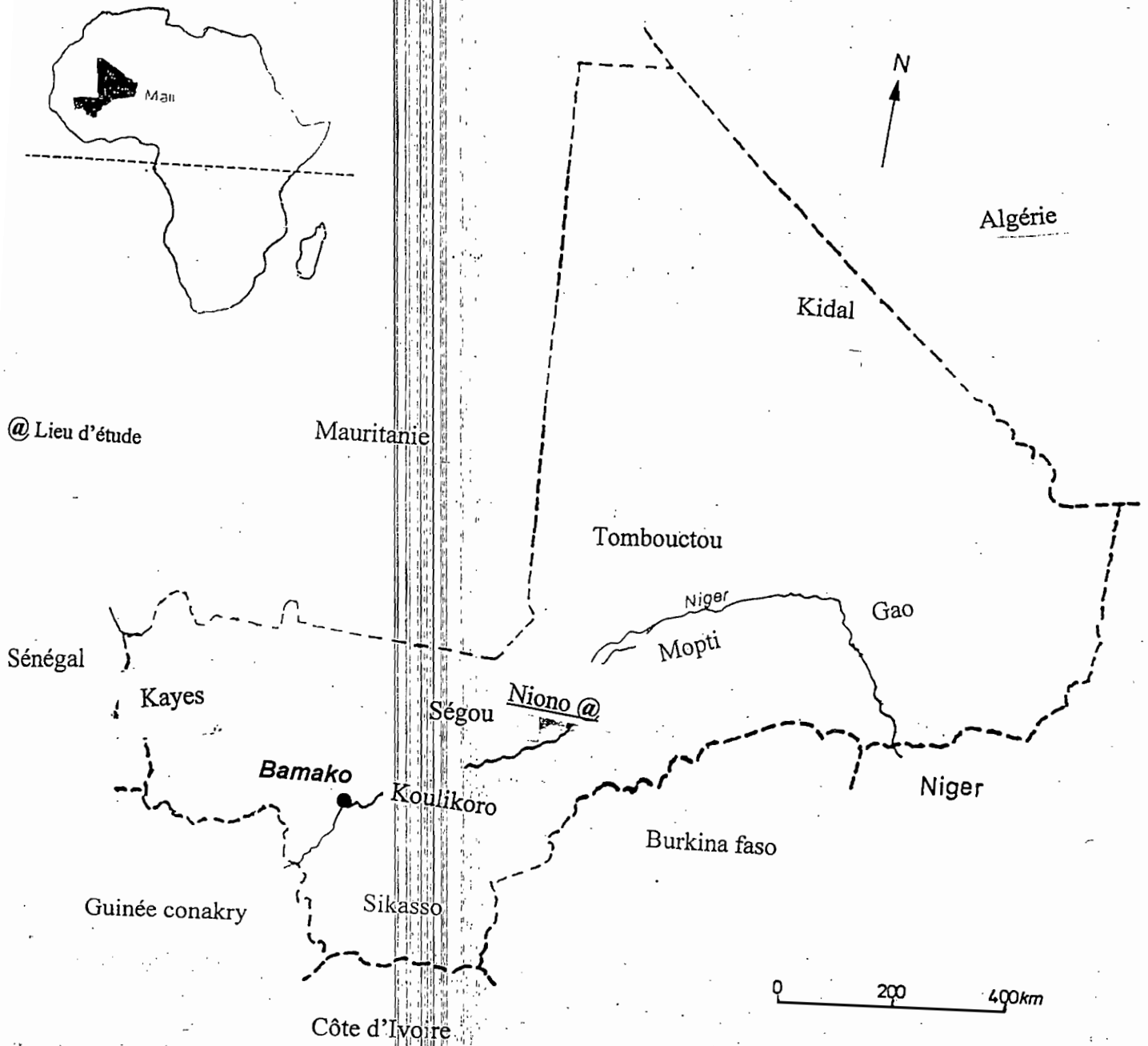
La strate arbustive comporte :

- \* Asclépiadacées (*Calotropis procera*)
- \* Rhamnacées (*Zizyphus mauritiana*, *Zizyphus mucronata*)
- \* Terminaliacées (*Terminalia macroptera*, *Terminalia albida*, *Guiera senegalensis*)
- \* Mimosacées (*Dichrostachys glomerata*).

Dans la strate arborescente nous rencontrons des espèces comme ;

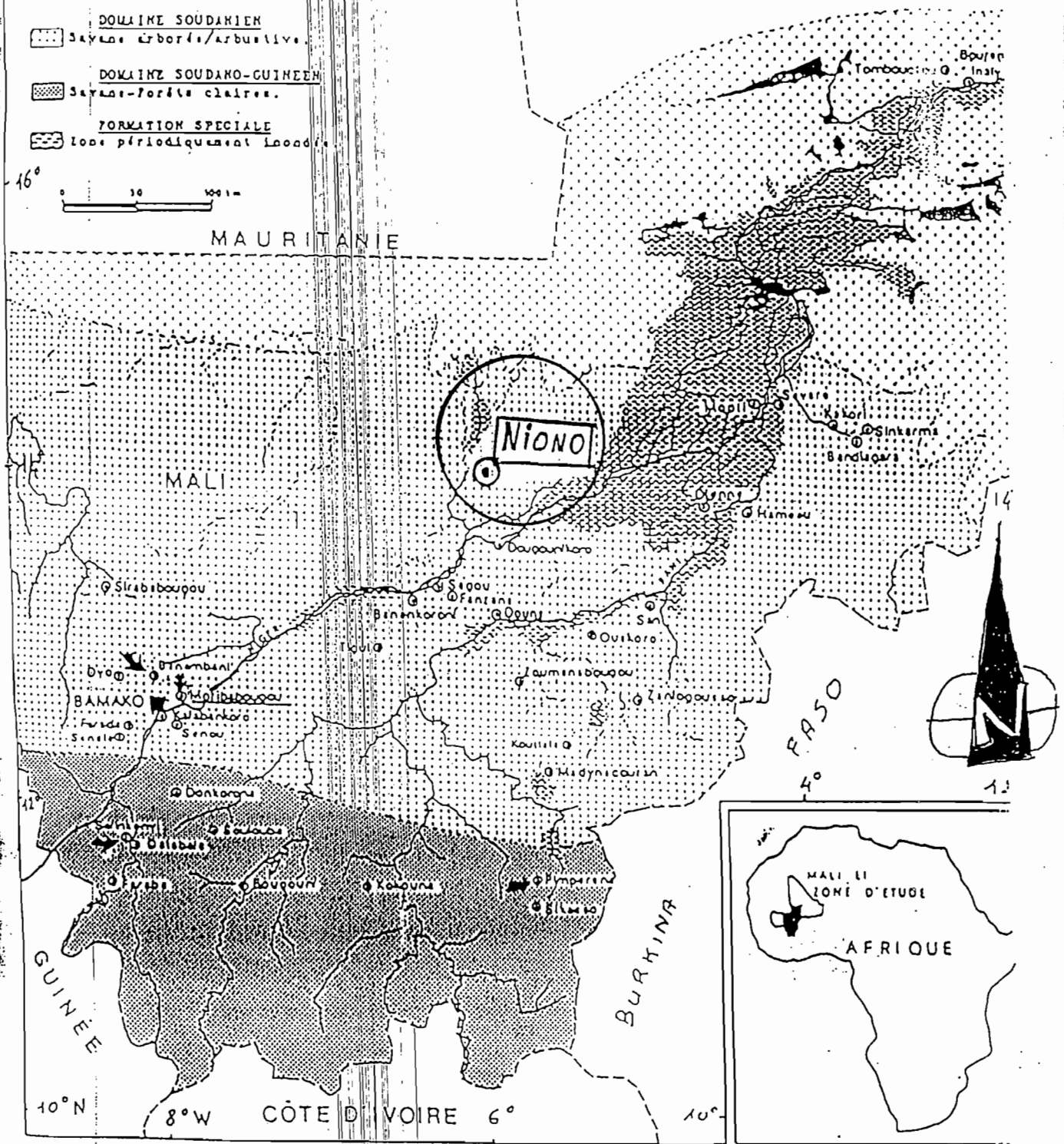
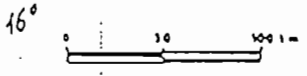


Carte 1 : Situation géographique du lieu d'étude (Source DNCT, 1995)



Carte écoclimatique de la zone d'étude.

- DOMAINE SAHELIEN**
- Steppe sablo-saharienne
- Steppe arborée et arbustive
- DOMAINE SOUDANAIEN**
- Savane arborée/arbustive
- DOMAINE SOUDANO-GUINEEN**
- Savane-Forêts claires
- FORMATION SPECIALE**
- Zone périodiquement inondée



Carte 2: Carte écoclimatique de la zone d'étude (Source: Touré, Y, Thèse 1985)



Zone irriguée

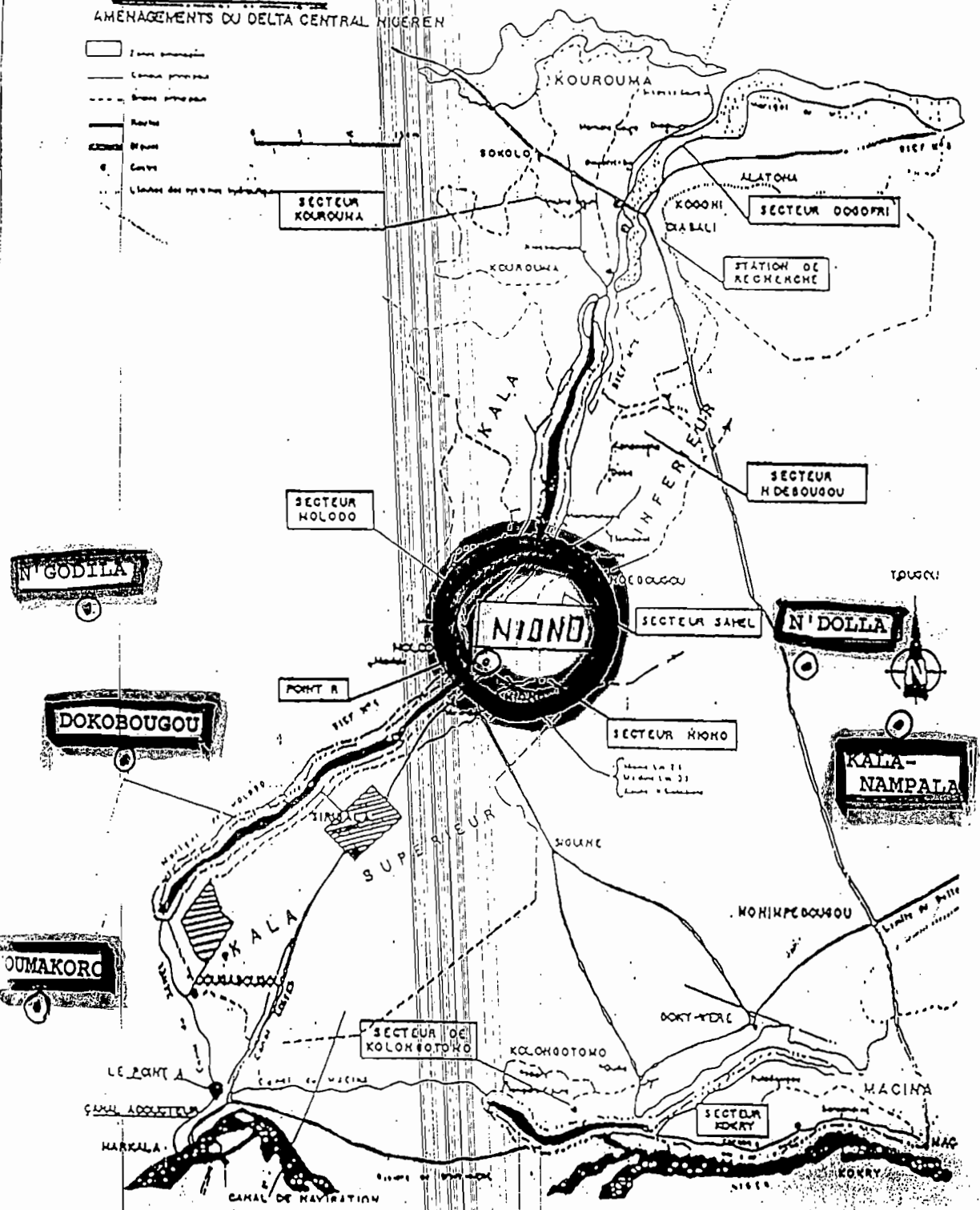


Zone non irriguée

**OFFICE DU NIGER**

AMENAGEMENTS DU DELTA CENTRAL NIGEREN

- Zone irriguée
- Zone non irriguée
- Canal principal
- Canal secondaire
- Route
- Rivière
- Centre
- Localisation des points de mesure hydrologique



Carte 3: Carte de la localisation des secteurs de production de l'Office du Niger. (Source DNCT, 1995)

- \* Mimosacées (*Acaia albida*)
- \* Bombacacées (*Bombax costatum*, *Ceiba pentandra*)
- \* Rubiacées (*Mitragina inermis*)
- \* Simaroubacées (*Balanites egyptiana*)

### **5.1.5. Faune :**

#### **5.1.5.1. zone de riziculture irriguée**

La faune est représentée par :

- des oiseaux tels que *Keleya-keleya* très nombreux, *Colombus guinea*.
- des reptiles comme : *pythons sp*, *varanus sp*, *Agama agama*. On y rencontre aussi beaucoup de *Rattus rattus*
- la faune entomologique à intérêt médical et vétérinaire est constituée d'*An. funestus*, d'*An. gambiae sl*, d'*An. pharoensis*, de *Culex sp*, de *Phlebotomus sp*, de *Locusta sp* et de *Musca domestica*.

#### **5.1.5.2. Zone non irriguée**

La faune est représentée par :

- \* Faune entomologique : Il existe des insectes à intérêt médical, vétérinaire ou agricole. Les principaux sont : les Muscidae (*Musca domestica*),
- les Culicidae (genre Anophèles, *Culex*, *Aedes*),
- les Psychodidae (*Phlebotomus sp*)
- les Acridiens (*Locusta sp*).
- \* Faune vertebrée :
- des reptiles (*Columba guinea*, *Carvus albus*, *Neophron monachus*, *Ardea cinera*)
- des manifères (*Papio papio*, *Phacocherus aethiopicus*, *Gazella rufifron*).

### **5.1.6. Historique et situation géographique des villages :**

#### **5.1.6. 1. zone de riziculture irriguée**

##### **Tenegué :**

Le village de Tenegué est situé à 10 km au Nord-Est de la ville de Niono. Il est limité à l'Est par Tissana (N9), à l'Ouest par Sagnona (N6) au Nord par B3 et au Sud par N8. Il fait parti de l'arrondissement central de Niono.

Tenegué a été fondé en 1954 par les ressortissants de Koyan molobala, Wérékéla et de Tiéntiembougou.

La population du village estimée à 1753 habitants est composée de Minianka

(majoritaire) qui détiennent la chefferie, de Bambara (kalaka), Peulhs, Bela et Bozo.

#### **Tissana :**

Tissana est situé à 13 km à l'Est de la ville de Niono.

Ce village est limité à l'Est par Dila à l'Ouest par Ténégué, au Sud par N8 et au Nord par Djila. Il fait parti de l'arrondissement central de Niono.

Le village a été créé en 1955 par les Minianka originaires de Yorosso. Tissana est peuplé de 1450 habitants. Les groupes ethniques du village sont les Minianka, Bambara (Kalaka), Peulh, Bozo, Sonhaï, Sarakolé et Bela.

#### **Niessoumana :**

Niessoumana est situé à 7km au Nord de la ville de Niono. Il est limité à l'Est par Sagnona (N6) à l'Ouest par Fabougou, au Nord par N'débougou et au Sud par N5. Il fait parti de l'arrondissement central de Niono. Il fait parti de l'arrondissement central de Niono.

Le village de Niessoumana a été fondé en 1955 par des Minianka venus de Wérékéla. Dans le village, y vivent 618 habitants. Cette population est composée de Minianka, Bambara (Kalaka) et Bela.

### **5.1.6. 2. Zone non irriguée**

#### **Dokobougou :**

Situé à 40km environ au Sud-Ouest de la ville de Niono dans le secteur de Boh. Il est limité par N'godila au Nord, Toumakoro au Sud, Dongaly et Tiemateli au Sud-Est, Magnalé à l'Est.

Dokobougou a été fondé il y a environ 100 ans.

Il compte 479 habitants dont les autochtones ne dépassent pas 150 habitants.

A ces autochtones Bambabara cultivateurs s'ajoutent les peulhs cultivateurs et éleveurs retirés à 1km à l'Est et 500 m au Sud du village.

#### **Toumakoro :**

Il est situé à 60 km environ au Sud-Ouest de Niono dans le secteur de Boh et est limité par Dokobougou au Nord, Balabougou au Sud, Marakabougou au Sud-Ouest, Dongaly au Nord-Est Balabougou au Sud.

Créé depuis le 19<sup>ème</sup> siècle, Toumakoro compte 640 habitants constitués essentiellement de Bambara.

Les peulhs et les Maures sont retirés dans les hameaux de culture.

### **Kalanampala :**

Village fondé depuis le 19ème siècle, Kalanampala est à 2 km de son ancien site. Il fait parti de l'arrondissement central de Niono. Il compte 1070 habitants  
Ce village est situé à 22 km au Sud de la ville de Niono, et est limité par Konomani à l'Est, Kolodougoucoro et N'Dolla à l'Ouest, Sirawona au Nord, Signiné au Sud.

#### ***5.1.7. Population humaine et activités économiques :***

##### **5.1.7. 1. zone de riziculture irriguée**

La population de cette zone est en majorité composée de Minianka, Bambara, Peulhs, Bela et Bozo.

L'islam est la religion la plus pratiquée mais il existe quelques chrétiens et animistes.

A partir de 1970 la riziculture a remplacé les cultures habituelles (coton, mil, maïs). A côté de cette activité principale, le jardinage, l'élevage et la pêche sont pratiqués. Initialement en monoculture irriguée de riz, dans cette zone se pratique la double riziculture depuis 1990.

Les habitations sont constituées de hûtes et des cases rectangulaires avec toiture en terrasse ou en tôle ondulée (surtout à Ténégué).

Dans chaque village il y a :

-un groupe d'hygiénistes qui sont chargés théoriquement de l'achat et de la vente de produits antipaludiques (Chloroquine).

-Une association villageoise (AV) née de la restructuration des ODR (Opération de Développement Rural) assure l'achat des intrants agricoles et de la commercialisation du riz.

##### **5.1.7. 2. Zone non irriguée**

La population est essentiellement composée de Bambara, Peulhs, Maures et Sarakolés.

L'habitat est constitué :

de maisons rectangulaires en banco avec la toiture en terrasse chez les Bambara et les Sarakolés;

de cases rondes en banco avec la toiture en paille chez les Peulhs;

de cases rondes en paille avec la toiture en paille chez les Maures.

Les clôtures sont des haies, parfois des murs en banco ne dépassant pas 1,5 mètres en général.

Les animaux domestiques vivent à l'intérieur des concessions.

L'islam est la religion prédominante.

Il n'y a pas d'infrastructures scolaire et sanitaire.  
Les activités économiques sont l'agriculture et l'élevage.

### **5.1.8. Périodes d'étude**

- \* Le 1er passage s'est déroulé du 10 Août au 4 Septembre 1995 .
- \* Le 2ème passage s'est déroulé du 04 au 28 Avril 1996 .
- \* Le 3ème passage s'est déroulé du 08 au 22 Septembre 1996 .

**5.1.9. Population d'étude :** elle était constituée des enfants de 0 à 14 ans .

### **5.1.10. Echantillonnage :**

il était exhaustif dans tous les villages au niveau des enfants présents au moment des 2 premiers passages . Pour le 3ème passage il a été effectué un tirage aléatoire d'un ménage sur deux dans chaque village; tous les enfants de ces menages tirés présents au cours de ce passage ont constitué l'échantillon de notre étude.

Cependant pour la mesure de l'hématocrite l'échantillonnage était le suivant :

-Le 1er passage : un enfant sur deux selon l'ordre d'arrivée des enfants au poste de prélèvement, ceci pour les villages de Tenegué, Tissana, Dokobougou, et Toumakoro. Dans le village de Niessoumana et Kalanampala c'était un enfant sur 3.

-Le 2ème passage : un enfant sur 3 pour les villages de Tenegué et de Tissana contre un enfant sur 2 pour les villages de Niessoumana, Kalanampala, Dokobougou et Toumakoro.

-Le 3ème passage : un enfant sur deux dans tous les villages par rapport à l'échantillon des enfants ayant eu une goutte épaisse.

**5.1.11. Type d'étude et techniques :** Il s'agit d'une étude transversale dont les données ont été recoltées par :

- Examen physique (avec palpation de la rate suivant la classification de Hackett, 1944 et prise de température axillaire) pour la détermination des indicateurs cliniques : indice splénique, accès fébriles.
- La goutte épaisse pour la détermination de l'indice plasmodique, l'indice gametocytaire, la densité parasitaire et la formule parasitaire.
- Mesure du taux d'hématocrite pour déterminer la prévalence de l'anémie.

### **5.1.12. Déroulement de l'enquête :**

L'équipe était composée de : de médecins, de pharmaciens biologistes, l'infirmier chef de poste médical et de guides locaux.

La 1ère étape a consisté depuis le 1er passage à un recensement général de la population.

Ensuite on a organisé l'équipe en poste clinique et en poste de prélèvement capillaire;

Au poste clinique les enfants faisaient l'objet d'un interrogatoire et d'un examen clinique.

Au poste de prélèvement capillaire pour la goutte épaisse et la mesure du taux d'hématocrite. Les gouttes épaisses étaient collectées dans la boîte de collection type OMS jusqu'à séchage et colorées 24 heures après. Les hématocrites et les températures étaient lus et portés immédiatement sur les fiches d'enquête.

### 5.1.13. Collecte et analyse des données

\* Les données ont été recoltées sur les fiches d'enquête. Elles ont été recoltées par ménage et par village. La population cible (enfants de 0-14 ans) était rigoureusement identifiée par un numéro de 7 chiffres :

- 1er chiffre pour la zone
- 2ème chiffre pour le village
- 3ème, 4ème, 5ème chiffre pour le ménage
- 6ème chiffre pour la mère
- 7ème chiffre pour l'enfant.

Le contrôle de qualité de la lecture de lames pour la goutte épaisse et de l'hématocrite a été fait sur le 1/10 de l'échantillon.

Le contrôle de qualité de saisie des données a été fait sur un dossier sur 10.

\* La saisie et l'analyse des données ont été faites sur Epi6 ; le logiciel Excel utilisé pour les présentations graphiques ; Microsoft Word version 7 pour le traitement des textes et des tableaux.

Les tests statistiques utilisés sont : le test de Chi-2 de Pearson, le test de Fisher, le Risque relatif, l'Odds ratio et le test de Student.

### 5.1.14. Définition des termes

-Fièvre : température axillaire  $\geq 37.5^{\circ}\text{C}$ .

-Fortes parasitémiés : Charge parasitaire à *Plasmodium falciparum* espèce  $\geq 15000$  formes asexuées par  $\mu\text{l}$  de sang

-Anémie : Taux d'hématocrite  $< 30\%$

-Anémie sévère : Taux d'hématocrite  $< 15\%$

-Accès palustres :

- Charge parasitaire à *Plasmodium falciparum*  $\geq 2000$  formes asexuées par  $\mu\text{l}$  de sang pour la zone irriguée en Avril 1996
- Charge parasitaire à *Plasmodium falciparum*  $\geq 3500$  formes asexuées par  $\mu\text{l}$  de



- sang pour la zone irriguée en Septembre 1996
- Charge parasitaire à *Plasmodium falciparum*  $\geq 1000$  formes asexuées par  $\mu\text{l}$  de sang pour la zone non irriguée en Septembre 1996

## **5.2. Pour l'étude socio-anthropologique**

### **5.2.1 Lieu d'étude:**

Elle a concerné 4 villages : 2 villages dans la zone irriguée avec riziculture (Tissana et Niessoumana) et 2 villages dans la zone non irriguée (Dokobougou Kalanampala).

Le choix de ces 4 villages parmi les 6 villages retenus pour l'étude parasitoclinique a été fait sur la base de la taille de leur population et de la plus grande disponibilité de ces villageois constatée lors de la préenquête et du premier passage.

### **5.2.2. Période d'étude :**

Avril 1996 ; Durée : 20 jours

### **5.2.3.Type d'étude:** Il s'agit d'une étude transversale

### **5.2.3. Méthode**

La méthode a consisté à interroger les sujets âgés de 7 ans et plus des deux sexes à l'aide d'un questionnaire préétabli (voir annexe).

Chaque individu de l'échantillon était isolé et questionné afin de minimiser les biais de réponses.

### **5.2.4. Echantillonnage**

- 50% des familles sont tirées au hasard pour les 2 gros villages : Tissana dans la zone irriguée et Kalanampala pour la zone non irriguée : Il s'agit d'un tirage aléatoire en grappe des familles. Tous les sujets âgés de 7 ans et plus présents dans des familles tirées au cours de notre passage ont constitué notre échantillon.
- Alors que l'enquête était exhaustive pour les 2 petits villages : Niessoumana dans la zone irriguée et Dokobougou dans la zone non irriguée; tous les sujets âgés de 7 ans et plus présents au moment de notre passage ont constitué notre échantillon

### **5.2.5. Matériels**

- Fiches d'enquête
- Les médicaments

### **5.2.6. Déroulement de l'enquête**

Un entretien de l'équipe avec les notables des villages concernés a été initié pour expliquer les objectifs et la méthodologie de l'enquête.

Nous nous rendons ensuite dans toutes les familles en compagnie des guides

locaux choisis par le village concerné pour l'administration des questionnaires. Chaque individu de l'échantillon était isolé et questionné. Les informations reçues étaient alors recueillies sur les fiches d'enquête préétablies (voir annexe).

#### **5.2.7. Gestion et analyse des données :**

\* Les données recueillies sur fiches d'enquête préétablie (voir annexe) sont classées par famille après vérification sur terrain de la qualité des questionnaires administrés.

Le contrôle de qualité de saisie des données a été fait sur un dossier sur 10.

\* La saisie et analyse des données ont été faites sur Epi6 ; le logiciel Excel utilisé pour les présentations graphiques ; Microsoft Word version 7.0 pour le traitement des textes et des tableaux. Les tests statistiques utilisés étaient : le test de Chi-2 de Pearson, le test de Fisher, le Risque relatif, l'Odds ratio et le test de Student.

## 6. Résultats

### **Pour l'étude parasitoclinique :**

- Au 1er passage de Septembre 1995, l'enquête a porté sur 2544 enfants âgés de 0-14 ans. L'âge moyen de ces enfants était de 6 ans.
- Au 2eme passage d'Avril 1996 l'enquête a porté sur 2410 enfants âgés de 0-14 ans avec un sexe ratio de 1,02 pour le sexe masculin. L'âge moyen de ces enfants était de 5 ans.
- Au 3eme passage de Septembre 1996 l'enquête a porté sur 1267 enfants âgés de 0-14 ans avec un sexe ratio de 0,95 pour le sexe masculin. L'âge moyen de ces enfants était de 6 ans.

