

**MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS  
SECONDAIRE, SUPERIEUR ET  
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**REPUBLIQUE DU MALI  
Un Peuple - Un But - Une Foi**

**UNIVERSITE DU MALI**

\*\*\*\*\*

**FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE ET D'ODONTO STOMATOLOGIE**

\*\*\*\*\*

**ANNEE 1999**

Thèse N° 621

**CARACTERISTIQUES EPIDEMIOLOGIQUES ET  
DISTRIBUTION TEMPORO-SPATIALE DES FORMES  
GRAVES ET COMPLIQUEES DU PALUDISME**

**THESE  
THESE**

*Présentée et soutenue publiquement le Vendredi 18 JUIN 1999 devant la  
Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie du Mali.*

**Par NIAMBELE Mohamed Balla**

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

**Membres du Jury**

**Professeur Mamadou Marouf KEITA**

**Président**

**Professeur Toumani SIDIBE**

**Examineur**

**Docteur Massambou SACKO**

**Examineur**

**Professeur Ogobara DOUMBO**

**Directeur de Thèse**

**FACULTE DE MEDECINE , DE PHARMACIE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE**  
**ANNEE UNIVERSITAIRE 1998--1999**

**ADMINISTRATION**

DOYEN : **MOUSSA TRAORE** - PROFESSEUR

1er ASSESSEUR: **AROUNA KEITA** - MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

2ème ASSESSEUR : **ALHOUSSEYNI AG MOHAMED** - MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

SECRETAIRE PRINCIPAL : **YENIMEGUE ALBERT DEMBELE** - MAITRE DE CONFERENCES

AGENT COMPTABLE : **MAMADOU DIANE** CONTROLEUR DES FINANCES

**LES PROFESSEURS HONORAIRES**

Mr Aliou BA	Ophthalmologie
Mr Bocar SALL	OrthopédieTraumatologie.Sécourisme
Mr Souléyman SANGARE	Pneumo-phtisiologie
Mr Yaya FOFANA	Hématologie
Mr Mamadou L.TRAORE	Chirurgie Générale
Mr Balla COULIBALY	Pédiatrie
Mr Mamadou DEMBELE	Chirurgie Générale
Mr Mamađou KOUMARE	Pharmacognosie
Mr Mohamed TOURE	Pédiatrie
Mr Ali Nouhoum DIALLO	Médecine Interne
Mr Aly GUINDO	Gastro-Entérologie

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

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

1. PROFESSEURS

Mr Abdel Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
Mr Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
Mr Abdou Alassane TOURE	Orthopédie-Traumatologie, Chef de D.E.R
Mr Kalilou OUATTARA	Urologie

2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Mr Amadou DOLO	Gynéco-Obstétrique
Mr Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
Mr Abdel Kader TRAORE Dit DIOP	Chirurgie Générale
Mr Alhousséini Ag MOHAMED	O.R.L
Mr. Abdoulaye K. DIALLO	Anesthésie- Réanimation
Mr. Gangaly DIALLO	Chirurgie Viscérale

3. MAITRES DE CONFERENCES

Mme SY Aissata SOW	Gynéco-Obstétrique
Mr Salif Diakité	Gynéco-Obstétrique

**FACULTE DE MEDECINE , DE PHARMACIE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE**  
**ANNEE UNIVERSITAIRE 1998-1999**

**ADMINISTRATION**

DOYEN : **MOUSSA TRAORE** - PROFESSEUR

1er ASSESSEUR: **AROUNA KEITA** - MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

2ème ASSESSEUR : **ALHOUSSEYNI AG MOHAMED** - MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

SECRETAIRE PRINCIPAL : **YENIMEGUE ALBERT DEMBELE** - MAITRE DE CONFERENCES

AGENT COMPTABLE : **MAMADOU DIANE** CONTROLEUR DES FINANCES

**LES PROFESSEURS HONORAIRES**

Mr Aliou BA	Ophthalmologie
Mr Bocar SALL	OrthopédieTraumatologie.Sécourisme
Mr Souleymane SANGARE	Pneumo-phthisiologie
Mr Yaya FOFANA	Hématologie
Mr Mamadou L.TRAORE	Chirurgie Générale
Mr Balla COULIBALY	Pédiatrie
Mr Mamadou DEMBELE	Chirurgie Générale
Mr Mamadou KOUMARE	Pharmacognosie
Mr Mohamed TOURE	Pédiatrie
Mr Ali Nouhoum DIALLO	Médecine Interne
Mr Aly GUINDO	Gastro-Entérologie