### **Pour l'étude socioanthropologique :**

Au total 752 sujets ont été enquêtés parmi lesquels 145 (19,28%) enfants âgés de 7-14 ans et 607 (80,72%) adultes âgés de 15-78 ans. Le sexe féminin était prédominant (52,1%)

## 6.1.RESULTAT COMPARATIF INTRAZONE SEPTEMBRE 1995

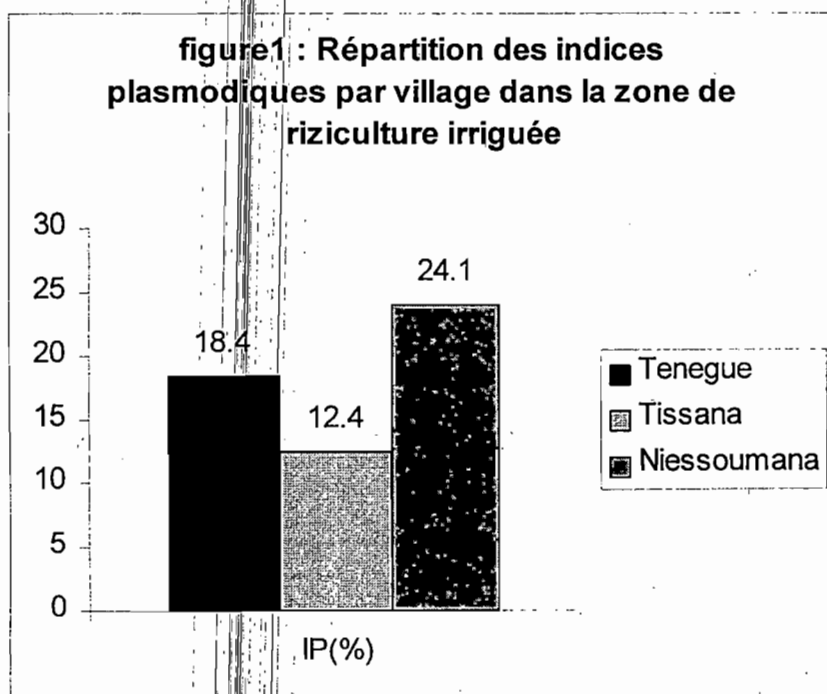
### 6.1.1. Résultats parasitologiques

#### 6.1.1.1.Les indices plasmodiques

**Tableau I** : Répartition des indices plasmodiques par village dans la zone de riziculture irriguée

Villages	Tenegue	Tissana	Niessoumana	Total
GE+	135	76	66	277
GE -	599	535	208	1342
<i>IP en %</i>	<i>18,4</i>	<i>12,4</i>	<i>24,1</i>	<i>17,1</i>
Total	734	611	274	1619

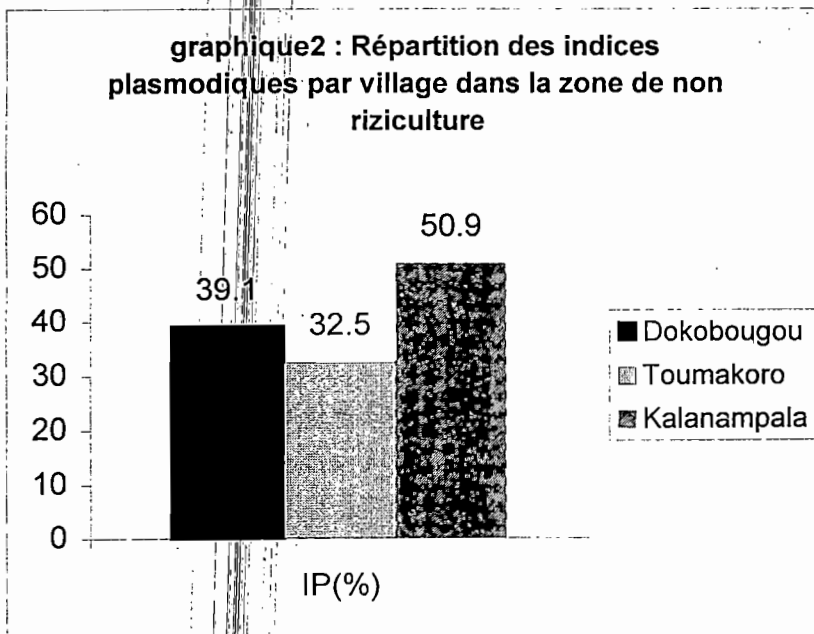
L'analyse du tableau montre qu'il existait une différence statistiquement significative entre les villages quant à la répartition des indices plasmodiques ;  $\text{Chi}^2 = 19,66$ ;  $p = 0,00005$ . L'indice plasmodique était plus élevé à Niessouma (24,1%) et plus bas dans le village de Tissana (12,4%).



**Tableau II :** Répartition des indices plasmodiques par village dans la zone de non riziculture

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
GE+	86	80	234	400
GE -	134	166	226	526
<i>IP en %</i>	<i>39,1</i>	<i>32,5</i>	<i>50,9</i>	<i>43,2</i>
Total	220	246	460	926

Il y avait une variation statistique hautement significative des indices plasmodiques par vaillage  $\chi^2 = 23,98$ ;  $p < 6.10^{-6}$ . L'indice des enfants de 0-14ans était plus élevé à Kalanampala (50,9%). Il était plus bas chez les enfants du village de Toumakoro (32,5%).



### 6.1.1.2. Indices gamétoctiques

**Tableau III** : Répartition des indices gamétoctiques par village dans la zone de riziculture irriguée

Villages	Ténégué	Tissana	Niessoumana	Total
Gte+	3	2	1	6
Gte -	731	609	273	1613
<b>IG en %</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,36</b>	<b>0,4</b>
Total	734	611	274	1619

Les indices gamétoctiques variaient de 0,30% pour les enfants du village de Tissana à 0,4 % pour ceux du village de Ténégué. L'indice gamétoctique pour l'ensemble des enfants des villages de la zone était de 0,4%.

NB : Le test de Chi-2 n'est pas applicable ici du fait d'un effectif calculé < 5.

**Tableau IV** : Répartition des indices gamétoctiques par village dans la zone de non riziculture

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
Gte +	2	5	6	13
Gte -	218	241	454	913
<b>IG en %</b>	<b>0,9</b>	<b>2</b>	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>
Total	220	246	460	926

En zone de non riziculture les indices gamétoctiques variaient de 0,9% à Dokobougou à 2% à Toumakoro. L'indice gamétoctique pour l'ensemble des enfants des villages de la zone était de 1,4%.

NB : Le test de Chi-2 n'est pas applicable ici du fait d'un effectif calculé < 5.

### 6.1.1.3 Les fortes parasitémies

**Tableau V** : Répartition des fortes parasitémies par village dans la zone de riziculture irriguée

Villages	Tenegue	Tissana	Nfessoumana	Total
FP +	17	7	9	33
FP -	717	604	265	1586
<i>Fréquence</i> <i>%</i>	<i>2,3</i>	<i>1,2</i>	<i>3,3</i>	<i>2</i>
Total	734	611	274	1619

L'analyse du tableau montre qu'il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les villages concernant la fréquence des fortes parasitémies ;  $\text{Chi}^2 = 4,85$   $p = 0,09$ .

**Tableau VI** : Répartition des fortes parasitémies par village dans la zone de non riziculture

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
FP +	1	12	27	40
FP -	219	234	433	886
<i>Fréquence</i> <i>en %</i>	<i>0,45</i>	<i>4,88</i>	<i>5,87</i>	<i>4,3</i>
Total	220	246	460	926

L'analyse de ce tableau montre qu'il existait une différence statistique hautement significative entre les villages quant à la fréquence des hautes parasitémies  $\text{Chi}^2 = 10,81$   $p = 0,004$ . La fréquence de haute parasitémie était plus élevée chez les enfants de Kalanampala 5,87%. Elle était plus faible chez les enfants de village de Dokobougou (0,45%).



## 6.1.2. Résultats cliniques:

### 6.1.2.1. Les indices spléniques

**Tableau VII :** Répartition des indices spléniques par village dans la zone de riziculture irriguée

Villages	Téngué	Tissana	Niessoumana	Total
Rate +	2	1	3	6
Rate -	731	609	271	1611
<i>IS en %</i>	<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	<i>1,1</i>	<i>0,4</i>
Total	733	610	274	1617

L'indice splénique était plus élevé à Niessoumana (1,1% ) et était plus bas à Tissana 0,2%. L'indice splénique pour l'ensemble des villages est de 0,4%

NB : Le test de Chi-2 n'est pas applicable ici du fait d'un effectif calculé  $< 5$ .

**Tableau VIII :** Répartition des indices spléniques par village dans la zone de non riziculture

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
Rate +	71	36	6	113
Rate -	67	210	454	731
<i>IS en %</i>	<i>32,3</i>	<i>14,6</i>	<i>1,3</i>	<i>13,4</i>
Total	220	246	460	844

Il y avait une différence statistique hautement significative entre les villages de la zone de non riziculture quant à la répartition des indices plasmodiques

$\text{Chi}^2 = 230,65$   $p < 10^{-8}$ . L'indice splénique était plus élevé chez les enfants du village de Dokobougou (32,3%) et plus bas chez les enfants du village de Kalanampala (1,3%).

### 6.1.2.2. Les accès fébriles

**Tableau IX** : Répartition des accès fébriles par village de la zone de riziculture irriguée

Villages	Tenegué	Tissana	Niessoumana	Total
Fievre+	172	187	109	468
Fievre-	564	424	165	1153
<b>Freq %</b>	<b>23,4</b>	<b>30,6</b>	<b>39,8</b>	<b>28,9</b>
Total	736	611	274	1621

L'analyse du tableau montre qu'il existait une différence statistiquement significative entre les villages quant à la fréquence des accès fébriles  $\text{Chi}^2 = 27,32$   $p < 10^{-5}$ . Les accès fébriles étaient plus fréquents chez les enfants du village de Niessoumana (39,8%) et plus basse chez ceux du village de Tenegué (23,4%).

**Tableau X** : Répartition des accès fébriles par village en zone de non riziculture

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
Fievre+	42	27	160	229
Fievre-	175	219	300	694
<b>Freq %</b>	<b>19,4</b>	<b>11</b>	<b>34,8</b>	<b>24,8</b>
Total	217	246	460	923

L'analyse du tableau montre qu'il existait une différence statistiquement significative entre les villages quant à la fréquence des accès fébriles  $\text{Chi}^2 = 73,58$   $p < 10^{-6}$ . La fréquence des accès fébriles était plus élevée a été observé à Kalanampala 34,8% et la plus bas à Toumakoro 11%.

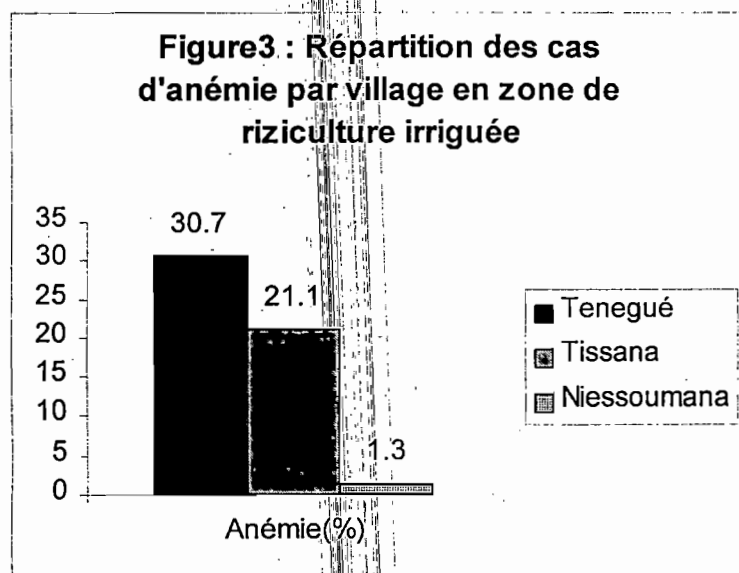
### 6.1.2.3. Les anémies

**Tableau XI** : Répartition des cas d'anémie par village en zone de riziculture irriguée

Villages	Tenegué	Tissana	Niessoumana	Total
Anémie+	113	49	1	163
Anémie-	255	183	77	515
<b>Fréquence %</b>	<b>30,7</b>	<b>21,1</b>	<b>1,3</b>	<b>24</b>
Total	368	232	78	678

L'analyse du tableau montre qu'il existait une différence statistiquement significative entre les villages quant à la fréquence des anémies  $\chi^2 = 32,16$   $p < 10^{-7}$ .

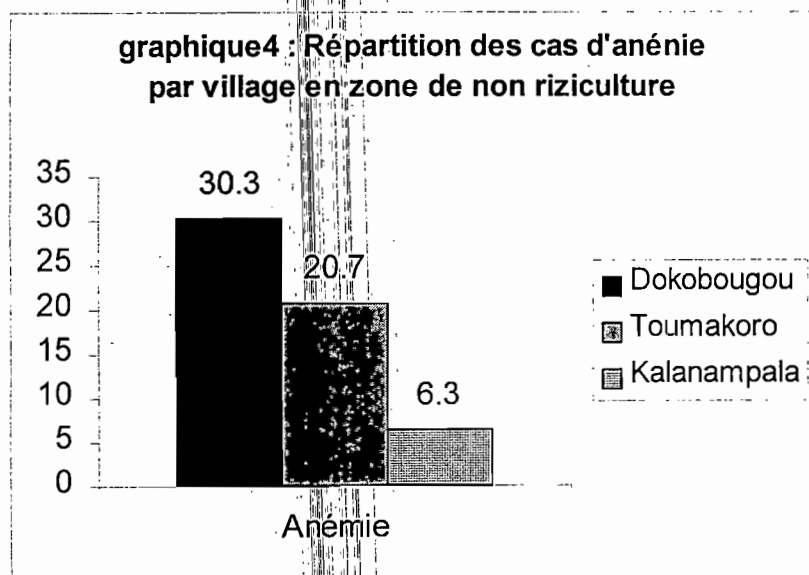
La fréquence la plus élevée des cas d'anémie a été observé à Tenegué 30,7% et la plus basse à Niessoumana (1,3%).



**Tableau XII** : Répartition des cas d'anémie chez les enfants de 0-14 ans par village en zone de non riziculture

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
Anémie+	33	24	9	66
Anémie-	76	92	133	301
<i>Fréq en %</i>	<i>30,3</i>	<i>20,7</i>	<i>6,3</i>	<i>18</i>
Total	109	116	142	367

L'analyse du tableau montre qu'il existe une différence statistiquement significative entre les villages quant à la fréquence des anémies  $\chi^2 = 24,80$   $p = 0,000004$ . La fréquence la plus élevée des cas d'anémie a été observé à Dokobougou (30,3%) et la plus faible à Kalanampala (6,3%).



**Tableau XIII** : Répartition des cas d'anémie d'anémie sévères par village en zone de riziculture irriguée

Villages	Tenègué	Tissana	Niessoumana	Total
Anémie+	1	0	0	1
Anémie-	367	232	78	677
<i>Fréquence %</i>	<i>0,3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,15</i>
Total	367	232	78	678

L'analyse du tableau montre que la proportion des cas d'anémie sévère était de 0,3% à Tenègué contre 0 cas dans les autres villages.

NB : Le test de Chi-2 n'est pas applicable ici du fait d'un effectif calculé  $< 5$ .

**Tableau XIV** : Répartition des cas d'anémie sévère chez les enfants de 0-14 ans par village en zone de non riziculture

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
Anémie+	0	0	0	0
Anémie-	109	116	142	367
<i>Fréq en %</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Total	109	116	142	367

Ce tableau montre qu'il n'y avait aucun cas d'anémie sévère rencontré dans ces villages

## 6.2. RESULTATS COMPARATIFS INTRAZONE : Avril 1996

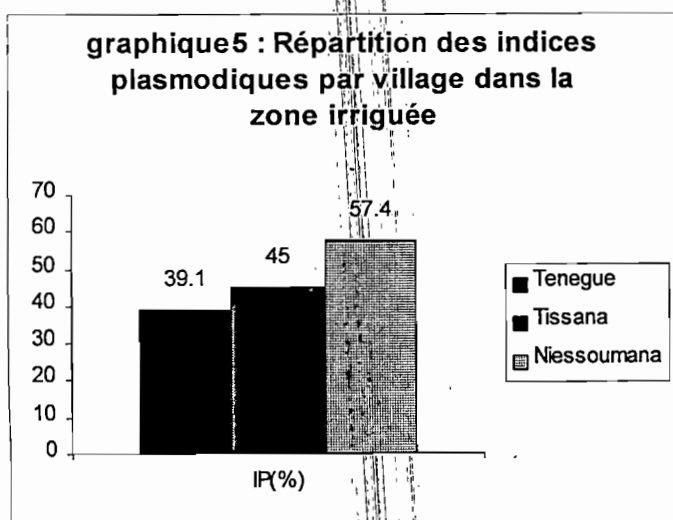
### 6.2.1. Résultats parasitologiques

#### 6.2.1. 1. Les indices plasmodiques

**Tableau XV** : Répartition des indices plasmodiques par village dans la zone irriguée : Passage Avril 96

Villages	Tenegué	Tissana	Niessoumana	Total
GE+	282	272	139	693
GE-	440	333	103	876
<i>IP en %</i>	<i>39,1</i>	<i>45</i>	<i>57,4</i>	<i>44,2</i>
Total	722	605	242	1569

L'analyse du tableau montre qu'il existait une différence statistique significative entre les villages quant à la répartition des indices plasmodiques  $\text{Chi}^2=25,08$   $p=0,000004$ . L'indice plasmodique le plus élevé s'observait à Niessoumana 57,4% contre le plus faible à Tenegué 39,1%.

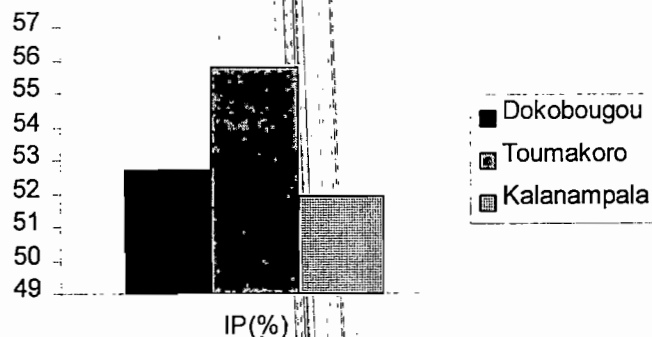


**Tableau XVI : Répartition des indices plasmodiques par village dans la zone non irriguée : Passage Avril 96**

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
GE+	78	134	235	447
GE-	70	106	218	394
<b>IP en %</b>	<b>52,7</b>	<b>55,8</b>	<b>51,9</b>	<b>53,2</b>
Total	148	240	453	841

Les indices plasmodiques sont comparables dans les 3 villages et l'analyse du tableau montre qu'il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les villages :  $\chi^2=1,00$   $p=0,61$ . L'indice plasmodique moyen était de 53,2.

**graphique6 : Répartition des indices plasmodiques par village dans la zone non irriguée**



### 6.2.1.2. Les indices gamétoctiques

**Tableau XVII :** Répartition des indices gamétoctiques par village dans la zone irriguée : Passage Avril 1996

Villages	Tenégue	Tissana	Niessoumana	Total
Gte+	63	37	21	121
Gte-	659	568	221	1448
<b>IG en %</b>	<b>8,7</b>	<b>6,1</b>	<b>8,7</b>	<b>7,7</b>
Total	722	605	242	1569

Les indices gamétoctiques sont comparables dans les 3 villages et l'analyse du tableau montre qu'il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les villages :  $\text{Chi}^2=3,53$   $p=0,2$ .

L'indice moyen gamétoctique était de 7,7%

**Tableau XVIII :** Répartition des indices gamétoctiques par village dans la zone non irriguée: Passage Avril 1996

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
Gte+	1	11	28	40
Gte-	147	229	425	801
<b>IG en %</b>	<b>0,7</b>	<b>4,6</b>	<b>6,2</b>	<b>4,8</b>
Total	148	240	453	841

L'analyse du tableau montre une variation statistiquement significative quant à la répartition de l'indice gamétoctique entre les villages,  $\text{Chi}^2=7,49$   $p=0,024$ .

L'indice le plus élevé s'observait à Kalanampala 6,2% et le plus faible à Dokobougou 0,7%.



### 6.2.1.3. Les fortes parasitémies (Charge parasitaire $\geq 15.000/\mu\text{l}$ de sar

**Tableau XIX** : Répartition des fortes parasitémies par village dans la zone irriguée : Passage Avril 1996

Villages	Tenégué	Tissana	Niessoumana	Total
FP+	17	15	12	44
FP-	705	590	230	1525
<i>Freq %</i>	<i>2,4</i>	<i>2,5</i>	<i>5</i>	<i>2,8</i>
Total	722	605	242	1569

L'analyse du tableau montre qu'il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les villages par rapport aux fortes parasitémies;  $\text{Chi}^2=4,89$   $p=0,087$ .

La fréquence des fortes parasitémies était de 5% à Niessoumana alors qu'elle était de 2,4% à Tenegue.

**Tableau XX** : Répartition des fortes parasitémies par village dans la zone non irriguée : Passage Avril 1996

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
FP+	3	1	1	5
FP-	145	239	452	836
<i>Fregence %</i>	<i>2</i>	<i>0,4</i>	<i>0,2</i>	<i>0,6</i>
Total	148	240	453	841

Les fortes parasitémies les plus élevées s'observaient à Dokobougou 2,0% et les plus faibles à Kalanampala 0,2%.

**NB** : Le test de Chi-2 n'est pas applicable ici du fait d'un effectif calculé  $< 5$

## 6.2.2. Résultats cliniques

### 6.2.2.1. Les indices spléniques

**Tableau XXI** : Répartition des indices spléniques par village dans la zone inondée : Passage Avril 1996

Villages	Tenégue	Tissana	Niessoumana	Total
Rate+	76	103	63	242
Rate-	646	502	179	1327
<i>IS en %</i>	<i>10,5</i>	<i>17</i>	<i>26</i>	<i>15,4</i>
Total	722	605	242	1569

Ce tableau montre une variation statistique significative de l'indice splénique d'un village à l'autre,  $\text{Chi}^2=35,34$   $p < 2.10^{-8}$ . L'indice splénique le plus élevé s'observait à Niessoumana : 26% contre 10,5% à Tenégue.

**Tableau XXII** : Répartition des indices spléniques par village dans la zone non irriguée : Passage Avril 96

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
Rate+	30	36	44	110
Rate-	118	204	409	731
<i>IS en %</i>	<i>20,3</i>	<i>15</i>	<i>9,7</i>	<i>13,1</i>
Total	148	240	453	841

L'analyse du tableau montre une différence statistiquement significative quant à la répartition de l'indice splénique,  $\text{Chi}^2=13,72$   $p=0,002$ . L'indice le plus élevé s'observait à Dokobougou 20,3% alors que le plus faible était à Kalanampala 9,7%.

### 6.2.2.2. Les accès febriles

**Tableau XXIII** : Répartition des accès febriles par village de la zone irriguée : Passage Avril 1996

Villages	Tenégué	Tissana	Niessoumana	Total
Fièvre+	385	387	178	950
Fièvre-	337	218	64	619
<b>Frequence %</b>	<b>53,3</b>	<b>64</b>	<b>73,6</b>	<b>74,9</b>
Total	722	605	242	1569

La répartition de la fréquence des cas de fièvre montrait une différence statistique significative entre les villages,  $\text{Chi}^2=35,87$   $p < 2.10^{-8}$ . Les cas de fièvre étaient plus fréquents à Niessoumana (73,6%) et plus faibles à Tenégué(53,3%).

**Tableau XXIV** : Répartition des accès febriles par village de la zone non irriguée : Passage Avril 1996

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
Fièvre+	74	140	345	559
Fièvre-	74	100	108	282
<b>Frequence %</b>	<b>50</b>	<b>58,3</b>	<b>76,2</b>	<b>66,5</b>
Total	148	240	453	841

L'analyse du tableau montre une variation statistiquement significative de la fréquence des cas de fièvre d'un village à l'autre,  $\text{Chi}^2=44,22$   $p < 10^{-8}$ . La fréquence des cas de fièvre était plus élevée à Kalanampala (76,2%) et plus faible à Toumakoro (58,3%)

### 6.2.2.3. Les accès palustres (Fièvre + Charge parasitaire $\geq 2.000$ )

**Tableau XXV** : Répartition des accès palustres dans la zone irriguée :  
Passage Avril 96

Villages	Tenégue	Tissana	Niessoumana	Total
Acpal+	52	52	32	136
Acpal-	670	553	210	1433
<i>Fréq en %</i>	<i>7,2</i>	<i>8,6</i>	<i>13,2</i>	<i>8,7</i>
Total	722	605	242	1569

L'analyse du tableau montre qu'il existait une différence statistiquement significative entre les villages par rapport au taux de prévalence instantanée des accès palustres entre les villages :  $\chi^2=8,31$   $p=0,02$ .

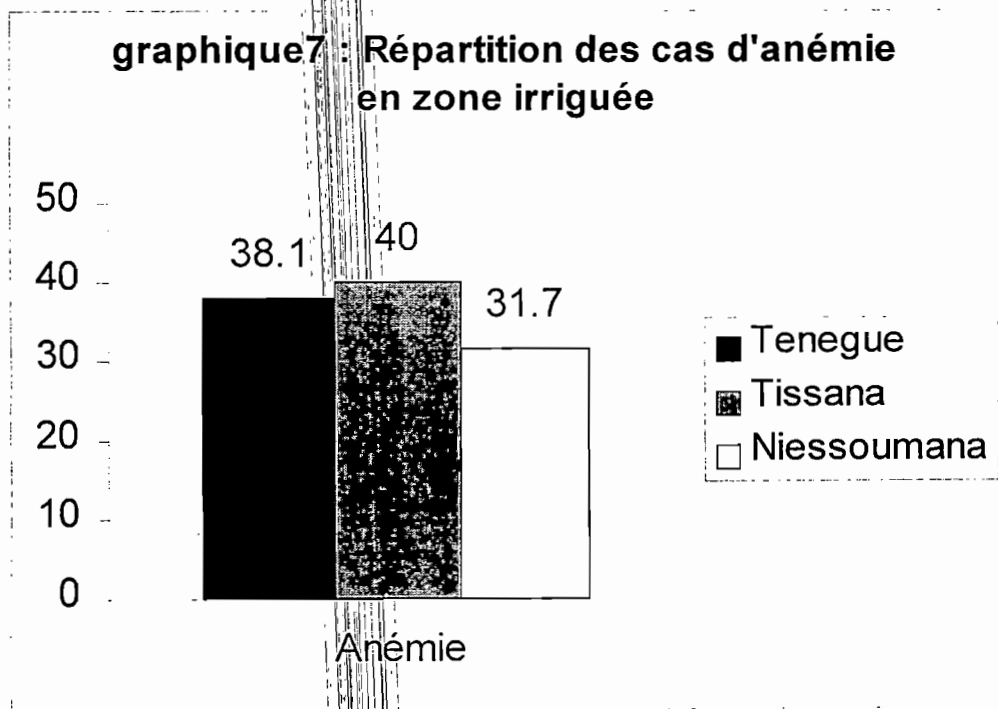
En effet le taux de prévalence instantanée des accès palustres était plus élevé à Niessoumana (13,2%) et plus bas Tenegue (7,2%)

#### 6.2.2.4. Les anémies (Hématocrite < 30%)

**Tableau XXVI** : Répartition des cas d'anémie par village en zone de irriguée : Passage Avril 1996

Villages	Tenégué	Tissana	Niessoumana	Total
Anémie+	93	80	38	211
Anémie-	151	120	82	353
<i>Fréq en %</i>	<i>38,1</i>	<i>40</i>	<i>31,7</i>	<i>37,4</i>
Total	244	200	120	564

Les cas d'anémies ne montraient pas de différence statistiquement significative entre les villages,  $\chi^2=2,32$   $p=0,31$ . La fréquence de l'anémie était de 40% à Tissana alors qu'elle était de 31,7% à Niessoumana.



**Tableau XXVII** : Répartition des cas d'anémie sévère par village en zone irriguée : Passage Avril 1996

Villages	Tenégue	Tissana	Niessoumana	Total
Anémie sévère+	0	1	0	1
Anémie sévère -	244	199	120	563
<i>Fréquence en %</i>	<i>0</i>	<i>0,5</i>	<i>0</i>	<i>0,2</i>
Total	244	200	120	564

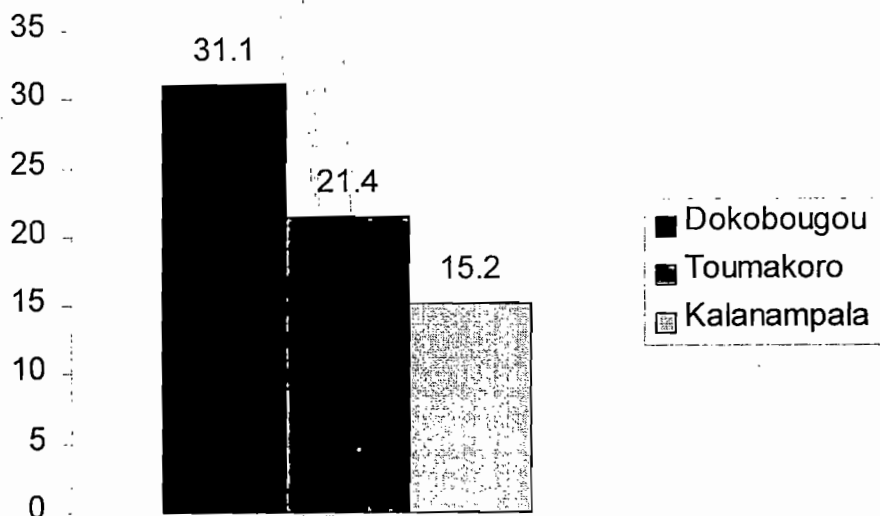
Le tableau ne montre qu'un seul cas d'anémie sévère dans le village de Tissana (0,5%). Ce qui représente 0,2% pour l'ensemble des villages.

**Tableau XXVIII** : Répartition des cas d'anémie par village en zone non irriguée : Passage Avril 1996

Villages	Dokobougou	Toumakaoro	Kalanampala	Total
Anémie+	23	25	34	82
Anémie-	51	92	190	333
<i>Fréquenceen %</i>	<i>31,1</i>	<i>21,4</i>	<i>15,2</i>	<i>19,8</i>
Total	74	117	224	415

L'analyse du tableau montre une variation statistiquement significative de la fréquence de l'anémie d'un village à l'autre;  $\chi^2=9,14$   $p=0,01$ . La fréquence la plus élevée était observée à Dokobougou (31,1%) et le plus faible à Kalanampala (15,2%).

figure6 : Répartition des cas d'anémie par village en zone non irriguée



**Tableau XXIX : Répartition des cas d'anémie sévère par village dans la zone non irriguée : Passage Avril 96**

Villages	Dokobougou	Toumakaoro	Kalanampala	Total
Anémie sévère +	0	0	0	0
Anémie sévère -	74	117	224	415
<i>Fréquence en %</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Total	74	117	224	415

Aucun cas d'anémie sévère n'avait été observé en Avril 1996 dans les villages de la zone non irriguée.



## 6.3. RESULTATS PARASITOCLINIQUES COMPARATIFS INTRAZONE : Septembre 1996

### 6.3.1. Résultats parasitologiques

#### 6.3.1.1. Les indices plasmodiques

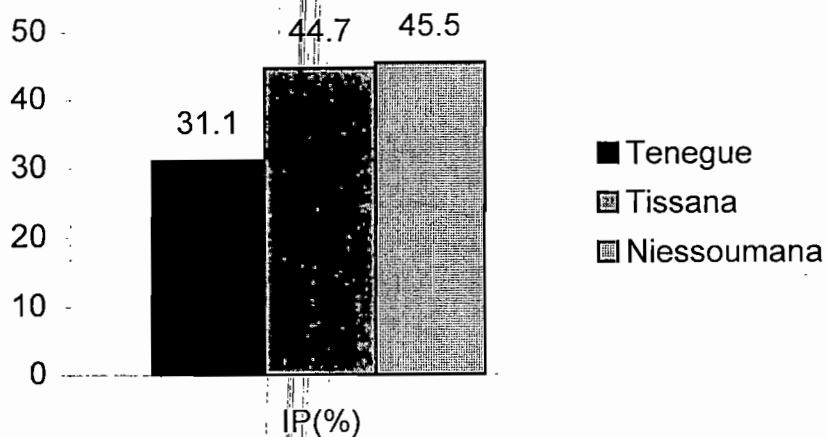
**Tableau XXX** : Répartition des indices plasmodiques par village dans la zone irriguée : Passage Septembre 1996

Villages	Ténégué	Tissana	Niessoumana	Total
GE +	118	142	55	315
GE -	261	176	66	503
<b>IP %</b>	<b>31,1</b>	<b>44,7</b>	<b>45,5</b>	<b>38,5</b>
Total	379	318	121	818

L'analyse du tableau montre une différence statistiquement significative quant à la répartition des indices plasmodiques d'un village à l'autre,  $\text{Chi}^2 = 16,24$   
 $p = 0,0003$ .

Les enfants de Niessoumana (45,5%) étaient plus infectés que ceux de Ténégue (31,1%).

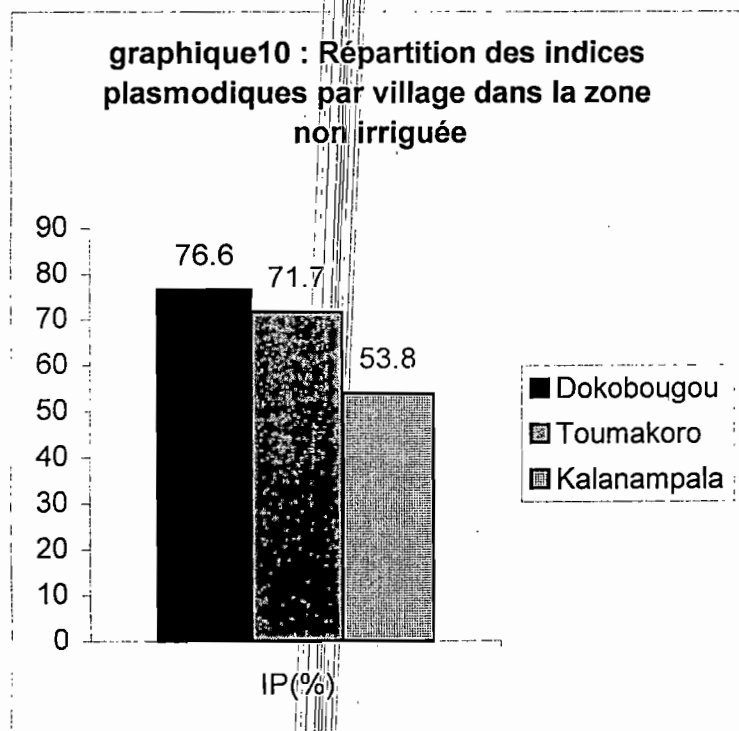
graphique9 : Répartition des indices plasmodiques par village dans la zone irriguée



**Tableau XXXI : Répartition des indices plasmodiques par village dans la zone non irriguée : Passage Septembre 1996**

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
GE +	72	104	113	289
GE -	22	41	97	160
<b>IP %</b>	<b>76,6</b>	<b>71,7</b>	<b>53,8</b>	<b>64,4</b>
Total	94	145	210	449

La distribution des indices plasmodiques se faisait de façon statistiquement significative entre les villages,  $\text{Chi}^2 = 19,76$   $p < 5 \times 10^{-5}$ . L'indice plasmodique était plus élevé à Dokobougou (76,6%) et plus faible à Kalanampala (53,8%).



### 6.3.1.2. Les indices gamétocytiques

**Tableau XXXII** : Répartition des indices gamétocytiques par village dans la zone irriguée: Passage Septembre 1996

Villages	Ténégué	Tissana	Niessoumana	Total
Gte +	19	8	2	29
Gte -	360	310	119	789
<b>IG %</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>	<b>1,7</b>	<b>3,5</b>
Total	379	318	121	818

La répartition des indices gamétocytiques ne montrait pas de différence statistique significative entre les villages,  $\text{Chi}^2 = 4,64$   $p = 0,09$ . L'indice gamétocytique était de 3,5% pour l'ensemble des villages.

**Tableau XXXIII** : Répartition des indices gamétocytiques par villages dans la zone exondée: Passage Septembre 1996

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
Gte +	4	9	10	23
Gte -	90	136	200	426
<b>IG %</b>	<b>4,3</b>	<b>6,2</b>	<b>4,8</b>	<b>5,1</b>
Total	94	145	210	449

Il n'y avait pas de variation statistiquement significative quant à la répartition des indices gamétocytiques par village,  $\text{Chi}^2 = 0,55$   $p = 0,76$ . L'indice gamétocytique était de 5,1% pour l'ensemble des villages.

### 6.3.1.3. Les fortes parasitémies (Charge parasitaire $\geq 15.000/\mu\text{l}$ de sang)

**Tableau XXXIV** : Répartition des fortes parasitémies par village dans la zone inondée: Passage Septembre 1996

Villages	Ténégué	Tissana	Niessoumana	Total
FP +	9	6	4	19
FP -	370	312	117	799
<b>Freq %</b>	<b>2,4</b>	<b>1,9</b>	<b>3,3</b>	<b>2,3</b>
Total	379	318	121	818

La répartition des fortes parasitémies par village ne montrait pas de différence statistique significative,  $\text{Chi}^2 = 0,79$   $p = 0,67$ . La fréquence des fortes hyperparasitémies était de 2,3% pour l'ensemble des villages.

**Tableau XXXV** : Répartition des fortes parasitémies par village dans la zone inondée: Passage Septembre 1996

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
Fortes Parasit +	5	11	10	26
Fortes Parasit -	89	134	200	423
<b>Freq %</b>	<b>5,3</b>	<b>7,6</b>	<b>4,8</b>	<b>5,8</b>
Total	94	145	210	449

Il n'y avait pas de différence statistique significative quant à la distribution des hautes parasitémies par village,  $\text{Chi}^2 = 1,30$   $p = 0,52$ . La fréquence était de 5,8% pour tous les villages de la zone non irriguée.

## 6.3.2. Résultats cliniques

### 6.3.2.1. Les indices spléniques

**Tableau XXXVI** : Répartition des indices spléniques par village dans la zone inondée: Passage Septembre 1996

Villages	Tenégué	Tissana	Niessoumana	Total
Rate +	46	49	20	115
Rate -	332	269	101	702
<b>Freq %</b>	<b>12,2</b>	<b>15,4</b>	<b>16,5</b>	<b>14,1</b>
Total	378	318	121	817

L'analyse du tableau ne montrait pas de variation statistiquement significative entre les villages quant à la répartition des indices spléniques,  $\text{Chi}^2 = 2,21$   $p = 0,33$ . La fréquence était de 14,1% pour l'ensemble des villages.

**Tableau XXXVII** : Répartition des indices spléniques par village dans la zone non irriguée : Passage Septembre 1996

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
Rate +	34	31	22	87
Rate -	60	114	188	362
<b>Freq %</b>	<b>36,2</b>	<b>21,4</b>	<b>10,5</b>	<b>19,4</b>
Total	94	145	210	449

La répartition des indices spléniques se faisait de façon statistique significative entre les villages,  $\text{Chi}^2 = 27,99$   $p < 8 \times 10^{-7}$ . La fréquence variait de 36,2% à Dokobougou à 10,5% à Kalanampala.

### 6.3.2.2. Les accès fébriles

**Tableau XXXVIII** : Répartition des accès fébriles par village de la zone irriguée: Passage Septembre 1996

Villages	Tenégué	Tissana	Niessoumana	Total
Fièvre +	35	56	25	116
Fièvre -	344	262	96	702
<b>Fréq %</b>	<b>9,2</b>	<b>17,6</b>	<b>20,7</b>	<b>14,2</b>
Total	379	318	121	818

Le taux de prévalence instantanée des accès fébriles montrait une différence statistique significative entre les village,  $\text{Chi}^2 = 14,87$   $p = 0,0006$ . Le taux le plus élevé était de 20,7% à Niessoumana et le plus bas était à Tenégué (9,3%).

**Tableau XXXIX** : Répartition des accès palustres dans la zone irriguée : Passage Septembre 96

Villages	Tenégué	Tissana	Niessoumana	Total
Acpal+	4	5	5	14
Acpal-	375	313	116	804
<b>Fréq en %</b>	<b>1,1</b>	<b>1,6</b>	<b>4,1</b>	<b>1,7</b>
Total	379	318	121	818

L'analyse du tableau montre qu'il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les villages par rapport au taux de prévalence instantanée des accès palustres :  $\text{Chi}^2=5,22$   $p=0,07$ .

En effet le taux de prévalence instantanée des accès palustres pour l'ensemble des villages était de 1,7%

**Tableau XXXX : Répartition des accès fébriles par village de la zone non irriguée: Passage Septembre 1996**

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
Fièvre +	15	25	38	78
Fièvre -	79	120	172	371
<b>Fréq %</b>	<b>16</b>	<b>17,2</b>	<b>18,1</b>	<b>17,4</b>
Total	94	145	210	449

Il n'y avait pas de variation statistique significative quant à la répartition des accès fébriles par village,  $\text{Chi}^2 = 0,21$   $p = 0,9$ . Le taux de prévalence instantanée des accès fébriles était de 17,4% pour tous les villages.

**Tableau XXXXI : Répartition des accès palustres dans la zone non irriguée : Passage Septembre 1996**

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
Acpal+	8	12	12	32
Acpal-	86	133	198	417
<b>Fréq en %</b>	<b>8,5</b>	<b>8,3</b>	<b>5,7</b>	<b>7,1</b>
Total	94	145	210	449

L'analyse du tableau montre qu'il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les villages par rapport au taux de prévalence instantanée des accès palustres :  $\text{Chi}^2=5,22$   $p=0,07$ .

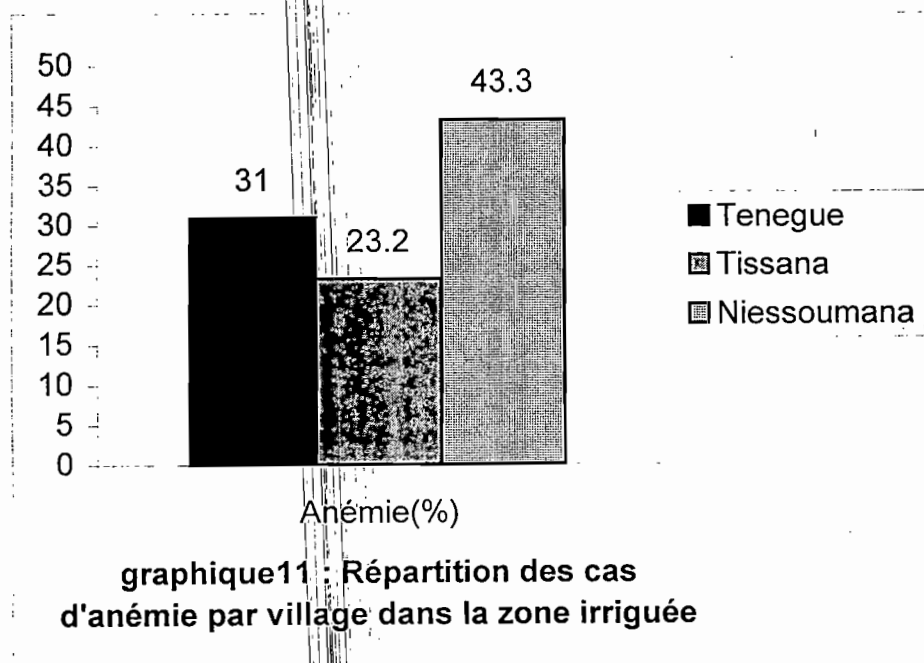
En effet le taux de prévalence instantanée des accès palustres pour l'ensemble des villages était de 7,1%

### 6.3.2.3. Les anémies (HT < 30%)

**Tableau XXXXII :** Répartition des cas d'anémie par village en zone inondée: Passage Septembre 1996

Villages	Tenégue	Tissana	Niessoumana	Total
Anémie +	58	35	26	119
Anémie -	129	116	34	279
<b>Freq %</b>	<b>31</b>	<b>23,2</b>	<b>43,3</b>	<b>29,9</b>
Total	187	151	60	398

La répartition des anémies par village différait significativement d'un village à un autre;  $\text{Chi}^2 = 8,53$   $p = 0,01$ . La fréquence la plus élevée était à Niessoumana (43,3%) et la plus faible était à Tissana (23,2%).





**Tableau XXXXIII** : Répartition des cas d'anémie sévère  
(taux d'hématocrite < 15 %) par village en zone inondée: Passage Septembre  
1996

Villages	Tenégué	Tissana	Niessoumana	Total
Anémie sévère +	3	0	0	3
Anémie sévère -	184	151	60	395
<b><i>Freq %</i></b>	<b><i>1,6</i></b>	<b><i>0</i></b>	<b><i>0</i></b>	<b><i>0,8</i></b>
Total	187	151	60	398

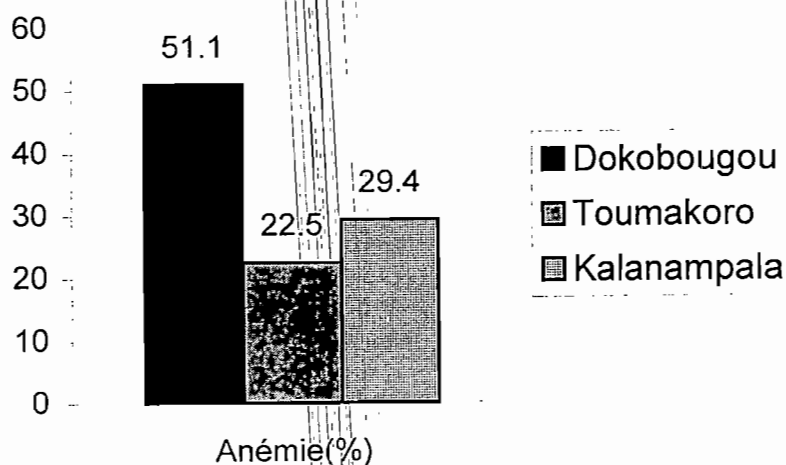
Tous les 3 cas d'anémie sévère ont été observé à Tenegué (1,6%), ce qui représente 0,8% pour l'ensemble des villages.

**Tableau XXXIV** : Répartition des cas d'anémie par village en zone non irriguée: Passage Septembre 1996

Villages	Dokobougou	Toumakoro	Kalanampala	Total
Anémie +	23	16	30	69
Anémie -	22	55	72	149
<b>Freq %</b>	<b>51,1</b>	<b>22,5</b>	<b>29,4</b>	<b>31,7</b>
Total	45	71	102	218

La répartition des anémies par village se faisait de façon statistiquement significative,  $\text{Chi}^2 = 10,84$   $p = 0,004$ . Les enfants de Dokobougou faisaient plus l'anémie (51,1%) alors que ceux de Toumakoro étaient les moins anémiés (22,5%).

graphique 12 : Répartition des cas d'anémie par village dans la zone non irriguée



NB : Aucun cas d'anémie sévère n'a été observé en zone non irriguée au cours du passage de Septembre 1996

## 6.4. Analyse des données parasito-cliniques des 3 passages :

### 6.4.1. Résultats parasitologiques Septembre 1995 Avril 1996 et Septembre 1996

#### 6.4.1.1. Les indices plasmodiques

Tableau XXXV: Répartition des indices plasmodiques par tranche d'âge, par passage et par zone

Passage	sep-95		sep-96		avr-96	
	Zone irriguée	Zone non irriguée	Zone irriguée	Zone non irriguée	Zone irriguée	Zone non irriguée
<b>0-11 MOIS</b>						
GE +	3	6	1	3	14	9
GE -	111	61	23	17	132	63
IP(%)	2,6	9	4,2	15	9,6	12,5
TOTAL	114	67	24	20	146	72
<b>12-23 MOIS</b>						
GE +	10	15	6	8	50	23
GE -	121	51	71	29	117	44
IP(%)	7,6	22,7	7,8	21,6	29,9	34,3
TOTAL	131	66	77	37	167	67
<b>2-4 ANS</b>						
GE +	59	102	64	64	199	130
GE -	345	140	163	33	188	80
IP(%)	14,6	42,2	28,2	66	51,4	61,9
TOTAL	404	242	227	97	387	210
<b>5-9 ANS</b>						
GE +	127	183	150	142	292	186
GE -	466	169	157	62	257	112
IP(%)	21,4	52	48,9	69,6	53,1	62,4
TOTAL	593	352	307	204	549	298
<b>10-14 ANS</b>						
GE +	78	93	94	72	138	99
GE -	299	105	89	19	182	95
IP(%)	20,7	47	51,4	79,1	43,1	51
TOTAL	377	198	183	91	320	194

-Aussi bien en Septembre 95 qu'en Avril 96 l'indice plasmodique était proportionnellement plus élevé dans la tranche d'âge de 5-9 ans ceci dans les 2 zones :

Septembre 95 : \* Zone irriguée : IP=21,4% ,  $p=10^{-7}$  . \* Zone non irriguée : IP=52% ,  $p=10^{-6}$

Avril 96 : Zone irriguée; IP=53,1% ,  $p=10^{-8}$  . Zone exondée ; IP=62,4% ,  $p=10^{-8}$

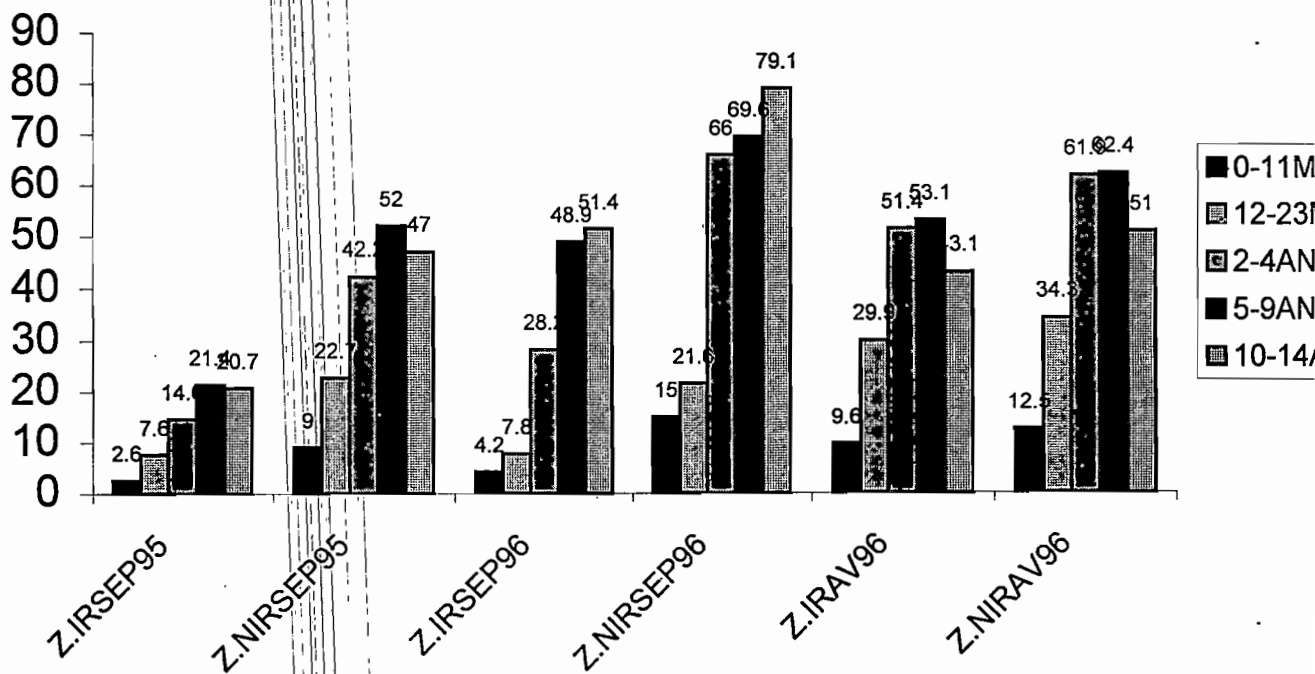
- Les 3 passages : Septembre 95 , Avril 96 et Septembre 96 ont revelé que l'indice plasmodique était proportionnellement moins élevé dans la tranche d'âge de 0-11 mois dans les 2 zones :

Septembre 95 : Zone irriguée; IP=2,6% ,  $p=10^{-7}$  . Zone non irriguée; IP=9% ,  $p=10^{-7}$

Avril 96 : Zone Zone irriguée ; IP=9,6% ,  $p=10^{-8}$  . Zone non irriguée; IP=12,5% ,  $p=10^{-8}$

Septembre 96 : Zone Zone irriguée; IP=4,2%  $p=10^{-8}$  . Zone non irriguée; IP=15%  $p=10^{-8}$

**graphique13 : Répartition de l'indice plasmodique par tranche d'âge et par zone**



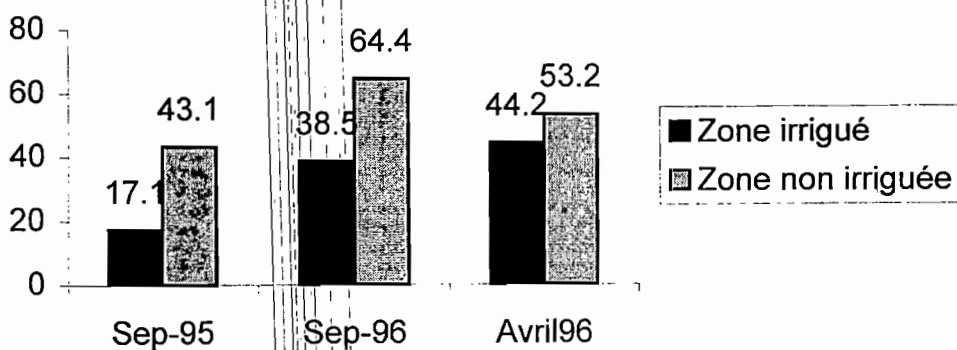
**Tableau XXXXVI : Répartition des indices plasmodiques par passage et par zone**

Passages	Zone irriguée				Zone non irriguée			
	GE+	GE-	IP(%)	Total	GE+	GE-	IP(%)	Total
Septembre95	277	1342	17,1	1619	399	526	43,1	925
Avril96	693	876	44,2	1569	447	394	53,2	841
Septembre96	315	503	38,5	818	289	160	64,4	449
TOTAL								

L'analyse du tableau montre :

- En Septembre 95 les enfants de la zone de riziculture irriguée sont moins infectés par rapport à ceux de la zone non irriguée :  $p=10^{-7}$  , OR=0,27(0,23-0,33)
- En Avril 96 l'infection plasmodiale est moins fréquente dans la zone à riziculture irriguée :  $p=3 \times 10^{-5}$  1 OR=0,70(0,59-0,83).
- En Septembre 96 les enfants de la zone à riziculture irriguée sont significativement moins infectés que ceux de la zone non irriguée :  $p < 10^{-7}$  , OR=0,35(0,27-0,44).