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

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

**1. PROFESSEURS**

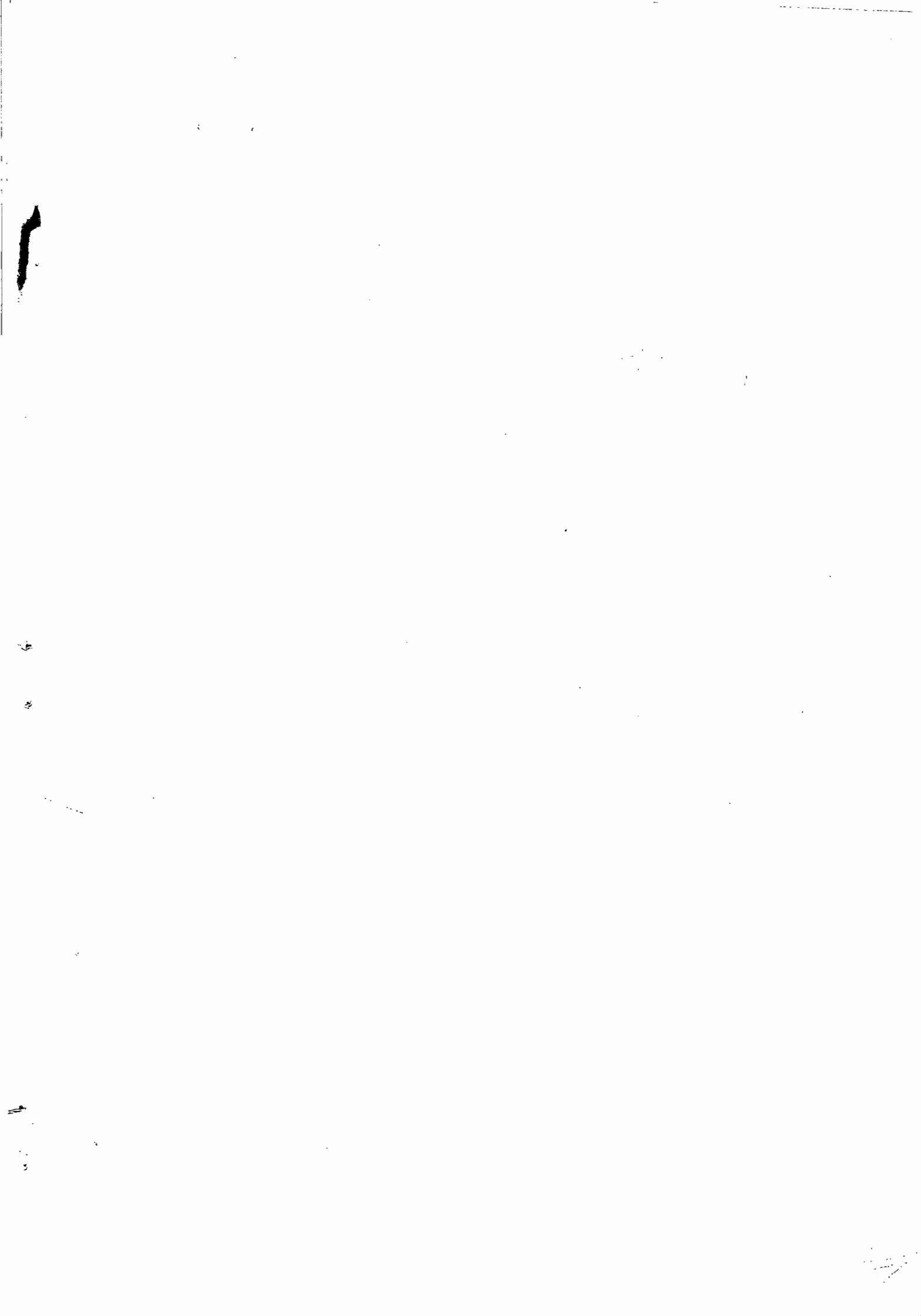
Mr Abdel Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
Mr Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
Mr Abdou Alassane TOURE	Orthopédie-Traumatologie, <b>Chef de D.E.R</b>
Mr Kalilou OUATTARA	Urologie

**2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES**

Mr Amadou DOLO	Gynéco-Obstétrique
Mr Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
Mr Abdel Kader TRAORE Dit DIOP	Chirurgie Générale
Mr Alhousseïni Ag MOHAMED	O.R.L. <b>Chef de DER</b>
Mr. Abdoulaye K. DIALLO	Anesthésie- Réanimation
Mr. Gangaly DIALLO	Chirurgie Viscérale