**graphique14 : Répartition des indices plasmodiques par passage et par zone**



### 6.4.1.2. Les espèces plasmodiales

**Tableau XXXXVII : Répartition des espèces plasmodiales par zone et par passage**

Passages	Zone irriguée				Zone non irriguée			
	P. f	P. m	P. f+ P. m	P. f+ P. o	P. f	P. m	P. f+ P. m	P. f P. o
Septembre 95	260 (95,2%)	10 (3,7%)	3 (1,1%)	0	362 (91,4%)	18 (4,5%)	16 (4,1%)	0
Avril 96	597 (93,1%)	17 (2,7%)	27 (4,2%)	0	407 (93,3%)	9 (2,1%)	20 (4,6%)	0
Septembre 96	260 (99,6%)	0	0	1 (0,4%)	294 (98,7%)	1 (0,3%)	3 (1%)	0
TOTAL								

L'analyse du tableau montre :

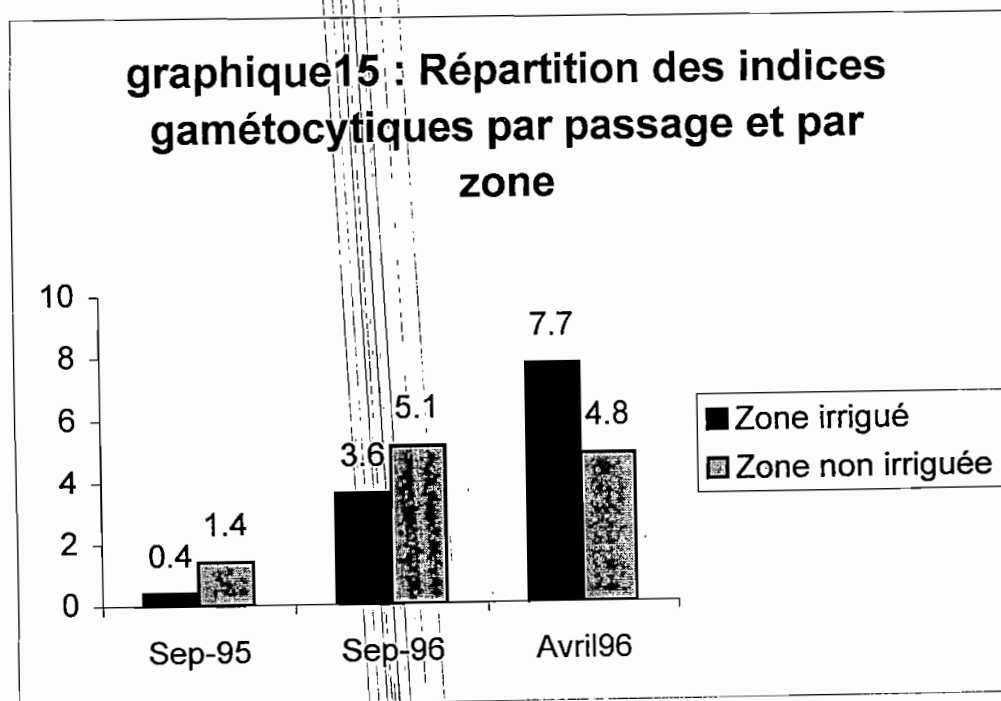
- En Septembre 95 la formule parasitaire est dominée dans les 2 zones par une infection monospécifique à *Plasmodium falciparum* et la proportion de *Plasmodium falciparum* dans la zone irriguée (95,2%) ne diffère pas significativement de celle de la zone non irriguée (91,4%) ;  $p=0,06$ .
- En Avri 96 la formule parasitaire est dominée dans les 2 zones par une infection monospécifique à *plasmodium falciparum* et les 2 proportions (93,1% en zone irriguée et 93,3% en zone en zone non irriguée) ne diffèrent pas significativement selon la zone ;  $p=0,89$ .
- En Septembre 96 la formule parasitaire est dominée dans les 2 zones par une infection monospécifique à *plasmodium falciparum* et les 2 proportions (99,6% en zone irriguée et 98,7% en zone non irriguée) ne diffèrent pas significativement selon la zone ( $p=0,45$ )

### 6.4.1.3. Les indices gamétocytiques

**Tableau XXXXVIII : Répartition des indices gamétocytiques par passage et par zone**

Passages	Zone irriguée				Zone non irriguée			
	Gt+	Gt-	IG(%)	Total	Gt+	Gt-	IG(%)	Total
Septembre 95	6	161	0,4	1619	13	912	1,4	925
Avril 96	121	144	7,7	1569	40	801	4,8	841
Septembre 96	29	789	3,6	818	23	426	5,1	449
Total								

- En Septembre 95 les enfants de la zone de riziculture irriguée étaient moins infestants par rapport à ceux de la zone non irriguée :  $p=0,004$  OR=0,26(0,09-0,74)
- En Avril 96 les enfants de la zone à riziculture irriguée sont plus infestants que ceux de la zone non irriguée :  $p=0,0069$  OR=1,67(1,14-2,46).
- En Septembre 96 Il n'existe pas de différence statistique significative entre les 2 zones par rapport à l'indice gametocytique ( $p=0,2$ )



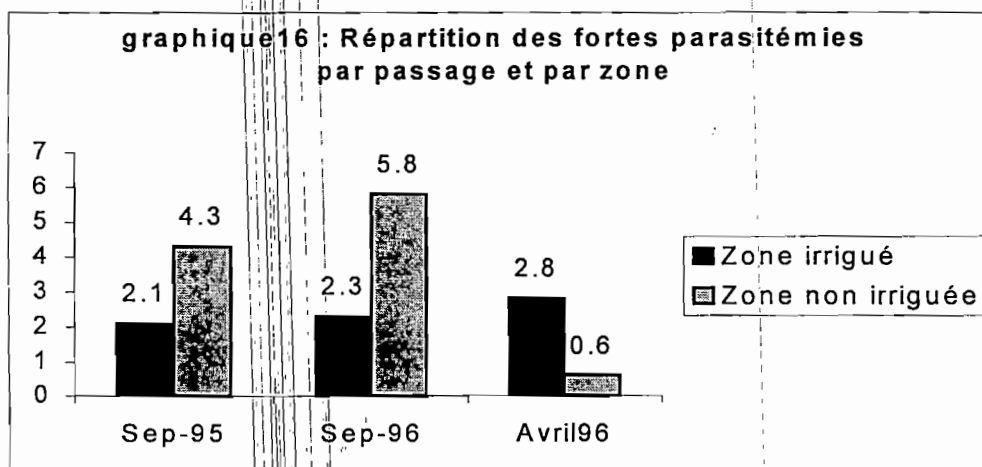
#### 6.4.1.4. Les fortes parasitémies

**Tableau XXXIX : Répartition des cas de fortes parasitemies par passage et par zone**

Passages	Zone irriguée				Zone non irriguée			
	FP+	FP-	HP(%)	Total	FP+	FP-	FP(%)	Total
Septembre 95	33	1586	2,1	1619	40	885	4,3	925
Avril 96	44	1525	2,8	1569	5	836	0,6	841
Septembre 96	19	799	2,3	818	26	423	5,8	449
Total								

L'analyse de ce tableau montre :

- En Septembre 95 les fortes parasitemies sont moins fréquentes dans la zone de riziculture irriguée :  $p=0,0009$ ,  $OR=0,46(0,28-0,75)$
- En Avril 96 les fortes parasitemies sont plus fréquentes en zone de riziculture irriguée :  $p=0,0002$   $OR=4,82(1,83-13,87)$ .
- En Septembre 96 les fortes parasitemies sont significativement moins élevées dans la zone à riziculture irriguée :  $p=0,001$  ,  $OR=0,39(0,20-0,73)$ .





## 6.4.2. Les résultats cliniques

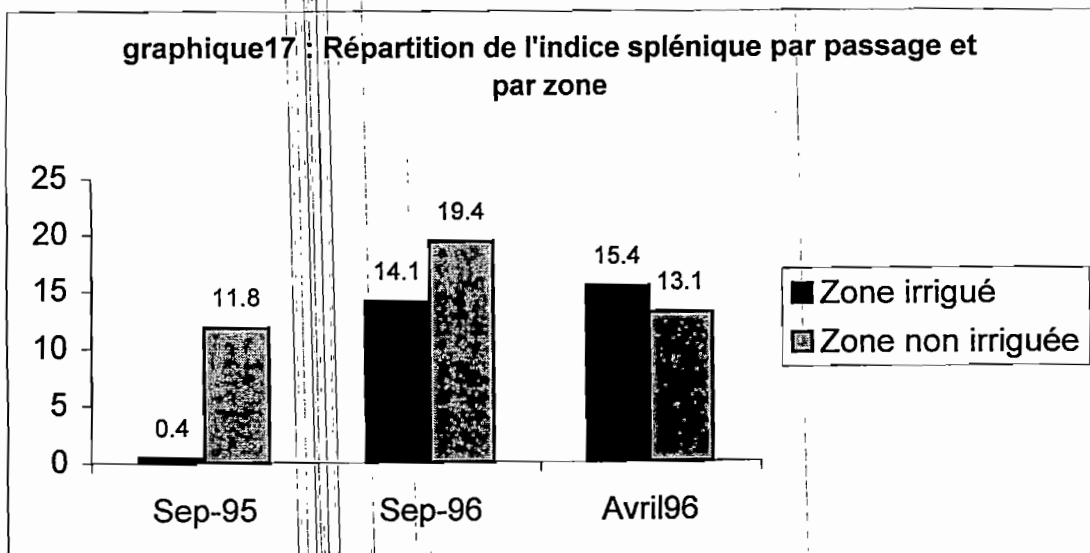
### 6.4.2.1. Les indices spléniques

**Tableau L : Répartition des indices spléniques par passage et par zone**

Passages	Zone irriguée				Zone non irriguée			
	Rate+	Rate-	IS	Total	Rate+	Rate-	IS	Total
Septembre95	6	1714	0,4	1617	109	816	11,8	925
Avril96	242	1327	15,4	1569	110	731	13,1	841
Septembre96	115	702	14,1	817	87	362	19,4	449
Total								

L'analyse de ce tableau montre :

- En Septembre 95 le portage de splénomégalie est moins fréquent en zone de riziculture irriguée :  $p=10^{-7}$  OR=0,03(0,01-0,06).
- En Avril 96 l'indice splénique ne varie pas significativement entre les 2 zones :  $p=0,12$ .
- En Septembre 96 l'indice splénique est significativement moins élevé dans la zone à riziculture irriguée :  $p=0,01$  OR=0,68(0,50-0,94)



### 6.4.2.2. Les accès fébriles

**Tableau LI : Répartition des cas de fièvre par passage et par zone**

Passages	Zone irriguée				Zone non irriguée			
	Fièvre +	Fièvre -	Fièvre (%)	Total	Fièvre +	Fièvre -	Fièvre (%)	Total
Septembre 95	468	1153	28,9	1621	229	694	25	923
Avril 96	950	619	60,2	1569	559	282	66,5	841
Septembre 96	116	702	14,2	818	78	371	17,4	449
Total								

L'analyse de ce tableau montre :

- En Septembre 95 les accès fébriles sont significativement plus élevés dans la zone de riziculture irriguée  $p=0,03$  ;  $OR=1,23(1,02-1,48)$  .
- En Avril 96 Les accès fébriles sont significativement moins élevés dans la zone de riziculture irriguée (60,2% en zone de riziculture irriguée contre 66,5% en zone non irriguée) :  $p=0,004$   $OR=0,77(0,65-0,93)$
- En Septembre 96 les accès fébriles ne varient pas significativement selon la zone  $p=0,13$ .

### 6.4.2.3. Les accès palustres

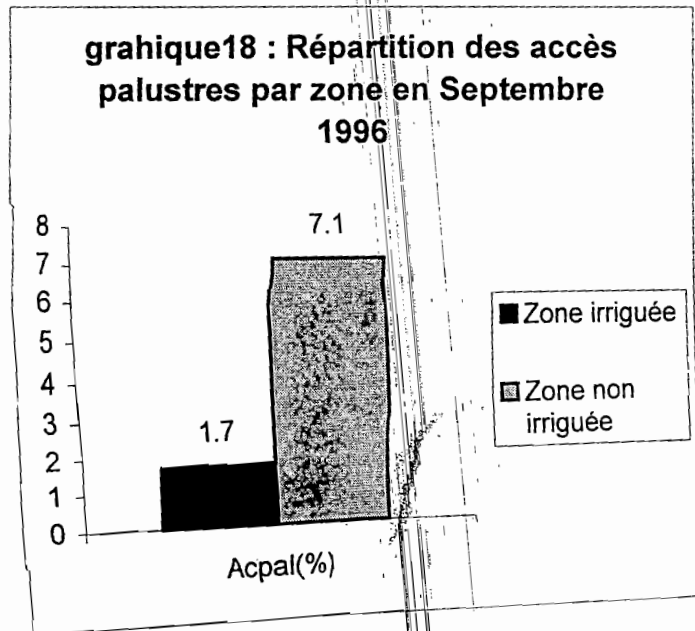
**Tableau LII : Répartition des accès palustre par passage et par zone**

Passages	Zone irriguée				Zone non irriguée			
	Acpal+	Acpal	Acpal (%)	Total	Acpal +	Acpal	Acpal (%)	Total
Avril 96	136	-	8,7	1569	*	*	*	*
Septembre 96	14	815	1,7	818	32	420	7,1	449
Total								

\* Nous n'avons pas trouvé de liaison significative entre la fièvre et la charge parasitaire dans la zone non irriguée pour le passage d'Avril 1996.

L'analyse du tableau montre une différence très significative entre les 2 zones par rapport au taux de prévalence instantanée des accès palustres en Septembre 1996 : en effet les accès palustres sont moins fréquents en zone irriguée ( $OR=0,23(0,11-0,44)$ ,  $p<7 \times 10^{-7}$ ).

Dans la zone irriguée les accès palustres sont significativement plus élevés en Avril 1996 (8,6%) qu'en Septembre 1996 (1,7%) :  $OR=5,58(3,12-10,15)$ ,  $p<10^{-7}$



**Tableau LIII : Risque relatif de la fièvre et proportion de fièvre attribuable au paludisme chez les enfants parasités par rapport aux non parasités ; Avril 1996 en zone irriguée**

DP	Fébriles	Non fébriles	% fébriles	RR (ic)	X <sup>2</sup> (P)	λ*
0	542	394	57,9	1,00(---)	---	0
≥ 1	397	221	64,2	1,11(1,02-1,20)	6,24(0,01)	0,1
≥ 500	231	132	63,6	1,10(1,00-1,21)	3,56(0,06)	0,09
≥ 1000	181	103	63,7	1,10(0,99-1,22)	3,06(0,08)	0,09
≥ 2000	<b>134</b>	<b>62</b>	<b>68,4</b>	<b>1,18(1,06-1,32)</b>	<b>7,37(0,007)</b>	<b>0,15</b>
≥ 3500	92	38	70,8	1,22(1,08-1,38)	7,84(0,005)	0,18
≥ 5000	75	31	70,8	1,22(1,07-1,40)	6,51(0,01)	0,18
≥ 10000	42	15	73,7	1,27(1,08-1,50)	5,52(0,02)	0,21

λ\* = proportion de fièvre attribuable au paludisme, calculée comme le rapport R-1/R.

On peut noter qu'à partir de 2000 trophozoïtes par µl de sang, ce risque diffère significativement de l'unité. Ainsi pour ce passage dans cette zone du point de vue opérationnel, on retiendra le seuil de 2000 trophozoïtes par µl de sang comme indiquant parmi les cas de fièvre, ceux qui ont une probabilité appréciable d'être dus au paludisme.

**Tableau LIV : Risque relatif de la fièvre et proportion de fièvre attribuable au paludisme chez les enfants parasités par rapport aux non parasités ; Avril 1996 en zone non irriguée**

DP	Fébriles	Non fébriles	% fébriles	RR (ic)	X <sup>2</sup> (P)	λ*
0	265	148	64,2	1,00(---)	---	0
≥ 1	294	133	68,9	1,07(0,97-1,18)	2,07(0,1)	0,07
≥ 500	133	56	70,4	1,10(0,98-1,23)	2,23(0,1)	0,09
≥ 1000	84	36	70	1,09(0,95-1,25)	1,40(0,2)	0,08
≥ 2000	52	22	70,3	1,10(0,93-1,29)	1,03(0,3)	0,09
≥ 3500	31	16	66	1,03(0,83-1,28)	0,06(0,8)	0,03
≥ 5000	22	9	71	1,11(0,87-1,40)	0,58(0,4)	0,1
≥ 10000	9	2	81,8	1,28(0,96-1,70)	(0,2)	0,22
≥ 20000	2	0	100	1,56(1,45-1,67)	(0,4)	0,36

λ\* = proportion de fièvre attribuable au paludisme, calculée comme le rapport R-1/R.

nous n'avons pas trouvé un seuil de densité parasitaire à partir duquel le risque de fièvre, diffère significativement de l'unité pour cette zone en Avril 96.

**Tableau LV : Risque relatif de la fièvre et proportion de fièvre attribuable au paludisme chez les enfants parasités par rapport aux non parasités ; Septembre 1996 en zone irriguée**

DP	Fébriles	Non fébriles	% fébriles	RR (ic)	X <sup>2</sup> (P)	λ*
0	81	443	15,5	1,00(---)	---	0
≥ 1	37	278	11,7	0,76(0,53-1,09)	2,4(0,1)	-0,31
≥ 500	24	119	16,8	1,09(0,72-1,65)	0,15(0,7)	0,08
≥ 1000	20	89	18,3	1,19(0,76-1,85)	0,56(0,5)	0,16
≥ 2000	17	56	23,3	1,51(0,95-2,39)	2,86(0,09)	0,34
≥ 3500	14	31	31,1	2,01(1,25-3,25)	7,30(0,007)	0,50
≥ 5000	13	25	34,2	2,21(1,36-3,59)	8,95(0,003)	0,55
≥ 10000	10	12	45,5	2,94(1,78-4,85)	(0,001)	0,66

λ\* = proportion de fièvre attribuable au paludisme, calculée comme le rapport R-1/R.

On peut noter qu'à partir de 3500 trophozoïtes par µl de sang, ce risque diffère significativement de l'unité. Ainsi pour ce passage dans cette zone du point de vue opérationnel, on retiendra le seuil de 3500 trophozoïtes par µl de sang comme indiquant parmi les cas de fièvre, ceux qui ont une probabilité appréciable d'être dus au paludisme.

**Tableau LVI : Risque relatif de la fièvre et proportion de fièvre attribuable au paludisme chez les enfants parasités par rapport aux non parasités ; Septembre 1996 en zone non irriguée**

DP	Fébriles	Non fébriles	% fébriles	RR (ic)	X <sup>2</sup> (P)
0	26	143	15,4	1,00(---)	---
≥ 1	51	231	18,1	1,18(0,76-1,81)	0,54(0,5)
≥ 500	39	133	22,7	1,47(0,94-2,31)	2,94(0,09)
≥ 1000	31	95	24,6	1,60(1,00-2,55)	3,94(0,05)
≥ 2000	28	68	29,2	1,90(1,18-3,04)	7,17(0,007)
≥ 3500	24	53	31,2	2,03(1,25-3,29)	8,14(0,004)
≥ 5000	22	45		2,13(1,30-3,49)	9,02(0,003)
≥ 10000	17	27		2,51(1,50-4,20)	0,0006)

$\lambda^*$  = proportion de fièvre attribuable au paludisme, calculée comme le rapport R-1/R.

On peut noter qu'à partir de 1000 trophozoïtes par  $\mu$ l de sang, ce risque diffère significativement de l'unité. Ainsi pour ce passage dans cette zone du point de vue opérationnel, on retiendra le seuil de 1000 trophozoïtes par  $\mu$ l de sang comme indiquant parmi les cas de fièvre, ceux qui ont une probabilité appréciable d'être dus au paludisme.

#### 6.4.2.4. Les cas d'anémie

**Tableau LVII : Répartition des cas d'anémie par tranche d'âge et par zone des différents passages**

Passages	sep-95		sep-96		avr-96	
	Zone inondée	Zone exondée	Zone inondée	Zone exondée	Zone inondée	Zone exondée
<b>0-11 MOIS</b>						
ANEMIE+	14	4	5	5	25	10
ANEMIE-	23	28	6	7	27	17
<b>ANEMIE (%)</b>	<b>35</b>	<b>12,5</b>	<b>45,5</b>	<b>41,7</b>	<b>48,1</b>	<b>37</b>
TOTAL	35	32	11	12	52	27
<b>12-23 MOIS</b>						
ANEMIE+	16	7	17	8	23	14
ANEMIE-	38	13	18	10	25	17
<b>ANEMIE(%)</b>	<b>29,6</b>	<b>35</b>	<b>48,6</b>	<b>55,6</b>	<b>47,9</b>	<b>50</b>
TOTAL	54	20	35	18	48	28
<b>2-4 ANS</b>						
ANEMIE+	53	23	33	28	65	30
ANEMIE-	118	64	69	30	80	70
<b>ANEMIE (%)</b>	<b>31</b>	<b>26,4</b>	<b>32,4</b>	<b>48,3</b>	<b>44,8</b>	<b>30</b>
TOTAL	171	87	102	58	145	100
<b>5-9 ANS</b>						
ANEMIE+	50	24	47	23	72	19
ANEMIE-	205	118	116	69	133	132
<b>ANEMIE(%)</b>	<b>19,6</b>	<b>16,9</b>	<b>28,8</b>	<b>25</b>	<b>35,2</b>	<b>12,6</b>
TOTAL	255	142	163	92	205	151
<b>10-14 ANS</b>						
ANEMIE+	30	7	17	5	26	9
ANEMIE-	131	78	70	43	88	100
<b>ANEMIE (%)</b>	<b>18,6</b>	<b>8,2</b>	<b>19,5</b>	<b>10,4</b>	<b>22,8</b>	<b>8,3</b>
TOTAL	161	85	87	48	114	109

-En Septembre 95 la proportion d'anémie la plus élevée était dans la tranche d'âge 0-11 mois (35%) dans la zone inondée ;  $p=0,006$  .

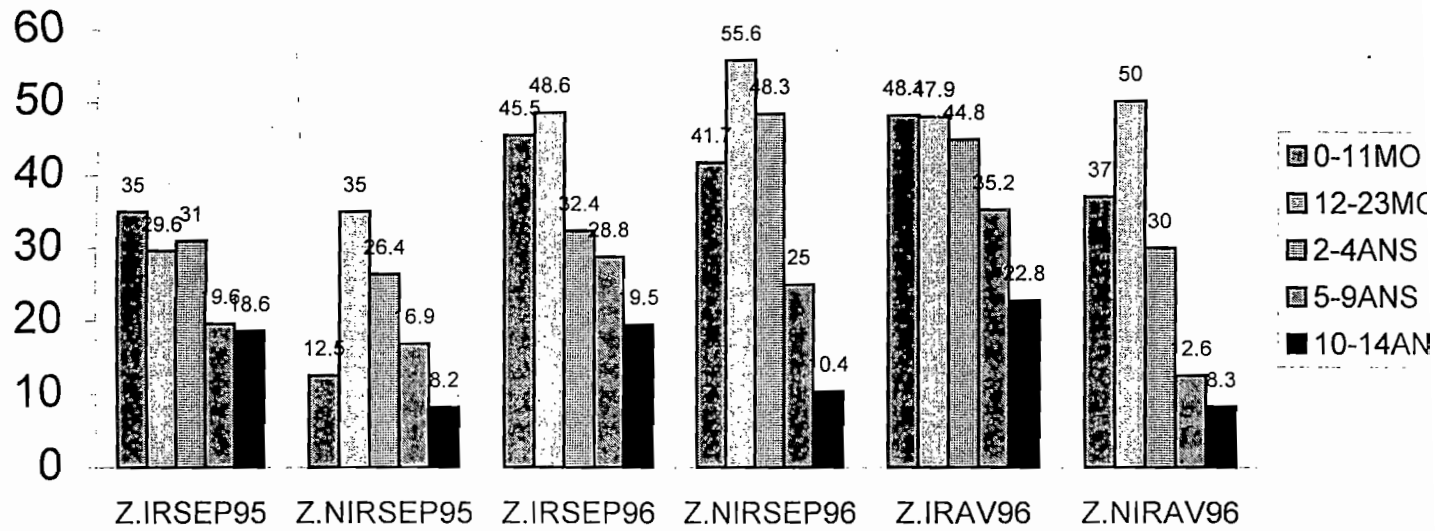
-En avril 96 , la proportion d'anémie la plus élevée était aussi dans la tranche d'âge 0-11 mois (48,1%) ;  $p=0,0007$  . Par contre la plus forte proportion d'anémie était dans la tranche d'âge de 12-23 mois (50%) dans la zone non irriguée;  $p=9 \times 10^{-8}$  .

- C'est dans la tranche d'âge de 10-14 ans que les plus faibles proportions d'anémie sont observées : Septembre 95 , cette proportion est de 18,6% dans la zone irriguée ;  $p=0,006$  . En Avril 96 cette proportion est de 22,8% dans la zone irriguée ( $p=9 \times 10^{-8}$ ) contre 8,3% en zone non irriguée ( $p=0,0008$ ) .

**NB** : Le test de Chi-2 n'a pu être appliqué du fait des effectifs théoriques < 5 ceci en zone non irriguée pour le passage de Septembre 95 et dans les 2 zones pour le passage de Septembre 96.



graphique19 : Répartition des cas d'anémie par tranche d'âge et par zone des différents passages



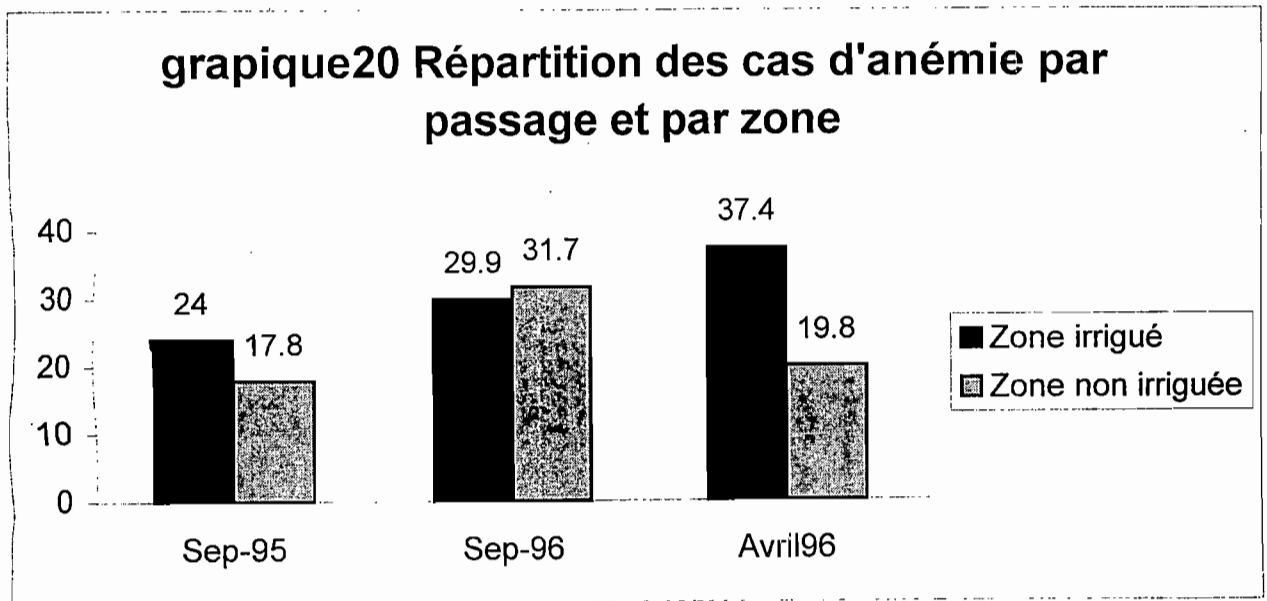
**Tableau LVIII : Repartition des cas d'anemie (Taux d'hématocrite<30%) par passage et par zone**

Passages	Zone inondée				Zone exondée			
	Anemie +	Anemie -	Anemie (%)	Total	Anemie +	Anemie -	Anemie (%)	Total
Sep-95	163	515	24	678	65	301	17,8	366
Avril 96	211	353	37,4	564	82	333	19,8	415
Sep-96	119	279	29,9	398	69	149	31,7	218
Total								

L'analyse du tableau montre que :

- En Septembre 95 les cas d'anemie sont plus fréquents en zone irriguée; OR=1,47(1,05-2,05) , p=0,02
- En Avril 96 l'anémie est plus fréquente significativement en zone de riziculture irriguée :  $p < 10^{-7}$  , OR=2,43(1,52-3,30).

\*En Septembre 96 l'anemie ne diffère pas significativement selon la zone  $p=0,65$



**Tableau LIX : Repartition des cas d'anemie sévère (Taux d'hématocrite<15%) par passage et par zone**

Passages	Zone inondée				Zone exondée			
	Anemie sévère+	Anemie sévère-	Anemie sévère (%)	Total	Anemie sévère+	Anemie sévère-	Anemie sévère (%)	Total
Sept 95	1	677	0,1	678	0	366	0	366
Avril 96	1	563	0,2	564	0	415	0	415
Sept 96	3	395	0,8	398	0	218	0	218
Total								

Aucun cas d'anémie sévère n'a été observé en zone non irriguée; alors qu'en zone irriguée on a noté 3 cas (0,8%) en Septembre 96, 1 cas en Septembre 95 (0,1%) et 1 cas en Avril 96 (0,2%).

**Tableau LX : Repartition des indices plasmodiques par passage et par zone chez les enfants de 2-9 ans**

Passages	Zone irriguée				Zone non irriguée			
	GE+	GE-	IP(%)	Total	GE+	GE-	IP(%)	Total
Sep95	186	811	18,7	997	285	309	48	594
Avril 96	491	445	52,5	936	316	192	62,2	508
Sept 96	214	320	40,1	534	206	95	68,4	301
Total								

- Septembre 95 : L'indice plasmodique est significativement moins élevé dans la zone de riziculture ;  $p < 10^{-7}$  OR=0,25(0,20-0,31)
- Avril 96 : L'indice plasmodique est significativement moins élevé dans la zone de riziculture ;  $p = 0,0004$  OR=0,67(0,53-0,84)
- Septembre 96 : L'indice plasmodique est significativement moins élevé dans la zone inondée ;  $p < 10^{-7}$  OR=0,31(0,23-0,42)

**Tableau LXI : Repartition des indices spléniques par passage et par zone chez les enfants de 2-9 ans**

Passages	Zone inondée				Zone exondée			
	Rate+	Rate-	ISP(%)	Total	Rate+	Rate-	ISP(%)	Total
Sep95	4	993	0,4	997	73	521	12,3	594
Avril96	182	754	19,4	936	85	423	16,7	508
Sep96	74	459	13,9	533	72	229	23,9	301
Total								

- Septembre 95 : L'indice splénique est moins élevé dans la zone inondée;  $p < 10^{-7}$ , OR=0,03(0,01-0,08)
- Avril 96 : Il n'existe pas de différence statistique significative entre les 2 zones ;  $p=0,2$
- Septembre 96 : L'indice splénique est moins élevé dans la zone inondée;  $p < 5 \cdot 10^{-5}$ , OR=0,39(0,26-0,60)

**Tableau LXII : Repartition des indices gamétocytiques par passage et par zone chez les enfants de 2-9 ans**

Passages	Zone inondée				Zone exondée			
	Gt+	Gt-	IG(%)	Total	Gt+	Gt-	IG(%)	Total
Sept 95	5	992	0,5	997	11	583	1,9	594
Avril96	87	849	9,3	936	33	475	6,5	508
Sept 96	17	517	3,2	534	17	284	5,6	301
Total								

- Septembre 95 : L'indice gamétocytique est moins élevé dans la zone inondée ;  $p=0,009$  OR=0,27(0,08-0,83)
- Avril 96 : Il n'existe pas de différence significative entre les 2 zone :  $p=0,07$
- Septembre 96 : Il n'existe pas de différence significative entre les 2 zone :  $p=0,08$

**Tableau LXIII : Repartition des cas d'anémie par passage et par zone chez les enfants de 2-9 ans**

Passages	Zone inondée				Zone exondée			
	Anemie +	Anemie -	Anemie (%)	Total	Anemie +	Anemie -	Anemie (%)	Total
Sept 95	103	323	24,2	426	47	182	20,5	229
Avril 96	137	213	39,1	350	49	202	19,5	251
Sept 96	80	185	30,2	265	51	99	34	150
<b>Total</b>								

- Septembre 95 : La prévalence d'anémie ne varie pas significativement selon la zone ;  $p=0,3$
- Avril 96 : La prévalence d'anémie est significativement plus élevée dans la zone inondée  $p=3 \times 10^{-7}$  OR=2,65(1,79-3,94)
- Septembre 96 : La prévalence d'anémie ne varie pas significativement selon la zone ;  $p=0,4$

**Tableau LXIV : Association GE/ Spénomégalie par zone et par passage**

Passages	Zone	OR	p
Septembre 95	Zone irriguée	0,20(0,03-1,29)	0,03
	Zone non irriguée	10,98(8,07-14,97)	<10 <sup>-7</sup>
Avril 96	Zone irriguée	6,24(5,14-7,58)	<10 <sup>-7</sup>
	Zone non irriguée	10,38(7,88-13,69)	<10 <sup>-7</sup>
Septembre 96	Zone irriguée	3,96(3,05-5,01)	<10 <sup>-7</sup>
	Zone non irriguée	7,68(5,61-10,53)	<10 <sup>-7</sup>

L'analyse après croisement goutte épaisse /splénomégalie montre qu'il y avait une liaison statistique significative entre la splénomégalie et le portage de plasmodies en Avril 96 et Septembre 96 ceci dans les 2 zones . En effet les enfants porteurs de Plasmodium en Avril 96 dans la zone inondée ont 6,24 par fois plus de risque d'être porteur d'une splénomégalie par rapport aux enfants qui ne portent pas de plasmodies ( $p < 10^{-7}$ ). Ce risque est de 10,38 pour les enfants de la zone exondée ( $p < 10^{-7}$ ) pour le même mois .

En Septembre 96 les enfants dela zone inondée porteurs de plasmodium ont 3,96 fois plus de risque d'être porteurs de splénomégalie ( $p < 10^{-7}$ ); alors que ce risque est de 7,68 pour les enfants porteurs de Plasmodium dans la zone exondée ( $p < 10^{-7}$ ).

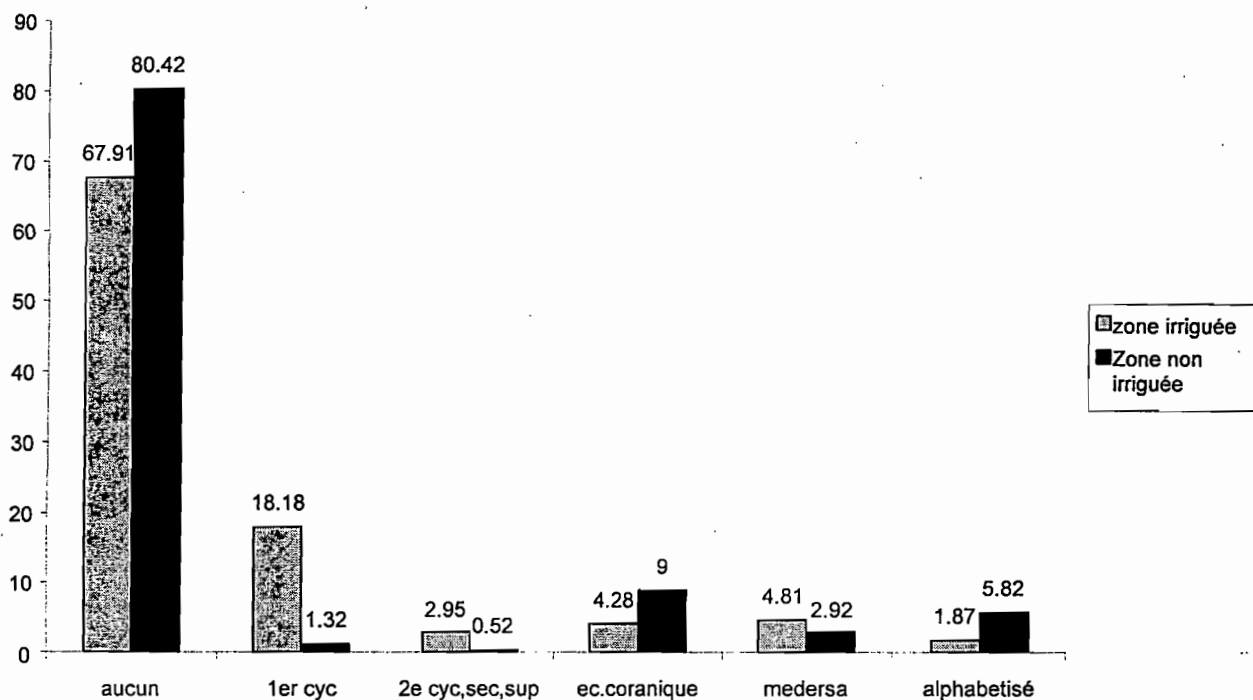
**Tableau LXV: Association GE/ Anémie par zone et par passage**

	Zone	OR	p
Septembre 95	Zone irriguée	1,04(0,78-1,39)	0,78
	Zone non irriguée	1,08(0,8-1,44)	0,59
Avril 96	Zone irriguée	1,03(0,80-1,32)	0,83
	Zone non irriguée	0,94(0,70-1,25)	0,64
Septembre 96	Zone irriguée	0,87(0,64-1,19)	0,37
	Zone non irriguée	0,97(0,63-1,50)	0,90

L'analyse après croisement goutte/anémie montre qu'il n'y avait pas de liaison statistique significative entre le portage de plasmodies et l'anémie dans les 2 zones au cours des 3 passages.

# RESULTATS ETUDE SOCIO-ANTHROPOLOGIQUE SUR LE PALUDISME

**figure1 : Niveau d'instruction de la population d'etude par zone**



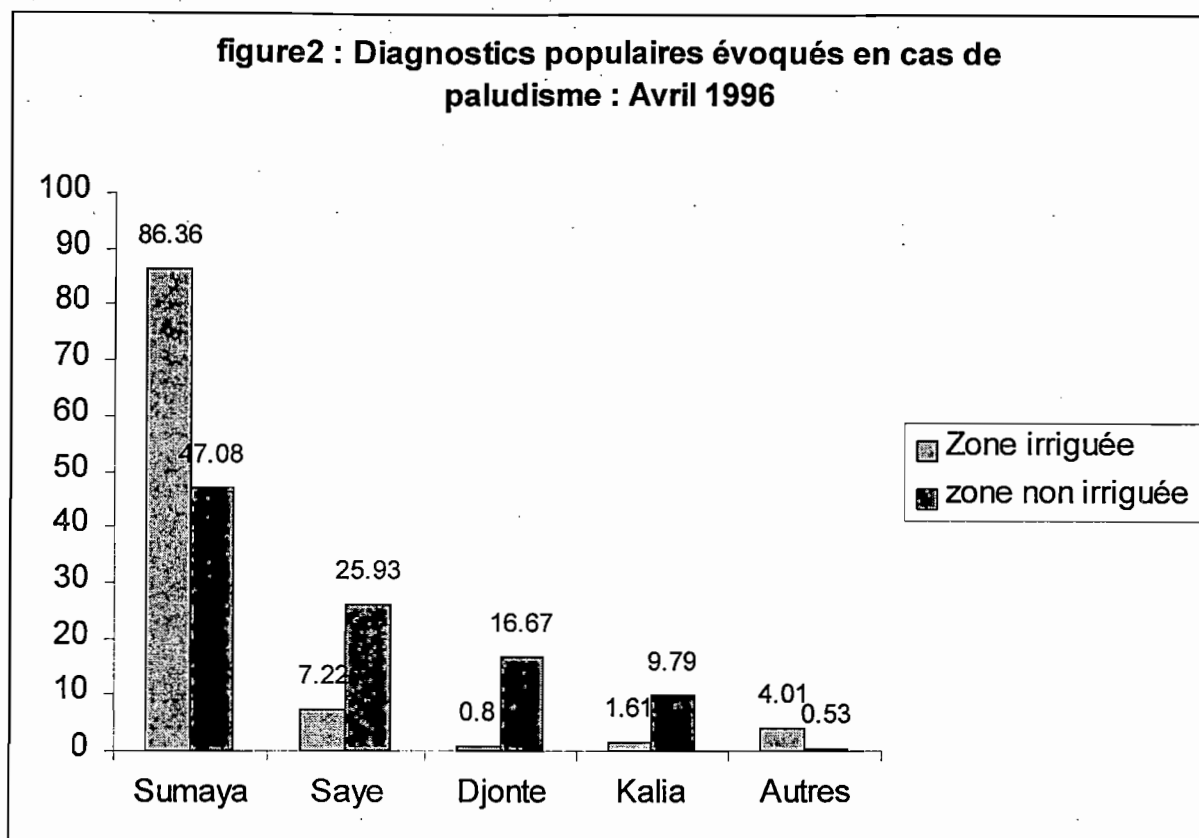
**Tableau LXVI : Niveau d'instruction de la population d'étude par zone : Avril 1996**

Instruction	Zone irriguée		Zone non irriguée		Total
AUCUN	254	(67,91%)	304	(80,4%)	55(74,2%)
1er cycle	68	(18,18%)	5	(1,32%)	73 (9,70%)
2ème cycle, Secondaire Supérieur	11	(2,95%)	2	(0,52%)	13 (1,73%)
ECOLE CORANIQUE	16	(4,28%)	34	(9%)	50 (6,65%)
MEDERSA	18	(4,81%)	11	(2,92%)	29 (3,86%)
ALPHABETISE	7	(1,87%)	22	(5,82%)	29 (3,86%)
TOTAL	374	(100%)	378	(100%)	752(100%)

Il existe une différence statistique significative entre les 2 zones

Par rapport au niveau d'instruction de la population :  $\chi^2=81,91$  ddl=7  $p<10^{-8}$ .

La proportion des sujets ayant été scolarisée est plus élevée dans la zone irriguée alors que la proportion des sujets sans instruction est plus élevée dans la zone non irriguée



**Tableau LXVII :** Diagnostics populaires évoqués en cas de symptomatologie palustre par zone : Avril 1996

Diagnostics	Zone irriguée	Zone non irriguée	Total
Sumaya	323 (86,36%)	178 (47,08%)	501 (66,62%)
Saye	27 (7,22%)	98 (25,93%)	125 (16,62%)
Djonte	3 (0,80%)	63 (16,67%)	66 (8,78%)
Kalia	6 (1,61%)	37 (9,79%)	43 (5,72%)
Autres	15 (4,01%)	2 (0,53%)	17 (2,26%)
Total	374 (100%)	378 (100%)	752 (100%)

Autres\*=Douleurs abdominales ; Kéfi ; Palu

Il existe une différence statistique significative entre les 2 zones :  $\chi^2 = 171,17$  ; ddl=6  $p < 10^{-8}$

L'entité nosographique Sumaya était évoquée beaucoup plus spontanément dans la zone irriguée alors que les entités nosographiques Saye et Djonté étaient plus fréquemment évoquées dans la zone non irriguée



Figure3 : Fréquence de paludisme selon la période d'après la population et par zone

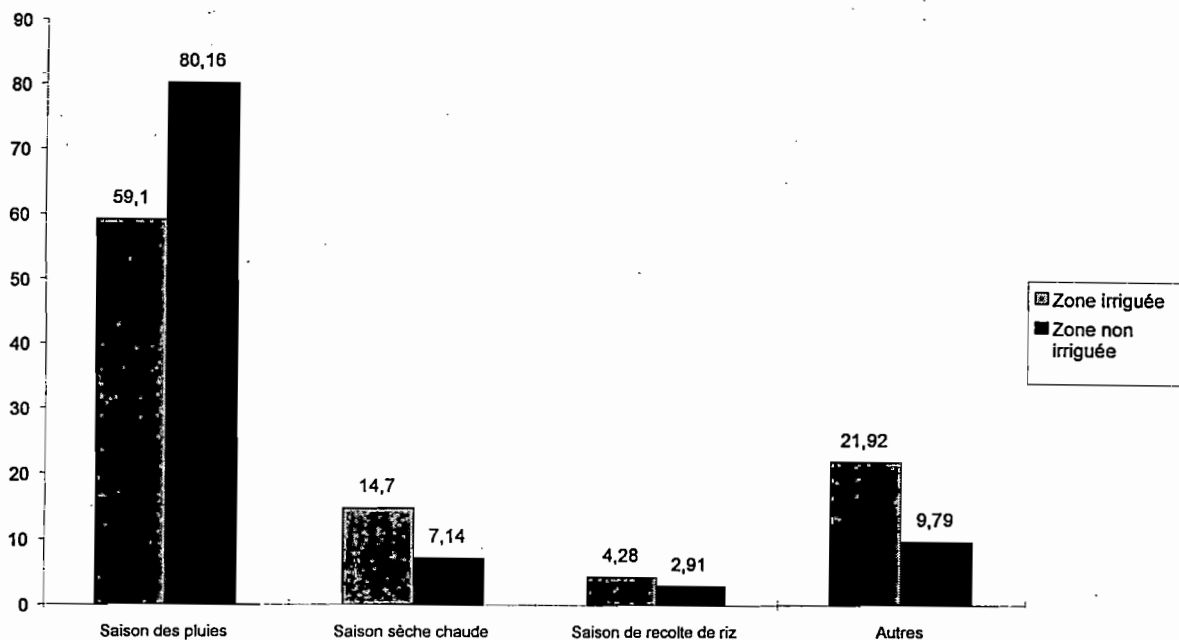


Tableau LXVIII : Fréquence de paludisme selon la période d'après la population d'étude

Période	Zone irriguée	Zone non irriguée	TOTAL
Saison des pluies	221 (59,10%)	303 (80,16%)	524 (69,69%)
Saison sèche et chaude	55 (14,70%)	27 (7,14%)	82 (10,90%)
Saison de recolte de riz	16 (4,28%)	11 (2,91%)	27 (3,59%)
Autres	82 (21,92%)	37 (9,79%)	119 (15,82%)
Total	374 (100%)	378 (100%)	752 (100%)

Il existe une différence statistique significative entre les 2 zones par rapport à la déclaration de fréquence de paludisme selon la période :  $\chi^2=40,32$  ; ddl=3 ;  $p<10^{-8}$ .

On affirme plus fréquemment dans la zone non irriguée que le paludisme est plus fréquent pendant la saison des pluies (80,16% contre 59,1% en zone de riziculture irriguée), alors la proportion des personnes affirmant que le paludisme est plus fréquent en saison sèche et chaude est plus élevée en zone irriguée (14,7% contre 7,14% en zone non irriguée).

Figure4 : Fréquence de catégorie de sujets chez laquelle le paludisme est considéré le plus grave selon la zone

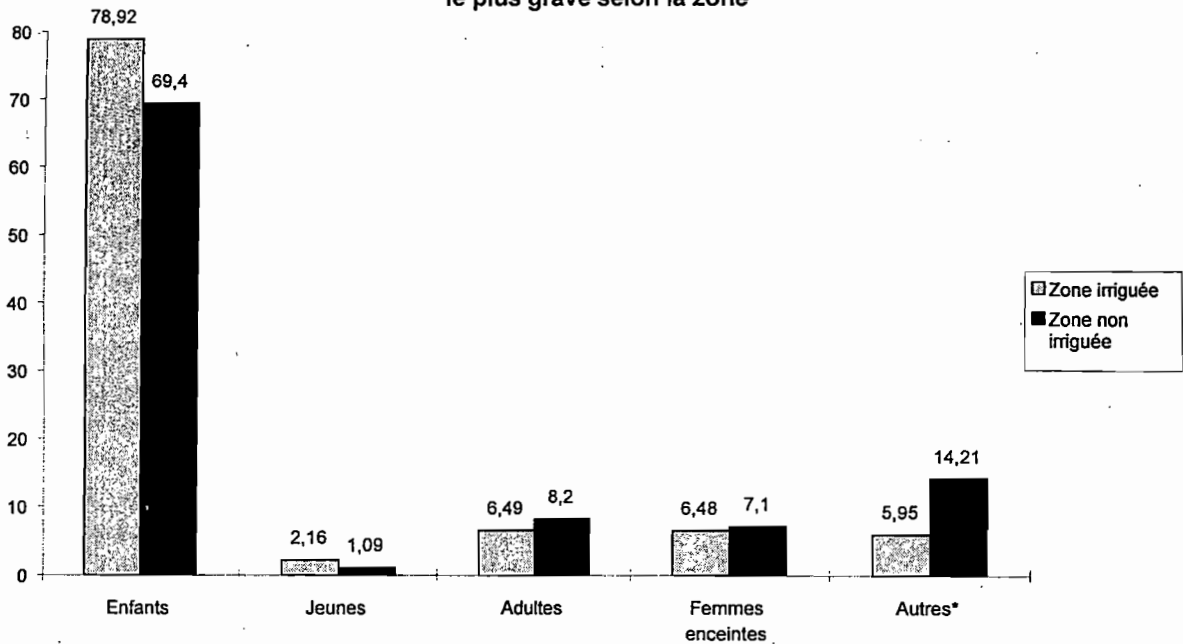


Tableau LXIX : Catégorie de sujets chez laquelle le paludisme est déclaré le plus grave selon la zone

Catégorie	Zone irriguée	Zone non irriguée	Total
Enfants	292 (78,92%)	254 (69,40%)	546 (74,18%)
Jeunes	8 (2,16%)	4 (1,09%)	12 (1,63%)
Adultes	24 (6,49%)	30 (8,20%)	54 (7,34%)
Femmes enceintes	24 (6,48%)	26 (7,10%)	50 (6,80%)
Autres*	22 (5,95%)	52 (14,21%)	74 (10,05%)
Total	370 (100%)	366 (100%)	736 (100%)

Autres\*=enfants femmes enceintes ;enfants jeunes adultes femmes enceintes ; Ne sait pas  
 Il existe une différence statistique significative entre les 2 zones,  $\chi^2=16,87$  ddl=4  
 $p=0,002$  : La proportion de personnes estimant que le paludisme est plus grave chez les enfants est relativement plus élevée dans la zone irriguée

Figure5 : Causes populaires déclarées de paludisme selon la zone

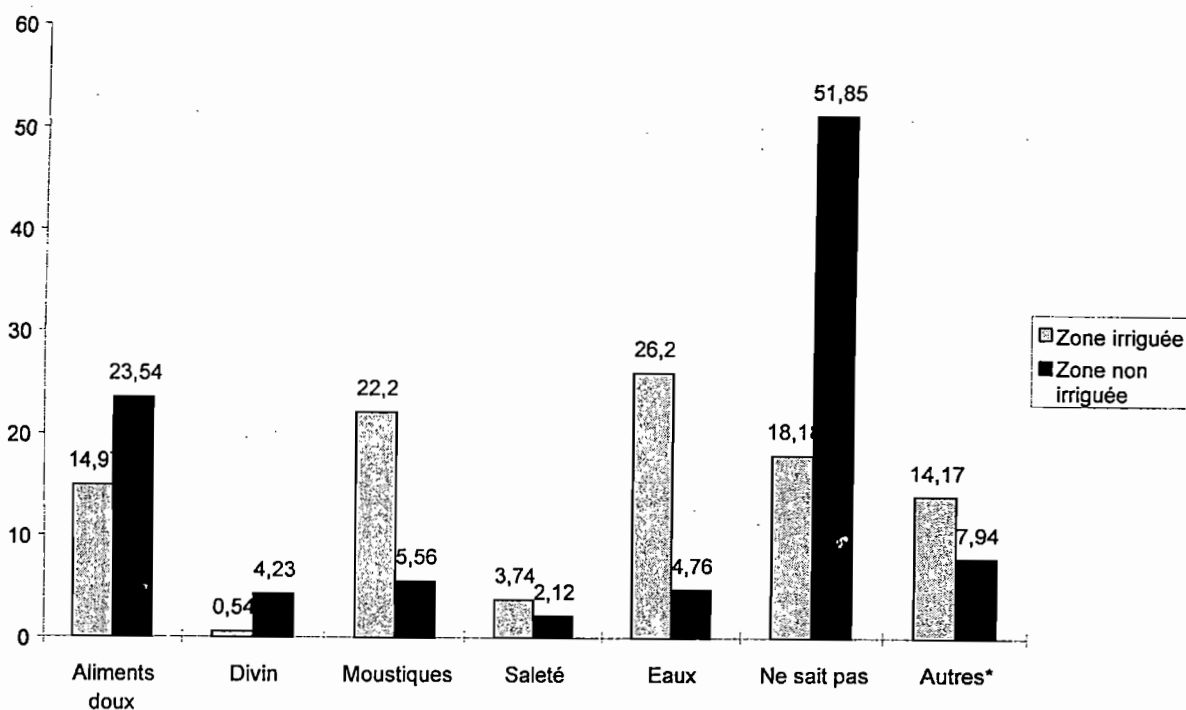


Tableau LXX : Causes populaires de paludisme selon la zone

Causes	Zone irriguée	Zone non irriguée	Total
Aliments doux	56 (14,97%)	89 (23,54%)	145 (19,28%)
Divin	2 (0,54%)	16 (4,23%)	18 (2,39%)
Moustiques	83 (22,2%)	21 (5,56%)	104 (13,83%)
Saletés	14 (3,74%)	8 (2,12%)	22 (2,93%)
Eaux	98 (26,20%)	18 (4,76%)	116 (15,43%)
Ne sait pas	68 (18,18%)	196 (51,85%)	264 (35,11%)
Autres*	53 (14,17%)	30 (7,94%)	83 (11,03%)
Total	374 (100%)	378 (100%)	752 (100%)

Autres\*=Saleté,eaux; Moustiques,saleté,eaux;...