**3. MAITRES DE CONFERENCES**

Mme SY Aissata SOW	Gynéco-Obstétrique
Mr Salif Diakité	Gynéco-Obstétrique



#### 4. ASSISTANTS CHEF DE CLINIQUE

Mr Mamadou L. DIOMBANA  
Mr Abdoulaye DIALLO  
Mme DIALLO Fatimata. S. DIABATE  
Mr Sékou SIDIBE  
Mr Abdoulaye DIALLO  
Mr Mamadou TRAORE  
Mr Filifing SISSOKO  
Mr Tiéman COULIBALY  
Mme TRAORE J. THOMAS  
Mr Nouhoum ONGOIBA  
Mr Zanafon OUATTARA  
Mr Zimogo Zié SANOGO  
Mr Adama SANGARE  
Mr Youssouf COULIBALY  
Mr Samba Karim TIMBO  
Mme Konipo Fanta TOGOLA  
Mr Sanoussi BAMANI  
Mr Doulaye SACKO  
Mr Issa DIARRA  
Mr Ibrahim ALWATA  
Mr Sadio YENA

Stomatologie  
Ophtalmologie  
Gynéco-Obstétrique  
Orthopédie.Traumatologie  
Anesthésie-Réanimation  
Gynéco-Obstétrique  
Chirurgie Générale  
OrthopédieTraumatologie  
Ophtalmologie  
Anatomie & Chirurgie Générale  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Orthopédie-Traumatologie  
Anesthésie-Réanimation  
ORL  
ORL  
Ophtalmologie  
Ophtalmologie  
Gynéco-Obstétrique  
Orthopédie-Traumatologie  
Chirurgie Générale

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

#### 1. PROFESSEURS

Mr Daouda DIALLO  
Mr Bréhima KOUMARE  
Mr Siné BAYO  
Mr Gaoussou KANOUTE  
Mr Yéya T. TOURE  
Mr Amadou DIALLO  
Mr Moussa HARAMA  
Mr Mamadou KONE

Chimie Générale & Minérale  
Bactériologie-Virologie  
Anatomie-Pathologie.Histoembryologie  
Chimie analytique  
Biologie  
Biologie **Chef de D.E.R**  
Chimie Organique  
Physiologie

#### 2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Mr Ogobara DOUMBO  
Mr Anatole TOUNKARA  
Mr Flabou BOUGOUDOGO

Parasitologie  
Immunologie  
Bactériologie - Virologie

#### 3. MAITRES DE CONFERENCES

Mr Yénimégué A. DEMBELE  
Mr Massa SANOGO  
Mr Bakary M. CISSE  
Mr Abdrahamane S. MAIGA  
Mr Adama DIARRA

Chimie Organique  
Chimie Analytique  
Biochimie  
Parasitologie  
Physiologie

#### 4. MAITRES ASSISTANTS

Mr Mahamadou CISSE	Biologie
Mr Sekou F.M.TRAORE	Entomologie médicale
Mr Abdoulaye DABO	Malacologie, Biologie Animale
Mr N'yenigue Simon KOITA	Chimie organique
Mr Abdrahamane TOUNKARA	Biochimie
Mr Amadou TOURE	Histoembryologie
Mr Ibrahim I.MAIGA	Bactériologie - Virologie
Mr Benoît KOUMARE	Chimie Analytique
Mr Moussa Issa DIARRA	Biophysique
Mr Amagana DOLO	Parasitologie
Mr Kaourou DOUCOURE	Physiologie

#### 5. ASSISTANTS

Mr Mounirou BABY	Hématologie
Mr Mahamadou A.THERA	Parasitologie

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

#### 1. PROFESSEURS

Mr Abdoulaye Ag RHALY	Médecine Interne.
Mr Mamadou K. TOURE	Cardiologie
Mr Mahamane MAIGA	Néphrologie
Mr Baba KOUMARE	Psychiatrie, Chef de D.E.R.
Mr Moussa TRAORE	Neurologie
Mr Issa TRAORE	Radiologie
Mr Mamadou M. KEITA	Pédiatrie

#### 2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Mr Toumani SIDIBE	Pédiatrie
Mr Bah KEITA	Pneumo-Phtisiologie
Mr Boubacar DIALLO	Cardiologie
Mr Dapa Aly DIALLO	Hématologie
Mr Somita KEITA	Dermato-Leprologie
Mr Hamar A. TRAORE	Médecine Interne
Mr. Moussa Y. MAIGA	Gastro-enterologie