Il existe une différence statistique significative entre les 2 zones,  $\chi^2=181,79$  ; ddl=7 ;  $p<10^{-8}$   
 La proportion des sujets affirmant que les moustiques transmettent le paludisme est plus élevée dans la zone irriguée. Alors que la proportion qui implique les aliments doux dans la transmission du paludisme est plus élevée dans la zone non irriguée.

Figure 6 : effets causés par les moustiques d'après la population d'étude  
selon la zone

772



Figure 6 : effets causés par les moustiques d'après la population d'étude selon la zone

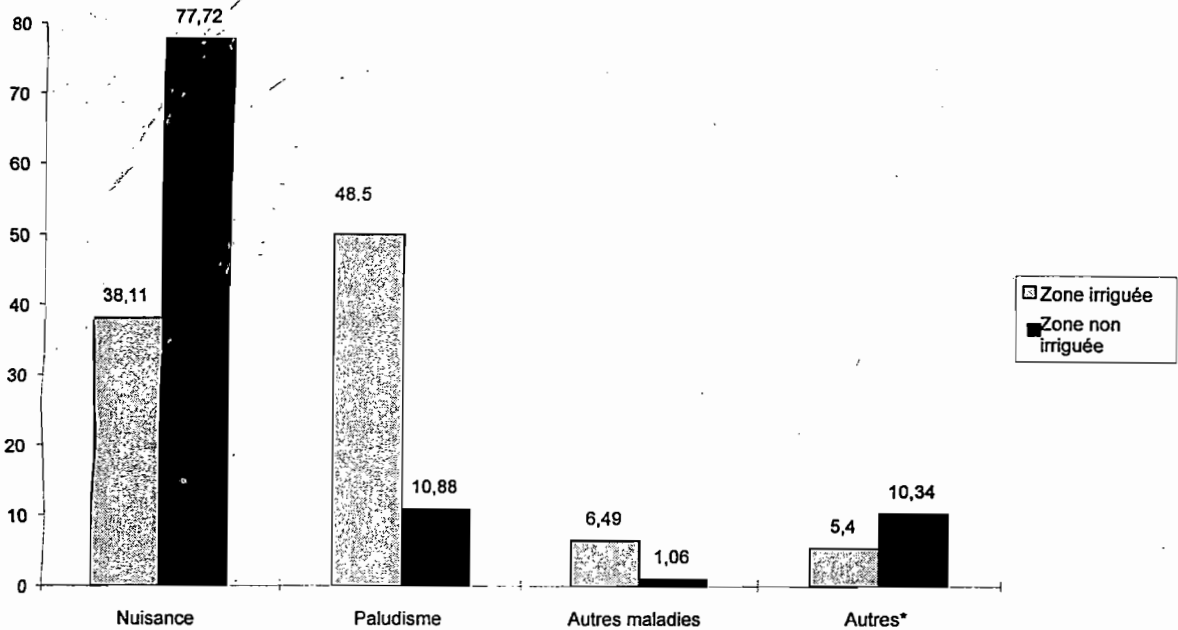


Tableau LXXI : Effets causés par les moustiques d'après la population d'étude selon la zone

Effets	Zone irriguée	Zone non irriguée	Total
Nuisance	141 (38,11%)	293 (77,72%)	434 (58,10%)
Paludisme	180 (48,5%)	41 (10,88%)	221 (29,6%)
Autres maladies	24 (6,49%)	4 (1,06%)	28 (3,7%)
Autres*	25 (6,76%)	39 (10,34%)	64 (8,56%)
Total	370 (100%)	377 100%	747 (100%)

Autres\*=Ne sait pas; Nuisance, autres maladies.

Il existe une différence statistique significative entre les 2 zones,  $\chi^2=164,82\%$  ddl=3  $p<10^{-8}$   
 La proportion de sujets affirmant le paludisme comme effets causés par les moustiques est plus élevée dans la zone inondée ; Alors que la proportion des sujets citant la nuisance par piqure des moustiques est plus élevée dans la zone non irriguée .

Figure7 : Moyens de protection utilisés contre les moustiques selon la zone

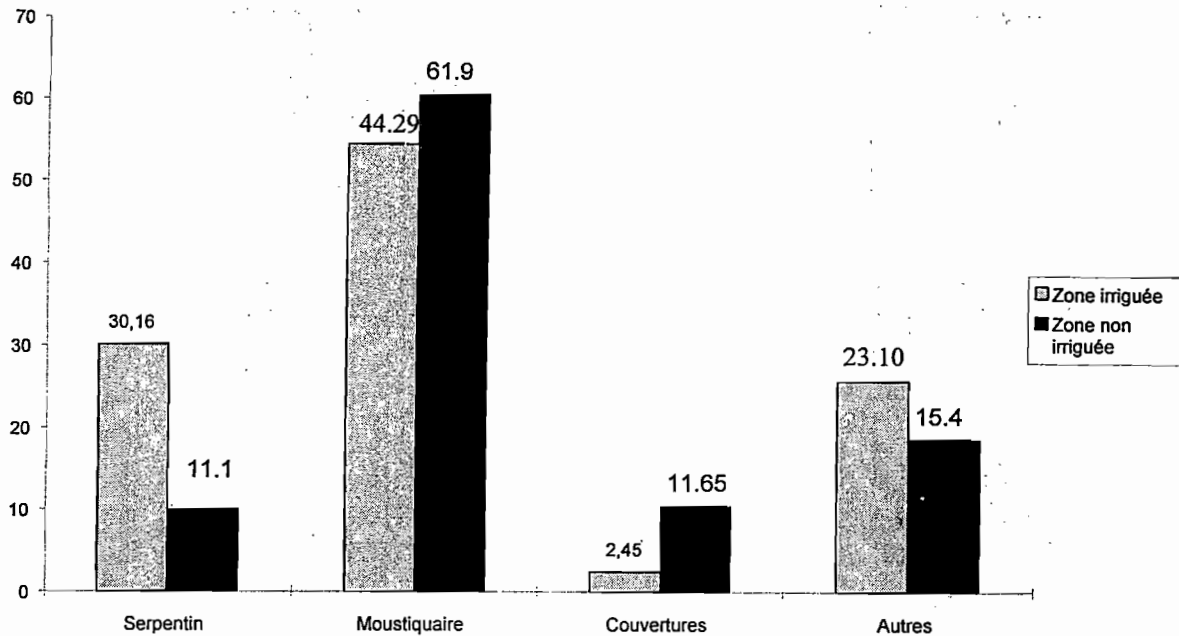


Tableau LXXII : Moyens de protection utilisés contre les moustiques.

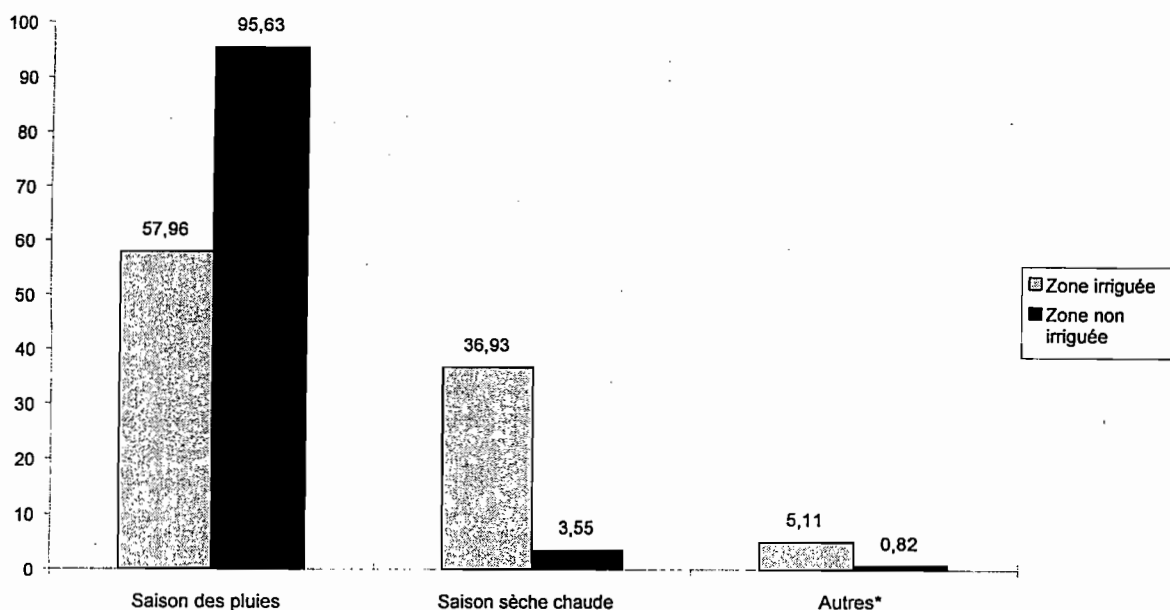
Moyen de protection	Zone irriguée	Zone non irriguée	Total
Serpentins	111 (30,16%)	42 (11,11%)	153 (20,50%)
Moustiquaire	163 (44,29%)	234 (61,9%)	397 (53,20%)
Couvertures	9 (2,45%)	44 (11,65%)	53 (7,10%)
Autres*	85 (23,10%)	58 (15,34%)	143 (19,2%)
Total	368 (100%)	378 (100%)	746 (100%)

Autres\*=Serpentis; Serpentin, fumigation...

Il existe une différence statistique significative entre les 2 zones  $\chi^2=71,91$  ; ddl=3 ;  $p<10^{-8}$

La proportion des sujets utilisant les serpentins est plus élevée dans la zone irriguée, alors que la proportion des sujets utilisant les moustiquaires est plus élevée dans la zone non irriguée;

**Figure8 : Fréquence de moustiques selon la période et par zone d'après la population d'étude**



**Tableau LXXIII : Fréquence de moustiques selon la période d'après la population d'étude par zone**

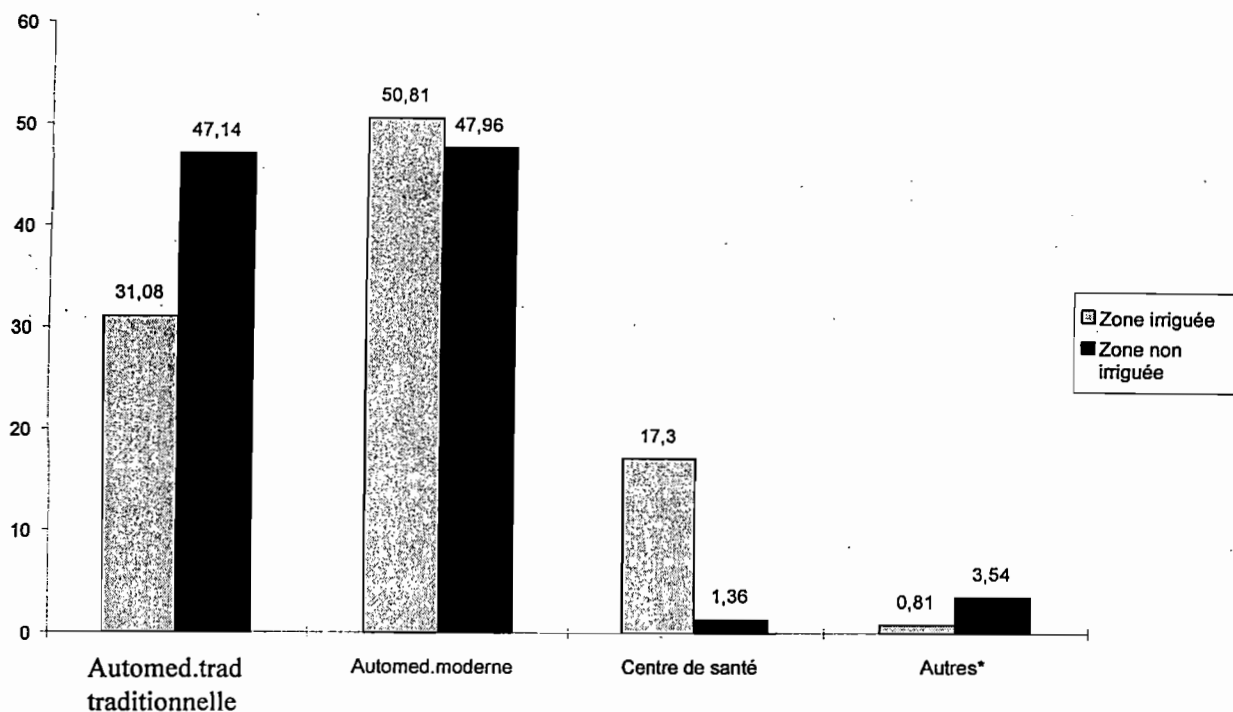
Période de fréquence	Zone irriguée	Zone non irriguée	Total
Saison des pluies	204 (57,96%)	350 (95,63%)	554 (77,16%)
Saison sèche et chaude	130 (36,93%)	13 (3,55%)	143 (19,92%)
Autres*	18 (5,11%)	3 (0,82%)	21 (2,92%)
Total	352 (100%)	366 (100%)	718 (100%)

Autres\*=Saison des pluies , saison sèche chaude ; Recolte de riz ; Ne sait pas

Il existe une différence statistique significative entre les 2 zones par rapport à la fréquence des moustiques selon la période;  $\chi^2=144,70$  ; ddl=2  $p<10^{-8}$

La proportion des sujets affirmant que les moustiques étaient plus fréquents pendant la saison des pluies était plus élevée dans la zone non irriguée ; Alors que la proportion des sujets affirmant que les moustiques étaient plus fréquents pendant la saison sèche et chaude était plus élevée dans la zone irriguée

**Figure9 : Itinéraire thérapeutique de 1ère intention en cas de paludisme**



**Tableau LIV : Itinéraire thérapeutique de 1ère intention en cas de paludisme selon la zone**

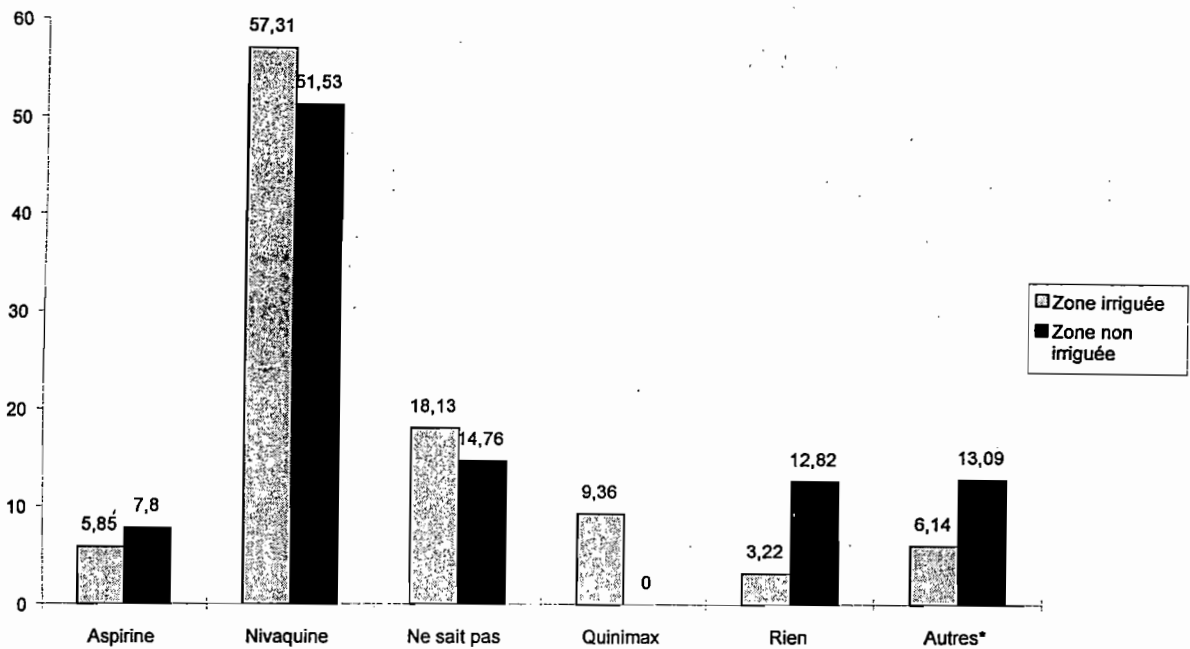
Itinéraire 1ère	Zone irriguée	Zone non irriguée	Total
Automédication traditionnelle	115 (31,08%)	173 (47,14%)	288 (39,08%)
Automédication moderne	188 (50,81%)	176 (47,96%)	364 (49,39%)
Centre de santé	64 (17,30%)	5 (1,36%)	69 (9,36%)
Autres*	3 (0,81%)	13 (3,54%)	16 (2,17%)
<b>Total</b>	<b>370 (100%)</b>	<b>367 (100%)</b>	<b>737 (100%)</b>

Il existe une différence statistique significative entre les 2 zones par rapport à l'itinéraire thérapeutique de 1ère intention en cas de paludisme :  $\chi^2 = 68,76$  ; ddl = 3  $p < 10^{-8}$

La proportion des sujets ayant recours à l'automédication moderne en cas de paludisme était plus élevée dans la zone irriguée (50,81%) ; Alors que le recours à l'automédication traditionnelle était plus élevée dans la zone non irriguée (47,14%).



**Figure10 : Médicaments modernes utilisés en cas de paludisme selon la zone**



**Tableau LXXV : Médicaments modernes utilisés en cas de paludisme selon la zone**

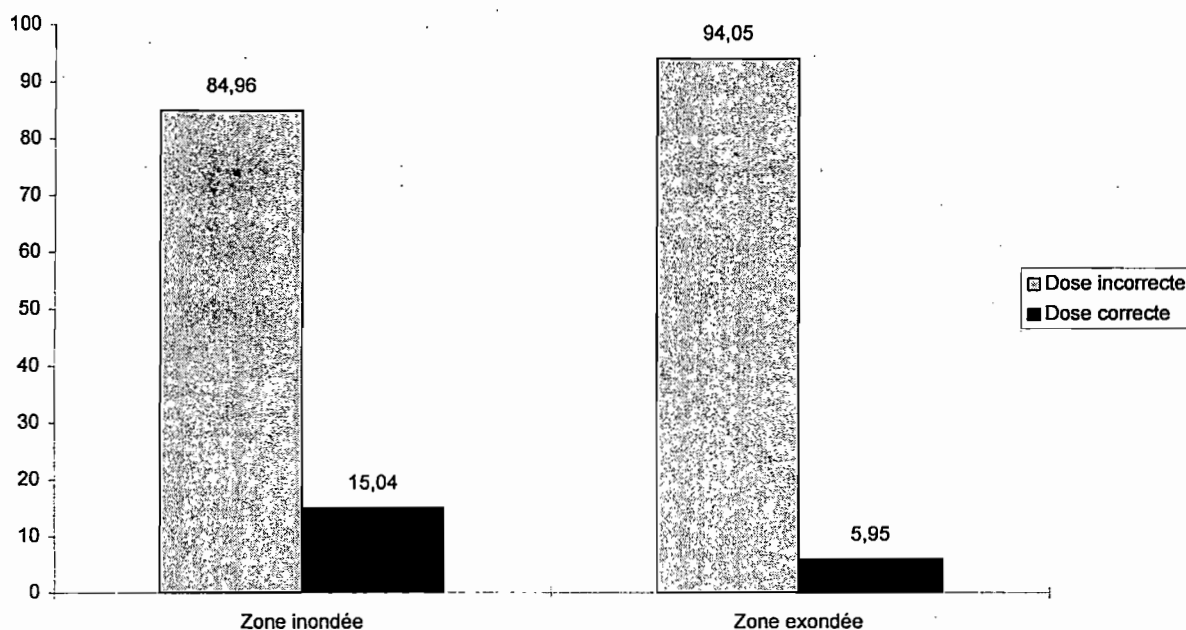
Produits	Zone irriguée		Zone non irriguée		Total	
Aspirine	20	(5,85%)	28	(7,80%)	48	(6,85%)
Nivaquine	196	(57,31%)	185	(51,53%)	381	(54,35%)
Ne sait pas	62	(18,13%)	53	(14,76%)	115	(16,41%)
Quinimax	32	(9,36%)	0	(0%)	32	(4,56%)
Rien	11	(3,22%)	46	(12,82%)	57	(8,13%)
Autres*	21	(6,14%)	47	(13,09%)	68	(9,7%)
<b>Total</b>	<b>342</b>	<b>(100%)</b>	<b>359</b>	<b>(100%)</b>	<b>701</b>	<b>(100%)</b>

Autres\*=Coumbleni ; Dakan ; Ganidan ; Moyen ; Passanis ; Saye fura ; Sedaspir ; Sumaya fura ; Comprimés.

Il existe une différence statistique significative entre les 2 zones par rapport aux médicaments modernes utilisés en cas de paludisme :  $\chi^2=65,41$  ; ddl=5  $p<10^{-8}$

La proportion des sujets utilisant la nivaquine était plus élevée dans la zone irriguée (57,31%) , alors que la proportion des sujets utilisant des aspirines comme antipaludique était plus élevée dans la zone non irriguée (7,80%).

**Figure11 : Dose journalière d'antipaludiques utilisés par la population en cas de paludisme selon la zone**

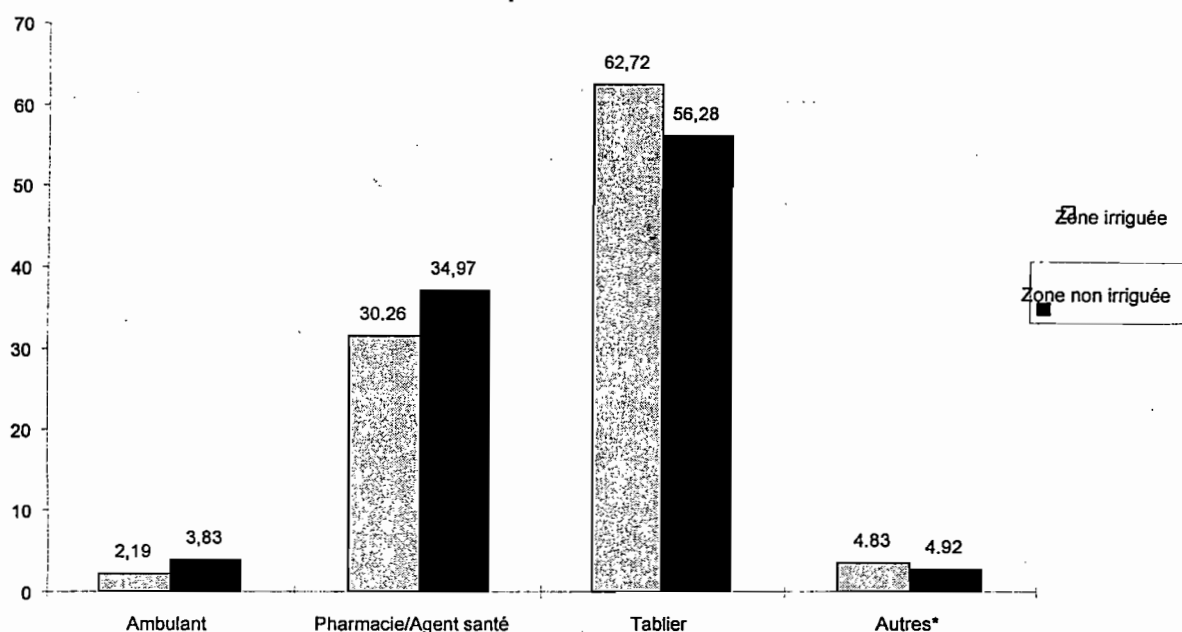


**Tableau LXXVI : Dose journalière d'antipaludiques utilisés en cas de paludisme d'après la population d'étude selon la zone**

Dose journalière	Zone irriguée	Zone non irriguée	Total
Dose correcte	34 (15,04%)	11 (5,95%)	45 (10,95%)
Dose non correcte	192 (84,96%)	174 (94,05%)	366 (89,05%)
Total	226 (100%)	185 (100%)	411 (100%)

La proportion de dose incorrecte d'antipaludique était moins élevée dans la zone irriguée : 84,96% en zone irriguée contre 94,05% en zone non irriguée ; Chi-2=8,64 p=0,003 OR=0,36(0,16-0,76)

**Figure12 : Source d'approvisionnement en médicaments de la population d'étude en cas de paludisme selon la zone**



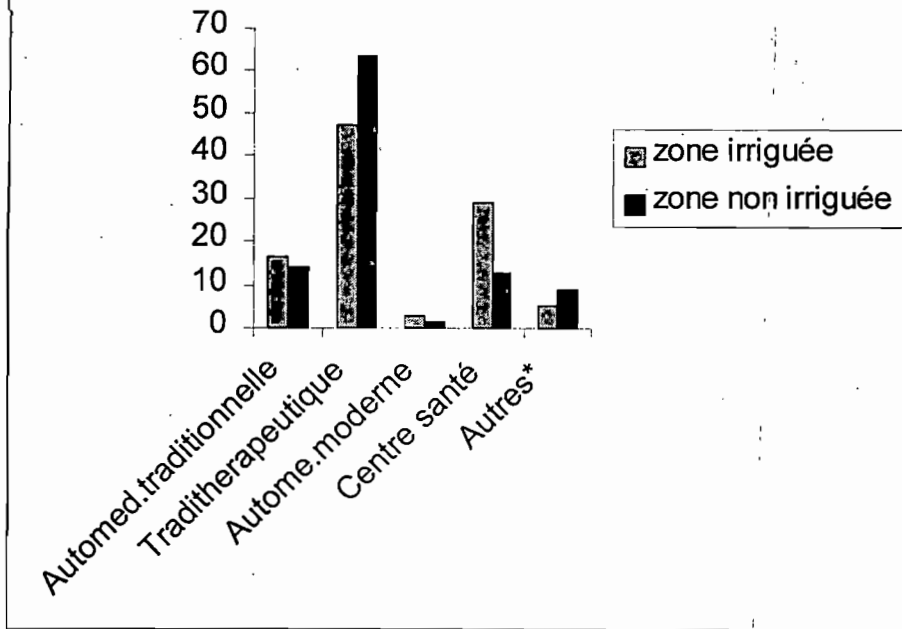
**Tableau LXXVII : Source d'approvisionnement en médicaments en cas de paludisme selon la zone.**

Source d'approvisionnement	Zone irriguée	Zone non irriguée	Total
Ambulant	5 (2,19%)	7 (3,83%)	12 (2,92%)
Pharmacie/Agent de santé	69 (30,26%)	64 (34,97%)	133 (32,36%)
Tablier	143 (62,72%)	103 (56,28%)	246 (59,85%)
Autres*	11 (4,83%)	9 (4,92%)	20 (4,87%)
Total	228 (100%)	183 (100%)	411 (100%)

Autres\*= Ne sait pas ; Personne tierce ; Refus

Il n'existe pas de différence statistique significative entre les 2 zones par rapport aux sources d'approvisionnement en médicaments en cas de paludisme :  $\chi^2=2,33$  ; ddl=3 p=0,51

**figure13 : Itinéraire thérapeutique de 1ère intention des adultes en cas de convulsions chez les enfants selon la zone**



**Tableau LXXVIII : Itinéraire thérapeutique de 1ère intention des adultes en cas de convulsions chez les enfants**

Itinéraire thérapeutique	Zone irriguée		Zone non irriguée		Total
Automédication traditionnelle	48	(16,16%)	35	(13,83%)	83 (15,09%)
Tradithérapeutique	140	(47,14%)	160	(63,24%)	300 (54,55%)
Automédication moderne	8	(2,69%)	4	(1,58%)	12 (2,18%)
Centre de santé	86	(28,96%)	32	(12,65%)	118 (21,45%)
Autres	15	(5,05%)	22	(8,70%)	37 (6,73%)
Total	297	(100%)	253	(100%)	550 (100%)

Il existe une différence statistique significative entre les 2 zones par rapport aux recours thérapeutiques en cas de convulsions chez les enfants :  $\chi^2 = 27,39$  ddl=4  $p < 0,00001654$

La proportion des adultes ayant recours aux tradithérapeutes était plus élevée dans la zone non irriguée (63,24%), alors que la proportion des adultes consultant les centres de santé était plus élevée dans la zone irriguée (28,96%)

**Tableau LXXIX : Dose hebdomadaire de chloroquine utilisée en chimioprophylaxie par les femmes (15-45 ANS) au cours de leur grossesse**

Dose hebdomadaire	Zone irriguée		Zone non irriguée		Total	
Dose correcte	20	(33,33%)	10	(47,62%)	30	(37,04%)
Dose non correcte	40	(66,67%)	11	(52,38%)	51	(62,96%)
Total	60	(100%)	21	(100%)	81	(100%)

Chi-2=1,36 p=0,24 ; Il n'existe pas de différence statistiquement significative entre les 2 zones par rapport à la dose hebdomadaire d'antipaludique utilisée par les femmes au cours de leur grossesse.

**Figure14 : Dose hebdomadaire d'antipaludiques utilisés dans les 2 zones chez les femmes utilisant de la chimioprophylaxie**

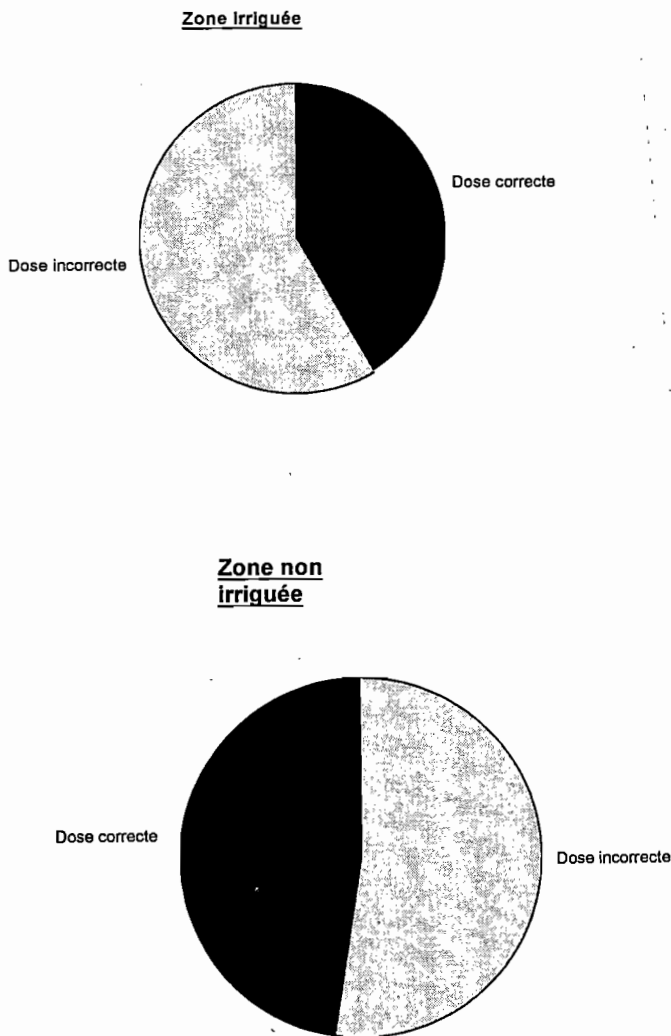


Figure15 : Fréquence de prurit déclaré lié à la prise de la chloroquine selon la zone

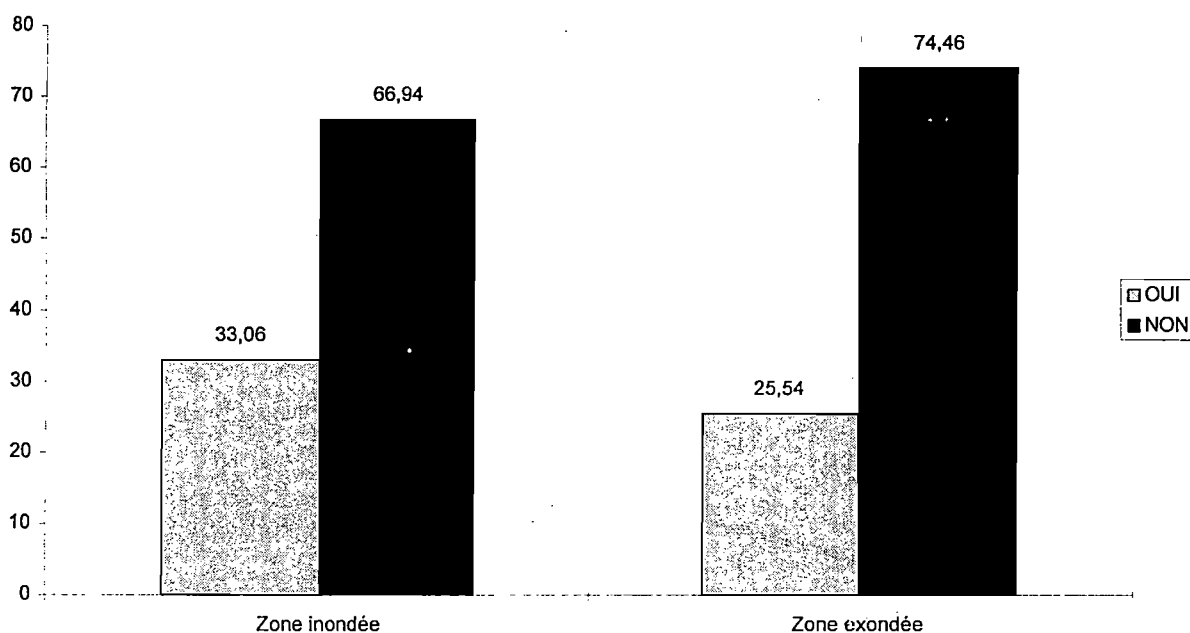


Tableau LXXX : Répartition de la fréquence de prurit lié à la prise de la chloroquine en fonction de la zone

Prurit à la chloroquine	Zone irriguée	Zone non irriguée	Total
OUI	120 (33,06%)	94 (25,54%)	214 (29,27%)
NON	243 (66,94%)	274 (74,46%)	517 (70,73%)
Total	363 (100%)	368 (100%)	731 (100%)

Il existe une différence statistique significative entre les 2 zones par rapport au prurit lié à la prise de la chloroquine:  $\chi^2=4,98$ ;  $p=0,03$ ;  $OR=1,44(1,03-2,01)$

La proportion de prurit lié à la prise de chloroquine est plus élevée dans la zone inondée(33,06%) que la zone exondée (25,54%)

# **7. Discussion et commentaires**

**Sur le plan méthodologie :** les villages témoins dans la zone non irriguée ont été un atout certain pour la validité du résultat. L'identification des villages et la prise de contact à la pré-enquête avec la population locale par les chercheurs du DEAP/FMPOS avait déjà suscité l'espoir de pouvoir continuer à terme l'étude.

**Sur le plan résultat parasitoclinique :**

- Les indices plasmodiques variaient significativement d'un village à l'autre dans les 2 zones en Septembre 95 ainsi qu'en Septembre 96 (Tableaux I, II, XXX, XXXI) . Alors que cette variation intervillage n'avait concerné que la zone irriguée en Avril 96 (Tableau XV, XVI) . Cette variation intervillage des indices plasmodiques pourrait s'expliquer par les différents facteurs spécifiques de chaque village intervenant dans la dynamique de transmission du Plasmodium et de son portage (variation climatique, automédication aux antipaludiques, protection contre les moustiques).
- Il existait également une variation interannuelle des indices plasmodiques dans la zone irriguée : L'indice plasmodique était moins élevé en Septembre 95 (17,1%) qu'en Septembre 96 (38,5%) ; OR=0,33(0,27-0,40) ,  $p < 10^{-7}$  .
- Les indices plasmodiques variaient selon les saisons ; en zone non irriguée, cet indice était plus élevé en Septembre 96 (saison des pluies) qu'en Avril 96 (saison sèche et chaude) ; OR=1,59(1,25-2,03)  $p=0,0001$ . Alors qu'en zone irriguée l'indice plasmodique était plus élevé en Avril 96 (saison sèche et chaude) qu'en Septembre 96 (saison des pluies) (Tableau XXXXVI); OR=1,26(1,06-1,51) ;  $p=0,008$ . Cet indice plus élevé en Avril 96 s'expliquerait par la mise en eau des rizières et des canaux d'irrigation favorable au développement des moustiques. L'indice gamétocytaire avait suivi la même variation que l'indice plasmodique : 7,7% en Avril 96 contre 4,8% en Septembre 96 ; OR=1,63(1,14-2,46)  $p < 0,006$ .
- Les indices plasmodiques variaient en fonction des classes d'âge : L'étude montre que la proportion de porteurs de Plasmodium était plus faible dans les tranches d'âge de 0-11 mois et 12-23 mois plus élevée dans la tranche d'âge de 5-9 ans ceci dans les 2 zones sauf en Septembre 96 où les indices plasmodiques étaient plus élevés dans la tranche d'âge de 10-14 ans (Tableau XXXXV), ( $p < 10^{-8}$ ).
- L'indice plasmodique était significativement plus bas dans la zone irriguée par rapport à la zone non irriguée ceci aussi bien en Septembre 95 qu'en Septembre 96 (Tableau XXXXVI) plusieurs arguments pourraient expliquer ceci : l'automédication moderne plus élevée réduirait le portage de porteurs de plasmodies; l'usage élevé de moustiquaires (figure 7) réduirait le risque de transmission et l'abondance d'eau dans les rizières avec ses plants associés à la



saison des pluies entraîneraient une augmentation de la densité des moustiques mais réduirait leur durée de vie, entraînant la transmission plus faible dans la zone de riziculture irriguée par rapport à la zone non irriguée.

Ainsi une étude parallèlement menée à la même période par Dolo et al montrait une agressivité moyenne de 392,3 piqûres par homme et par nuit en zone irriguée contre 31,4 en zone non irriguée. Alors que le taux d'inoculation entomologique en zone irriguée pendant la saison des pluies était inférieur ou égal à celui de la zone non irriguée (0,06-0,3) ; cependant le taux d'inoculation entomologique en saison sèche (0,001-0,1) était plus élevé en zone irriguée [12]. D'après cette même étude la transmission palustre dans les 2 zones est assurée à 99% par *Anopheles gambiae* s.s forme Mopti

Par contre FONDJO E , 1996 trouve en Janvier 95 un indice plasmodique de 71,5% (128/179) chez les enfants de 6 mois à 15 ans dans une zone inondée à Binko (Selingué) appartenant à la zone sud-soudanienne du Mali [16], alors qu'une étude réalisée en Mars 1980 avant le barrage trouve un indice plasmodique de 36,1% (700/1939) (Dembélé , 1980 ENMP 1980) [14].

En Avril 96 (saison sèche et chaude) : l'indice plasmodique, était significativement moins élevé dans la zone irriguée (Tableau XXXXVI). Bien que l'indice plasmodique soit relativement moins élevé que celui de la zone non irriguée : 44,2% en zone irriguée contre 53,2% en zone non irriguée, il n'est pas suivi par les autres indicateurs paludométriques tels que l'indice gamétocytaire, les fortes parasitemies qui sont significativement plus élevés dans cette zone irriguée (Tableau XXXXVIII, XXXXIX). Le taux de prévalence de l'anémie était également plus élevé dans cette zone irriguée (37,4% contre 19,8% en zone non irriguée), OR=2,43(1,52-3,30)  $p < 10^{-7}$ . Tous ces indicateurs d'Avril 96 suggèrent que la transmission palustre soit plus intense en cette saison sèche dans la zone irriguée par rapport à la zone non irriguée; et que l'indice plasmodique de la zone non irriguée bien que plus élevé en cette saison sèche semble être le reflet d'un portage chronique de plasmodies par les enfants depuis la saison des pluies passées, période à laquelle on observe les indicateurs paludométriques comme l'indice plasmodique, l'indice gamétocytaire et les fortes parasitemies plus élevés dans cette zone non irriguée (Tableau XXXXVI, XXXXVIII, XXXXIX). Surtout que le taux d'inoculation entomologique était plus élevé en zone irriguée pendant la saison sèche [12]

- En Septembre 96 comme en Septembre 95, l'indice plasmodique, est significativement moins élevé dans la zone irriguée qu'en zone non irriguée (Tableau XXXXVI).
- *Le Plasmodium falciparum* est l'espèce parasitaire dominante dans les 2 zones à plus de 91% à tous les 3 passages (Tableaux XXXXVII).

Selon la classification de Yaoundé (1962), les 2 passages de 1996 (Avril 96 et Septembre 96) de l'étude révèlent que le paludisme est mésoendémique en zone irriguée (IP=40,1%) et hyperendémique en zone non irriguée (IP=62,2%) (Tableau LX). Cette mésoendémie de la zone irriguée corrobore à celle trouvée par Dicko et al en 1994 à Mopti (ville et rurale) dans la zone inondée du delta intérieur du fleuve Niger, alors que l'hyperendémie de la zone non irriguée corrobore à celle de Bandiagara Falaise qui est aussi une zone exondée sahélienne avec une saison pluvieuse courte : Juin/Juillet à Septembre/Octobre [10]

- En Septembre 95 l'indice gaméocytaire est moins élevé en zone irriguée par rapport à la zone non irriguée (Tableau XXXXVIII) et suivait la même variation que l'indice plasmodique (Tableaux XXXXVI).

En Avril 96 cet indice est plus élevé en zone irriguée que la zone non irriguée et ne suit pas la même évolution que l'indice plasmodique (Tableaux XXXXVIII); alors qu'en Septembre 96 il ne variait pas significativement entre les 2 zones (Tableau XXXXVIII).

La gaméocytemie périphérique persiste quelque soit la saison avec toute fois une variation de son indice selon les saisons : en zone irriguée, il était plus élevé en Avril 96 qu'en Septembre 96;  $OR=2,35(1,51-3,69)$ ;  $p < 5 \times 10^{-5}$ . Ce indice ne variait pas significativement en zone non irriguée entre les 2 saisons (saison sèche chaude d'Avril 96 et la saison des pluies de Septembre 96 (Tableau XXXXVI).

La persistance de la gaméocytemie périphérique en toute saison est en faveur de l'idée émise par Mouchet J. et collaborateurs [17] : à savoir que les souches sahéliennes gardent leur pouvoir gaméocytogène pendant la saison sèche. Ce qui permettrait le démarrage de la transmission en saison des pluies.

Dans notre étude, dans la zone irriguée c'est en saison sèche (Avril 96) que se faisait la forte transmission palustre compte tenu du fait que les indicateurs paludométriques en zone irriguée (indice plasmodique, indice gaméocytaire, fortes parasitemies) soient plus élevés en cette saison (Tableaux XXXXVI, XXXXVIII, XXXXIX); et le taux d'inoculation entomologique était plus élevé en cette saison [12].

- En Septembre 1995 et 1996 les fortes parasitemies sont moins fréquentes en zone irriguée par rapport à la zone non irriguée (Tableau XXXXIX); suivant ainsi la même tendance d'évolution que l'indice plasmodique et l'indice gaméocytaire (Tableaux XXXXVI, XXXXVIII).
- En Avril 96 les fortes parasitemies sont plus fréquentes en zone irriguée par rapport

ne non irriguée (Tableau XXXXIX); comme l'indice gamétocytaire, mais  
ement à l'indice plasmodique (Tableaux XXXXVI, XXXXVIII).

### Plan clinique :

Il existait une corrélation positive entre la goutte épaisse et la splénomégalie  
(Tableau LXIV) :

En Avril 96 il existait 6,24 fois plus de risque pour un enfant porteur de  
paludisme en zone irriguée d'être porteur d'une splénomégalie par rapport un  
enfant à goutte épaisse négative ; contre 10,38 fois plus de risque d'être porteur  
de splénomégalie en zone non irriguée. En Septembre 96 , ce risque est de 3,96  
en zone irriguée contre 7,68 en zone non irriguée.

Il n'y avait pas eu de variation significative ( $p=0,4$ ) de l'indice splénique entre  
Avril 96 (15,6%) et Septembre 96 (14,2%) en zone irriguée (Tableau L)

En Avril 96, l'indice splénique dans la zone irriguée ne diffère pas  
statistiquement de celui de la zone non irriguée (Tableau L).

L'indice splénique maximal obtenu en zone irriguée était à 15,4 % en Avril 96, ce  
qui est en dessous des indices spléniques obtenus en zone soudanienne du Mali.  
D.F., 1994 avait trouvé en zones rurales soudanienne des indices spléniques  
variables suivant les saisons avec un maximum de 27-34% en fin de saison des

pluies. L'indice splénique bien que corrélié avec la positivité de la goutte épaisse présente  
des cas de confusion ( schistosomiasis, fièvre typhoïde, méningites , maladies  
infectieuses ...) et son appréciation ne peut être faite que par un médecin.  
L'indice splénique donne une idée de l'état immunitaire de la population. Associé à  
l'indice plasmodique il permet de prévoir des situations d'épidémies. En fait ces 2  
indices sont complémentaires en épidémiologie du paludisme.

Le taux de prévalence instantané des accès palustres en zone irriguée est plus  
élevé qu'en Avril 96 (8,7%) qu'en Septembre 96 (1,7%) :  $OR=5,58(3,12-10,15)$ ,  
 $p<0,001$ .

En Septembre 96 ce taux est significativement moins élevé en zone de riziculture  
qu'en zone non irriguée (Tableau LII) . Cet indicateur avait suivi la même  
évolution que l'indice plasmodique (Tableau XXXXVI)

Les résultats parasitocliniques diffèrent de celui trouvé en 1996 chez enfants de  
de 6 mois à 15 ans dans une zone inondée à Mahouda sur la rive droite du fleuve  
Nil appartenant à la zone sahélo-soudanienne du Camérout où l'indice  
plasmodique était de 16,6% (63/381) avec un indice gamétocytaire de 1,8%  
(7/381) en saison des pluies(Août 95) contre un indice plasmodique de 5,2%  
(20/386) et un indice gamétocytaire de 0,80% (3/386) en fin saison sèche [16].  
Ces zones à paludisme instable de la Ruzizi au Burundi [4] et dans celui du Nil

Bleu près de Karthoum au Soudan, l'irrigation dans le cadre d'un projet de développement a entraîné une épidémie de paludisme et a évolué par la suite vers une endémie ; l'indice parasitaire dans cette dernière région était de 28% contre 3% dans les villages hors projet [31] .

Par contre Au Burkina Faso dans une zone à paludisme stable de la vallée de Kou où l'irrigation a provoqué une prolifération d'*An. gambiae* mais n'a pas provoqué d'augmentation de la transmission car les indices sporozoïtiques étaient très bas [24].

Mais en revanche dans l'Ahero Scheme, au Kenya un faciès tropical voisin du Burkina Faso, bien que les méthodes d'approche étaient différentes; l'irrigation a entraîné une augmentation des indices paludométriques et de la mortalité infantile par rapport aux villages non irrigués.

Les études faites dans les zones irriguées mais dans diverses situations au Burundi, au Soudan et au Burkina Faso ont fait émerger une constatation jusque-là inaperçue : La corrélation inverse entre la densité anophélienne et leur indice sporozoïtique, si bien que c'est lorsque les anphèles sont peu nombreux que la transmission se produit [5] [25].

Les rizières aggravent d'autant moins la situation du paludisme que celui-ci sévit que les habitants sont déjà en état de superinfection [16] [25].

Au Burundi en moyenne altitude, dans une région de paludisme instable, la riziculture multipliant *An. arabiensis* a amené un net accroissement du paludisme qui s'est stabilisé à un niveau mésoendémique [5].

Au Kenya, la présence d'*An. funestus* est très discutable. *An. arabiensis* et, parfois *An. gambiae* s.s. sont les hôtes des rizières. Mais dans la région où les études ont été faites, le paludisme est déjà méso ou hyperendémique et les auteurs n'ont pas prouvé une aggravation de la situation [18].

A Madagascar, [19] dans les régions côtières hyperendémiques, la présence de rizières ne change guère la situation et les études actuelles sont insuffisantes pour montrer une détérioration de la situation. Mais dans l'Androy, au sud du pays où le paludisme est instable et hypoendémique, la présence de rizières augmente considérablement l'endémie. A Behara par exemple, où *An. gambiae* s.l et, surtout, *An. funestus* se développent dans les périmètres irrigués, la prévalence parasitaire atteint 50 % [Laventure et Marrama, obs. Pers.] alors qu'à Tsihombé, dans le « bush » xérophile, elle inférieure à 15 % [Jambou, comm. Pers.].

D'une façon générale, les rizières sont sources de moustiques mais pas forcément de paludisme, selon les espèces de culicidés en cause. Il n'y a donc pas de règle générale sur leur incidence en santé publique et chaque cas mérite une évaluation particulière.

### **Sur le plan hématologique :**

- En Avril 1996 ce taux était beaucoup plus élevé en zone irriguée (37,4%) qu'en zone non irriguée (19,8%); OR=2,43(1,79-3,30)  $p < 10^{-7}$  ; suivant ainsi la même tendance d'évolution que les indices plasmodique, gamétoctyrique et les fortes parasitémies (Tableau XXXXVI, LVIII, XXXXIX). Il existait également une variation saisonnière significative de l'anémie : en zone irriguée l'anémie était plus fréquente en Avril 1996 (saison sèche chaude) qu'en Septembre 96 (saison de pluies) ; OR=1,40(1,06-1,86)  $p=0,02$ .

Par contre en zone non irriguée le taux de prévalence d'anémie était plus élevé en Septembre 1996 (saison des pluies) qu'en Avril 1996 (saison sèche chaude); OR=1,88(1,27-2,78)  $p=0,0009$  (Tableau LVIII).

Cette variation saisonnière de l'anémie suivait la même variation que l'indice plasmodique, et le taux de prévalence des fortes parasitémies (Tableau XXXXVI, XXXXIX). Cette fréquence plus élevée d'anémie qui coïncide aux pics de certains indicateurs paludométriques ci-dessus évoqués suggèrent la responsabilité palustre dans la genèse de l'anémie dans ces zones même si d'autres causes existeraient.

- Dans les 2 zones la proportion des enfants anémiés était plus élevés dans les tranches d'âge de 0-11 mois, 12-23 mois et de 2-4ans alors que la proportion de porteurs de plasmodies était plus élevée dans les tranches d'âge 5-9 ans et 10-14 ans ; et nous n'avons pas trouvé de liaison statistique significative entre le portage de plasmodies et l'anémie dans les 2 zones (Tableau LXV). Ceci suggère que les nourrissons et les enfants d'âge préscolaire soient plus susceptibles à l'anémie par rapport aux enfants d'âge scolaire et aux grands enfants face à l'infection plasmodiale.

En Septembre 95 le taux de prévalence de l'anémie était plus élevé en zone irriguée (24%) qu'en zone non irriguée (17,8%) ;  $p=0,02$  . Cette prévalence d'anémie ne suivait pas la même tendance d'évolution que l'indice plasmodique (XXXXVI). Cela pourrait s'expliquer par le fait que l'anémie serait multifactorielle dans cette zone ( le paludisme , la schistosomiase la malnutrition...);

Mukiibi J . M . et collaborateurs ont trouvé une variation saisonnière de la prévalence de l'anémie au Zimbabwe. Pour ces auteurs le principal facteur était la diminution concomitante de la disponibilité des légumes verts et la transmission du paludisme [21].

Cardoso et collaborateurs au Brésil ont trouvé un taux de prévalence de 70% chez les enfants de 6-12 mois [3].

**Au plan socioanthropologique :** Le taux d'analphabétisme est significativement moins élevé dans la zone irriguée : 67,91% contre 80,42% dans la zone non irriguée . L'entité nosologique sumaya est plus fréquemment utilisée dans la zone irriguée pour désigner le paludisme par rapport à la zone non irriguée : 86,36% en

zone irriguée ( 323/374) contre 47,08% (178/378) en zone non irriguée .Cette entité nosologique sumaya est plus fréquemment évoquée dans la zone irriguée de Niono par rapport à Mopti où Samba Diop et al en 1993 ont trouvé un taux 34,33% (585/1704) [11].

Le paludisme est déclaré plus fréquent pendant l'hivernage que par 59,10% dans la zone irriguée contre 80,16% dans la zone non irriguée . Cela corrobore aux résultats parasitocliniques qui montrent que les indicateurs paludométriques (indices plasmodiques , indices spléniques, indices gamétoctiques, les accès palustres) étaient plus élevés en zone irriguée pendant la saison sèche qu'en saison des pluies. Alors que le paludisme est reconnu beaucoup plus grave chez l'enfant plus dans la zone irriguée (78,92% ) que dans la zone non irriguée (69,40%).

Les causes du paludisme sont très diversifiées dans les 2 zones (Figure5) et varient significativement d'une zone à une autre : les eaux sont citées par 26,20% des sujets dans la zone irriguée contre seulement 4,76% en zone non irriguée  $p < 10^{-8}$  . Les aliments doux, moustiques, saleté, divin... sont aussi cités comme cause du paludisme. Cette grande diversité étiologie citée est retrouvée également à Mopti en 1993 par Samba Diop et al [11].

Cependant la majorité des sujets dans la zone irriguée(48,5%) pense que les moustiques causes du paludisme contre seulement 10,88% des sujets dans la zone non irriguée (Figure6). Ce taux élevé de sujets évoquant les moustiques comme vecteurs transmettant du paludisme s'expliquerait par le fait que la population de cette zone irriguée perçoit le danger des moustiques sur le plan sanitaire; même si l'idée culturelle que le paludisme pouvait être contracté par les aliments doux et autres y demeure.

La moustiquaire était moins fréquemment citée comme moyens de protection contre les moustiques dans la zone irriguée : 44,29% en zone irriguée contre 61,9% dans la zone non irriguée (figure7). Cette différence entre les 2 zones s'expliquerait par la nature même du questionnaire relatif au moyen de protection utilisé contre les moustiques qui a été passif pour cet 1er passage socio-anthropologique.

Dans la zone irriguée on affirme beaucoup moins que les moustiques sont plus fréquents pendant l'hivernage ( 57,96% en zone irriguée contre 95,63% dans la zone non irriguée ) . Par ailleurs jusqu'à 36,93% des sujets dans la zone irriguée pensent que les moustiques étaient plus fréquents pendant la saison sèche et chaude contre 3,55% seulement dans la zone non irriguée (figure8) .

Cette fréquence élevée perçue de moustiques pendant la saison sèche et chaude dans la zone irriguée s'expliquerait par le fait de la mise en eau dans les rizières et dans les canaux d'irrigation pendant cette période, favorisant la prolifération des

moustiques.

L'automédication moderne était l'itinéraire thérapeutique de 1ère intention en cas de paludisme était plus élevée dans la zone irriguée : 50,81% en zone irriguée, contre 47,96% dans la zone non irriguée (figure 9). La chloroquine reste le médicament de choix dans cette automédication moderne; et était plus utilisée dans la zone irriguée : 57,31% en zone irriguée contre 51,53% en zone non irriguée (figure 10). Le tablier reste la principale source d'approvisionnement de cet antimalarique : 62,7% dans la zone inondée contre 56,28% en zone non irriguée, et la différence n'est pas statistiquement significative,  $p=0,2$ .

Bien que élevée dans les 2 zones, la tradithérapeutique en cas de convulsions des enfants est significativement moins fréquente dans la zone irriguée : 47,14% (140/297) en zone irriguée contre 63,4% dans la zone non irriguée (figure 13)

Ce type de recours thérapeutique dans la zone inondée de Niono diffère de celui de Mopti en 1993 où Samba Diop et al ont trouvé jusqu'à 68,23% (189/277) [11].

La dose prophylactique antipalustre à la chloroquine chez les femmes au cours de leur grossesse est le plus souvent incorrecte : 66,67% dans la zone irriguée contre 52,38% dans la zone non irriguée. Il n'existe pas de différence significative entre les 2 zones,  $p=0,24$

Le prurit lié à la prise de la chloroquine est fréquemment évoqué dans les 2 zones; cependant le taux de prévalence de prurit est significativement plus élevé en zone irriguée (33,06% (120/363) dans la zone irriguée contre 25,54% (94/368) dans la zone non irriguée,  $p=0,03$ ). Le taux de prévalence était de 29,27% (214/731) pour l'ensemble de ces 2 zones.

- Le taux de prévalence de prurit dans la zone irriguée (33,06%) est comparable à celui obtenu à Mopti en 1995 à partir d'un questionnaire où le taux de prévalence chez les adultes était de 30% (488/1685) [7]. Il était plus élevé que celui obtenu à Koulikoro ville à partir d'un questionnaire chez les enfants où la prévalence était de 23,68% (85/359) [6].

Notre taux de prévalence était également comparable à celui de Olatunde en 1976 à Ibadan au Nigeria où le taux de prévalence obtenu par questionnaire était de 28% chez 1059 sujets enquêtés [23].

Bien que les approches méthodologiques soient différentes, notre taux de prévalence de prurit était plus élevé que celui de Spencer en 1987 qui avait obtenu un taux de prévalence de 21,6% (40/186) chez sujets traités à la chloroquine dans une région rurale du Kenya [30].

# 8. Conclusion



**Au plan parasitoclinique :** L'irrigation artificielle pour la double riziculture n'a pas entraîné une augmentation des indicateurs paludométriques ( indice plasmodique, indice splénique, accès palustres) mais plutôt étaient plus faibles en saison des pluies (Septembre 96) dans cette zone irriguée. Le pic de transmission dans cette zone se faisait en saison sèche chaude (taux d'inoculation plus élevé) avec quelques indicateurs paludométriques (les fortes parasitémies, les accès palustres) plus élevés que ceux de la zone non irriguée.

En effet le paludisme était mésoendémique en zone irriguée et hyperendémique en zone non irriguée.

**Au plan socio-anthropologique :** on retiendra de la zone irriguée par rapport à la zone non irriguée que :

Le taux d'analphabétisme bien qu'inquiétant est relativement moins élevé. Le terme Sumaya est fréquemment utilisé pour désigner un état palustre , le paludisme est considéré comme plus grave chez l'enfant. La cause de cette maladie bien que très diversifiée est attribuée fréquemment aux moustiques et aux aliments doux. Les sujets de cette zone sont majoritairement conscients que le paludisme est transmis par les moustiques et la moustiquaire reste le moyen de protection le plus fréquemment utilisé.

La chloroquine reste le principal médicament utilisé en cas de symptomatologie palustre mais le traitement se fait incorrectement, bien que relativement moindre par rapport à la zone non irriguée et le « tablier » reste la source d'approvisionnement principale pour ce produit. Le taux de prévalence de prurit lié à la prise de chloroquine est relativement élevé.

Bien que la tradithérapeutique reste le recours thérapeutique le plus fréquent en cas de convulsions chez l'enfant; elle est cependant relativement moins pratiquée dans cette zone irriguée.

La zone irriguée du fait de la culture de riz offrirait à la population de cette zone un niveau de vie socio-économique plus élevé.

# **9. Recommendations**

### **Au niveau local à la base :**

- Confection de messages d'IEC pour les tradipraticiens et les mères des différentes zones pour une consultation rapide d'un centre de santé pour les cas graves.
- L'usage spontané élevé des moustiquaires dans cette zone suggère si nécessaire à l'imprégnation de ces supports à perméthrine après des études d'acceptabilité.
- Accroître l'alphabétisation fonctionnelle des mères et femmes et la scolarisation des filles
- Formations des mères pour une administration correcte de la chloroquine en cas paludisme simple et la suggestion d'une conduite à tenir adaptée chez les enfants qui ont du prurit à la chloroquine pour éviter la non prise en charge des enfants malades par ces mères ou un sous-dosage de ce médicament.
- Création de dépôts villageois de médicaments antipaludiques avec une autoparticipation communautaire.

### **Au niveau de la recherche :**

- Continuer l'étude en vue de déterminer l'incidence du paludisme , le taux de mortalité lié au paludisme chez les enfants et explorer l'immunité antipaludique de cette population de la zone irriguée par rapport à celle de la zone non irriguée.
- Evaluer le niveau de sensibilité des plasmodies aux antimalariques

**Au niveau des décideurs et des cliniciens** la prise en compte des données épidémiologiques du paludisme de chaque zone en vue de l'élaboration de programme de lutte contre le paludisme.

Eduquer les agents de santé loin des laboratoires d'analyse pour la prise en charge des accès fébriles en tenant compte de l'épidémiologie du paludisme.

# **10. Références bibliographiques**

1. **Anonyme.** Déclaration mondiale sur la lutte antipaludique. Conférence interministérielle sur le paludisme, Amsterdam, Octobre 1992.
2. **Breman JG., Campbell CC.** Comating severe malaria in africa children . Bull. Org. Santé, 1988 , **66** : 611-620
3. **Cardoso M.A., Ferrura M.U., Camargo L.M. et Szarfacs S.C.** Anemia em populacao de area endemica de malaria, Rondonia (Brasil). Revista de Saude publica 1992; 26 161-166.
4. **Coosemans M.** Comparaison de l'endémie malarienne dans une zone de riziculture et dans une zone de culture du coton dans la plaine de Ruzizi, Burundi. Ann Soc Belge Méd Trop 1985 ; 65 (suppl.2) : 187-200
5. **Coosemans M.** Epidemiologie du paludisme dans la plaine de la Ruzizi, Burundi. Ann Soc Royale Belge Méd Trop 1984 ; 64 : 135-58
6. **DEAP/FMPOS / Bamako.** Amélioration de la mortalité et de la morbidité maternelle et infantile liées au paludisme dans la région de Koulikoro (étude faite en 1996 ). Rapport, 1997
7. **DEAP/FMPOS / Bamako.** Etude sur la consommation et la circulation des médicaments antipaludiques dans la région de Mopti (étude faite en 1995 ). Rapport, 1997
8. **Dembélé P., Doumbo O., Sidibé T., Pichard E. et Diallo A.N.** Schéma thérapeutique du paludisme au Mali en 1990.
9. **Diani F.** Evaluation de la situation sanitaire au Mali. Thèse de Pharmacie, Bamako, 1985.
10. **Dicko A.** Epidémiologie du paludisme dans la région de Mopti en vue de l'élaboration d'un programme régional de lutte. Thèse de médecine. Bamako., 1995
11. **Diop S.** Environnement et Santé : Essai d'épidémiologie de la schistosomiase et du paludisme en zone sahélienne au Mali. Impact sur les stratégies de lutte. Thèse de Doctorat en sciences Option : Population-Environnement, Ecologie Humaine et Santé publique. Université de Provence, Académie d'Aix-Marseille I, 1995, 299 pages.
12. **Dolo G., Sissoko M.S., Dao A., Sagara I., Traoré S.F., Sissoko M., Bouaré M., Dicko A., Sogoba N., Dembelé H.K., Niaré O., Bagayoko M., Sangaré D., Doumbo O., and Touré Y.T.** Impact of irrigated rice cultivation on malaria transmission in Niono, Mali. Abstract; American Soc. Top. Med. & Hyg; Orlando, 1997
13. **Doumbia O .** Le paludisme au Mali : passé , présent , avenir . Thèse de médecine , Bamako , 1977 .
14. **Doumbo O.** Epidémiologie du paludisme au Mali, étude de la chloroquinorésistance, essai de stratégie de contrôle basée sur l'utilisation de rideaux imprégnés de perméthrine associée au traitement systématique des accès fébriles. Thèse de Doctorat . Sciences Biologiques. Montpellier II; France, 1992.

- 15. Faye O., Fontenille D., Gaye O., et al.** Paludisme et riziculture dans le delta du fleuve Sénégal. *Ann. Soc. Belge Med. Trop.* 1995 ; 75 : 179-89.
- 16. Faye O., Fontenille D., Hervé JP., Diack PA., Diallo S., Mouchet J.** Le paludisme en zone sahélienne du Sénégal. 1. Données entomologiques sur la transmission. *Ann. Soc. Belge Med. Trop.* 1993 ; 73 : 21-30.
- 17. Fondjo E.** Etude du comportement du complexe *An. gambiae* et de la transmission du paludisme dans deux faciès éco-climatiques du Mali et du Cameroun , thèse 3 ème cycle ISFRA , Bamako , 1996 .
- 18. Grainger WE.** The experimental control of mosquito breeding in rice fields in Nyanza Province, Kenya, by intermittent irrigation and other methods. *East Afr. Med. J.* 1947 ; 24 : 16-24.
- 19. Mouchet J., Blanchy S., Ranaivoson G., et al.** Stratification épidémiologique du paludisme à Madagascar. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1993 ; 60 : 50-9.
- 20. Mouchet J., Carnevale P., Cosemans M., Fontenille D., Ravonjanahary C., Richard A., et Robert V.** Typologie du paludisme en Afrique . *Cahiers Santé*, 1993; 3 : 220-238.
- 21. Mouchet J.** Le paludisme en Afrique et dans la péninsule indochinoise. Symposium intern. Paludisme (en langue française) AUPELF-UREF, 24-26 novembre 1992. Hô Chi Minh-Ville 1992 : 24.
- 22. Mukiibi J.M., Paul B. et Mandisodza A.** Megaloblastic anemia in Zimbabwe 1 : seasonal variation. *Cent. Af. J. Med.*, 1989; 35(1): 310-313
- 23. Olatunde A., Obih P.O.** Use and misuse of 4-aminoquinoline antimalarial in tropical Africa and reexamination of itch reaction to these drugs. *Trop. Doc.*, 1981; 11, 97-101.
- 24. OMS.** World malaria situation in 1989 , Part 1 . *Wkly Epidemiolog. Rec*, 1991., 66 : 157-163
- 25. Robert V., Gazin P., Boudin C. Molez JF., Ouedrago V., Carnavale P.** La transmission du paludisme en zone de savane arborée et en zone rizicole des environs de BoboDioulasso. *Ann Soc Belge Méd Trop* 1985 ; 65(suppl.2) : 201-
- 26. Robert V., Ouedrago V, Carnevale P.** La transmission du paludisme humain dans un village au centre de la rizière de la vallée du Kou, Burkina Faso. In : *Le paludisme en Afrique de l'Ouest*. Paris : ORSTOM, 1991 ; coll. Etudes de thèse : 5-15.
- 27. Roustand F.** Etude de classification épidémiologique de la transmission du paludisme en zone de savane soudanienne au Mali. Thèse de Doctorat de l'université de Marseille 1994.
- 28. Simpson DIH.** The Kisumu study. Man-made lake and human health. In : Stanley and Alpers eds. London : Academic Press, 1975 : 193-208.

- 29. Sow M.Y., Traoré S. F., Bagayogo M., Doumbia S., Diallo M., Doumbo O. and Touré Y.T.** Malaria transmission in a south sudan area of Mali .  
Eight International Congress of parasitology, 10-14 October 1994 IZMIR-Turkey ,  
p. 204.
- 30. Spencer H. C., Kaseje D., Braudling-Bennet A. D., Oloo A. J.** Epidemiology  
of chloroquin associated pruritus in Saradidi, Kenya. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*,  
1987, 81, 124-127
- 31. Zahar AR.** Vector bionomics in the epidemiology and control of malaria Part.  
1. The WHO African Region and the Southern WHO Eastern Meditranean Region.  
*VBC/85.3*, 1985 ; 244 p.

# ANNEXES



**QUESTIONNAIRE CAP/PALUDISME ET PRURIT LIE A LA  
CHLOROQUINE: PROJET PEEM/WARDA  
AU MALI ( OFFICE DU NIGER)**

Enquêteur: \_\_\_\_\_ / Date enquête \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ /  
Nom du village: \_\_\_\_\_ / Zone \_\_\_\_\_ /  
1=Zone de riziculture 2=Zone sans riziculture

**IDENTIFICATION**

Nom du chef de famille \_\_\_\_\_ /  
Nom \_\_\_\_\_ / Prénom \_\_\_\_\_ /  
Age \_\_\_\_\_ / Sexe \_\_\_\_\_ / 1=masc 2=fem  
No Famille \_\_\_\_\_ / No Ordre \_\_\_\_\_ / Statut matrimonial \_\_\_\_\_ /  
1=marié 2=celibataire 3=Divorcé 4= veuf,veuve  
Lieu de naissance: \_\_\_\_\_ /Durée installation \_\_\_\_\_ /  
Ethnie \_\_\_\_\_ /1=Bambara 2=Peulh 3=Sarakollé 4=Dogon 5=Bozo 6=Sonrhaï 7=  
Malinké 8=Autres à préciser \_\_\_\_\_ /  
Niveau instruction \_\_\_\_\_ /0=aucun 1=primaire1 2=primaire2 3=secondaire  
4=supérieur 5=coranique 6=medersa 7=alphabétis

1.1 .Comment appelez -vous la maladie qui se manifeste par des signes suivants:  
Fievre ; frissons; vomissements jaune-verdâtres ; mal à tout le  
corps? \_\_\_\_\_

1.2 .A quelle période de l'année cette maladie est plus fréquemment  
rencontrée: \_\_\_\_\_ /1=saison des pluies 2=saison sèche 3=saison de recolte de riz  
3=nsp 4=autres à précisez: \_\_\_\_\_

1.3.Cette maladie est-elle repandue? \_\_\_\_\_ /1=oui 2=non 3=nsp

1.4.La quelle catégorie est la plus touchée? \_\_\_\_\_ /  
1=enfants 2=adultes 3=jeunes 4=nsp 5=autres à précisez \_\_\_\_\_ /

1.5.Cette maladie est -elle grave? \_\_\_\_\_ /1=oui 2=non 3=nsp

1.6.Si oui chez quelle catégorie de personnes est-elle la plus grave \_\_\_\_\_ /1=enfants  
2=jeunes 3=adultes 4=femmes enceintes 5=autres à précisez \_\_\_\_\_ /

1.7. Les causes de cette maladie? \_\_\_\_\_ / 1=Aliments doux 2=Aliments amers  
3=Divin 4=Moustiques 5=Salété 6=Eaux 7=Nsp 8=Autres à  
préciser \_\_\_\_\_ /

1.8. Que faites-vous pour se protéger contre cette maladie? \_\_\_\_\_ / 1=serpentin  
2=fumigation 3=moustiquaire 4=hygiène alimentaire 5=assainissement du  
milieu 6=rien 7=autres à précisez \_\_\_\_\_ /

1.9. Quels effets indésirables les moustiques vous créent? \_\_\_/1=nuisance  
2=paludisme 3=autres maladies 4=nsp 5=autres à précisez \_\_\_\_\_/

1.10. Que faites vous pour vous protégez contre les moustiques? \_\_\_/1=serpentin  
2=fumigation 3=moustiquaires

4=couvertures 5=autres à préciser \_\_\_\_\_/

Les raisons de ce choix: \_\_\_\_\_/

1.11. Si vous souffrez de cette maladie que faites-vous en première  
intention? \_\_\_/1=Automédication traditionnelle 2=Tradithérapeutique

3=Automédication moderne 4=Centre de santé

5=Autres à préciser \_\_\_\_\_

Les raisons de ce choix: \_\_\_\_\_/

1.12. Si votre enfant souffre de cette maladie que faites-vous en première  
intention \_\_\_/1=Automédication traditionnelle 2=Tradithérapeutique

3=Automédication moderne 4= Centre de santé 5=Autres à

préciser \_\_\_\_\_/

*Les raisons de ce choix:* \_\_\_\_\_/

1.13. Si vous souffrez de cette maladie quels médicaments modernes prenez-  
vous ? citez par ordre de fréquence de médicaments utilisés.

Produits Age Posologie coût du tt Effets secondaires Source

---

1.14. Utilisez-vous de la chimioprophylaxie contre cette

(femmes de: 15-45 ans)

maladie si vous êtes enceinte? \_\_\_/1=oui 2=non

1.14 Si oui

Produits Age Posologie effets sec coût source d'approvisionnement

---

2.1. Comment appelez-vous la maladie qui se manifeste par des signes suivants:  
convulsions , révelsions oculaires coma: \_\_\_\_\_

2.2. Itinéraires thérapeutiques de première intention si votre enfant a un des  
signes ci-dessus? \_\_\_/ 1=Automédication traditionnelle 2=Tradithérapeutique

3=Automédication moderne 4=Centre de santé 5=Autres à

précisez \_\_\_\_\_/

Les raisons: \_\_\_\_\_/

3.1. Avez-vous utilisé les médicaments suivants, cette année ?(Nivaquine\*  
Flavoquine\* Quinimax\* Fansidar\* Halfan\* Cycline Fansimef\* Paludrine\*) \_\_\_/

1=oui 2=non

3.2. Si oui:

Produits Age Raisons freq. Posologie coût ttt. Effets sec. Source

---

---

---

3.3. Avez-vous donné ces médicaments à vos enfants cette année ? \_\_\_ / 1=oui  
2=non

3.4. Si oui:

Produits Age Raisons freq Posologie coût du ttt Effets second Source

---

---

4.1. En cas de fièvre que faites vous en première intention?: \_\_\_ /  
1=Automédication traditionnelle 2=Tradithérapeute 3=Automédication moderne  
4=Centre de santé 5=Autres à précisez \_\_\_\_\_

Les raisons: \_\_\_\_\_

4.2. En deuxième intention?: \_\_\_ / 5=Autres à  
précisez \_\_\_\_\_

Les raisons: \_\_\_\_\_

5.1. Si votre enfant a de la fièvre que faites vous en première intention?:  
1=Automédication traditionnelle 2=Tradithérapeute 3=Automédication moderne  
4=Centre de santé 5=Autres à précisez \_\_\_\_\_

Les raisons: \_\_\_\_\_

5.2. En deuxième intention?: \_\_\_ / 5=Autres à préciser \_\_\_\_\_

Les raisons: \_\_\_\_\_

6. Qui décide du traitement de l'enfant malade? \_\_\_ / 1=père 2=mère 3=oncle  
4=tante 5=frère/soeur 6=autres à préciser \_\_\_\_\_ /

7. Quelles sont les maladies les plus fréquentes au village? 1 \_\_\_\_\_  
2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

8.1. Avez-vous eu du prurit en prenant de la chloroquine? \_\_\_ / 1=oui 2=non  
3=Autres à préciser \_\_\_\_\_

8.2. Si oui : Quand? \_\_\_ / 1=1e semaine ou moins 2=2 semaines ou plus 3=moins  
de 3 mois 4=plus de 3 mois Type de chloroquine? \_\_\_ / 1=PPM 2=Autres

8.3. Peut on éviter ou arrêter ce prurit ? \_\_\_ / 1=oui 2=non 3=nsp

8.4. Si oui comment? \_\_\_\_\_ /

8.5. Si Mère : Combien de vos enfants ont eu le prurit à la chloroquine? \_\_\_ /  
Combien de vos enfants n'ont pas eu de prurit à la chloroquine \_\_\_ /

**Non : SAGARA**

**Prénom : Issaka**

**Titre de la these : IMPACT DE LA RIZICULTURE IRRIGUEE SUR L'EPIDEMIOLOGIE DU PALUDISME DANS LA ZONE DE L'OFFICE DU NIGER AU MALI.**

**Année de soutenance : 1997**

**Ville de soutenance : Bamako**

**Pays d'origine : Mali**

**Lieu de dépôt : Bibliothèque, Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie du Mali**

**Secteur d'intérêt: Parasitologie (Paludisme).**

### **Résumé**

Nous avons effectué une étude paludométrique à Niono dans la zone irriguée à double riziculture de l'office du Niger et dans la zone non irriguée. L'étude s'est déroulée en 3 passages transversaux : un passage pendant la saison des pluies (Septembre 1995), un passage en saison sèche chaude (Avril 1996) et un autre passage en saison des pluies (Septembre 1996). Cette étude paludométrique comportait : une enquête parasitoclinique, et une enquête socio-anthropologique. La population cible était constituée des enfants de 0-14 ans pour la partie parasitoclinique et des sujets âgés de 7 ans et plus pour la partie socio-anthropologique.

Les résultats ont montré que l'irrigation artificielle pour la double riziculture n'a pas entraîné une augmentation des indicateurs paludométriques : l'indice plasmodique (38,5% en zone irriguée contre 64,4% en zone non irriguée,  $p < 10^{-7}$ ), l'indice splénique (14,1% en zone irriguée contre 19,4% en zone non irriguée,  $p = 0,01$ ), les fortes parasitémies (2,3% en zone irriguée contre 5,8% en zone non irriguée,  $p = 0,001$ ) et les accès palustres (1,7% en zone irriguée contre 7,1% en zone non irriguée,  $p = 7 \times 10^{-7}$ ); qui étaient plus faibles dans cette zone irriguée en saison des pluies (Septembre 96). Le pic de transmission dans cette zone irriguée se faisait en saison sèche chaude (taux d'inoculation plus élevé) avec quelques indicateurs paludométriques comme les fortes parasitémies (2,8% en zone irriguée contre 0,6% en zone non irriguée,  $p = 0,0002$ ) et les accès palustres (8,7% en zone irriguée alors que nous n'avions pas trouvé de liaison statistiquement significative entre la fièvre et une classe quelconque de charge parasitaire en zone non irriguée pour ce passage) qui étaient plus élevés que

ceux de la zone non irriguée. En effet le paludisme était mésoendémique en zone irriguée (IP=40,1%) et hyperendémique (IP=62,2%) en zone non irriguée. Le taux d'analphabétisme bien que inquiétant était relativement moins élevé en zone irriguée (67,91% en zone irriguée contre 62,2% en zone non irriguée). L'entité nosologique Sumaya était plus fréquemment utilisée dans la zone irriguée (86,36% en zone irriguée contre 47,08% en zone non irriguée) pour désigner un état palustre. La cause populaire de cette maladie bien que très diversifiée était attribuée fréquemment aux moustiques et aux aliments doux. Les sujets de cette zone irriguée sont majoritairement conscients que les moustiques transmettent le paludisme (50% en zone irriguée contre 10,88% en zone non irriguée) et la moustiquaire était le moyen de protection le plus fréquemment utilisé. La chloroquine était le principal médicament utilisé en cas de symptomatologie palustre (57,31% en zone irriguée contre 51,53% en zone non irriguée) et le traitement se faisait le plus souvent incorrectement, mais la prise en mauvaise dose de cet antimalarique était plus fréquente dans la zone non irriguée (94,05% en zone non irriguée contre 84,96% en zone irriguée). Le tablier était la source d'approvisionnement principale pour ce produit dans les 2 zones (62,72% en zone irriguée contre 56,28% en zone non irriguée). Le taux de prévalence de prurit lié à la prise de la chloroquine était relativement élevé en zone irriguée (33,06% en zone irriguée contre 25,54% en zone non irriguée). Bien que la tradithérapeutique reste le recours thérapeutique le plus fréquent en cas de convulsions chez l'enfant; elle était cependant relativement moins pratiquée dans cette zone irriguée (47,14% en zone irriguée contre 63,24% en zone non irriguée).

**Mots clés :** Paludisme, enfants, riziculture irriguée, socio-anthropologique, Niono, Mali.

## Summary

We have carried out a malarialometric study in a 2 different areas of Office du Niger. One site is a irrigated with double rice culture while the second is non irrigated. We performed 3 cross-sectional passages: a first passage in September 1995 during the rainy season, a second in hot and dry season (April 1995) and a third during the next rainy season (September 1996). This study consisted of a parasitological and clinical surveys for children between 0 and 14 years of age and social and anthropological surveys for 7 years old children. The data showed that the double rice culture by artificial immersion did have any impact on the malarialometric indicators: plasmodic index (38.5% in irrigated zone versus 64.4% in non irrigated zone  $p < 10^{-10}$ ) spleen index (14.1% in irrigated areas versus 19.5% in non irrigated zone  $p = 0.01$ ), the higher parasitemia (2.3% in irrigated zone versus 5.8% in non irrigated,  $p = 0.001$ ) malaria cases (1.7% in irrigated zone against 7.1% in irrigated zone,  $p = 7 \times 10^{-7}$ ) were found lower in irrigated zone during the rainy season (September 1996). The transmission peak in that zone was obtained in hot and dry season (inoculation rate higher) with high parasitemia (2.8% in irrigated zone versus 0.6%,  $p = 0.0002$ ) and malaria cases (8.7% in irrigated zone, however we couldn't find any significant statistical relation between fever and parasite density in non irrigated zone during this passage) which were higher than those from the non irrigated zone. In fact, the malaria was meso-endemic in irrigated zone (IP=40.1%) and hyper-endemic (IP=62.2%) in non irrigated zone. Illiteracy rate (although a big concern) was relatively lower in irrigated zone (67.91%) than non irrigated zone (62.2%). The nosologic entity "Sumaya" was frequently used in irrigated zone (86.36%) than in non irrigated zone (47.08%) to indicate malaria case. The common cause of malaria although diverse has been attributed frequently to mosquitoes and loose nutriments. The population studied in irrigated zone believed in many cases that the mosquito is the vector of malaria parasite (50% in irrigated versus non irrigated zones), that the Bednet was the mean of protection the mostly frequently used. The chloroquine was the most used antimalarial drug against malaria (57.31 in irrigated zone versus 56.28% in non irrigated zone) and the treatment was incorrectly done and more frequent in non irrigated zone (94.05% versus 84.96% in irrigated zone). The small salesman in the village is the main source of the chloroquine in the both zones (62.72 in irrigated zone versus 56.28 in non irrigated zone). The prevalence of pruritus linked to the chloroquine was relatively higher in irrigated zone than non irrigated zone (33.06% versus 25.54%). Although the traditional medicine remains the only provider of care in case of convulsions in children, this medicine was relatively less utilized in irrigated zone (47.14 versus 63.24% in non irrigated zone).

**Key words :** malaria, children, irrigated rice culture, social-anthropology,

## SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

*Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui se passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les moeurs, ni à favoriser le crime.*

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

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

*Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.*

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

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