#### 3. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Mr Abdel Kader TRAORE	Médecine Interne
Mr Bou DIAKITE	Psychiatrie
Mr Bougouzié SANOGO	Gastroenterologie
Mr Mamady KANE	Radiologie
Mr Saharé FONGORO	Néphrologie
Mr Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie
Mr Mamadou DEMBELE	Médecine Interne
Mme Tatiana KEITA	Pédiatrie
Mr Kassoum SANOGO	Cardiologie
Mr Séydou DIAKITE	Cardiologie
Mme Habibatou DIAWARA	Dermatologie
Mr Diankiné KAYENTAO	Pneumo-Phtisiologie
Mme TRAORE Mariam SYLLA	Pédiatrie

Mr Mamadou B. CISSE  
Mr Arouna TOGORA  
Mme Sidibé Assa TRAORE  
Mr Siaka SIDIBE  
Mr Adama D.KEITA

Pédiatrie  
Psychiatrie  
Endocrinologie  
Radiologie  
Radiologie

### 3. ASSISTANT

Mr Cheick Oumar GUINTO

Neurologie

## D E R DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

### 1. PROFESSEURS

Mr Boubacar Sidiki CISSE

Toxicologie

### 2. MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Mr Arouna KEITA  
Mr Ousmane DOUMBIA

Matière Médicale  
Pharmacie Chimique

### 3. MAITRES DE CONFERENCES

Mr. Boulkassoum HAIDARA  
Mr Elimane MARIKO

Législation  
Pharmacologie, Chef de D.E.R

### 3. MAITRES ASSISTANTS

Mr Drissa DIALLO  
Mr Alou KEITA  
Mr Ababacar I. MAIGA  
Mr Yaya KANE

Matières Médicales  
Galénique  
Toxicologie  
Galénique

## D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

### 1. PROFESSEUR

Mr Sidi Yaya SIMAGA

Santé Publique chef D.E.R

### 2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

Mr Moussa A. MAIGA

Santé Publique

### 3. MAITRES DE CONFERENCES

Mr Yanick JAFFRE  
Mr Sanoussi KONATE

Anthropologie  
Santé Publique

### 4. MAITRES ASSISTANTS

Mr Bocar G.TOURE  
Mr Adama DIAWARA  
Mr Hamadou SANGHO  
Mr Massambou SACKO

Santé Publique  
Santé Publique  
Santé Publique  
Santé Publique

#### CHARGES DE COURS & ENSEIGNANTS VACATAIRES

Mr N'Golo DIARRA  
Mr Bouba DIARRA  
Mr Salikou SANOGO  
Mr Bakary I.SACKO  
Mr Sidiki DIABATE  
Mr Boubacar KANTE  
Mr Souléyman GUINDO  
Mme DEMBELE Sira DIARRA  
Mr Modibo DIARRA  
Mme MAIGA Fatoumata SOKONA  
Mr Nyamanto DIARRA  
Mr Mamadou Bocary DIARRA  
Mr Mahamadou Traoré

Botanique  
Bactériologie  
Physique  
Biochimie  
Bibliographie  
Galénique  
Gestion  
Mathématiques  
Nutrition  
Hygiène du Milieu  
Mathématiques  
Cardiologie  
Génétique

#### ENSEIGNANTS EN MISSION

Pr. A.E.YAPO  
Pr M.L.SOW  
Pr Doudou BA  
Pr M.BADIANE  
Pr Babacar FAYE  
Pr Eric PICHARD  
Pr. Mounirou CISS  
Dr G.FARNARIER

BIOCHIMIE  
MED.LEGALE  
BROMATOLOGIE  
PHARMACIE CHIMIQUE  
PHARMACODYNAMIE  
PATHOLOGIE INFECTIEUSE  
HYDROLOGIE  
PHYSIOLOGIE

# **DEDICACES**

Je dédie ce modeste travail:

A mes grands parents (mes grands pères et ma grande mère paternelle *in memorium*) . Trouvez ici l'expression de mes meilleurs souvenirs et de ma reconnaissance à votre égard.

A mon père Daouda NIAMBELE

Vous qui avez conduit mes premiers pas à l'école, vous avez toujours été soucieux de l'avenir de notre famille. Votre soutien moral et matériel ne m'ont jamais fait défaut. Votre calme n'est sans doute pas une indifférence, il est celui de la sagesse et de la conviction religieuse.

Puisse ce travail vous apporter toute la satisfaction attendue.

A ma mère Kadiatou DANSOKO

Mère éducatrice et exemplaire, j'ai toujours bénéficié de votre affection qui m'a beaucoup consolé dans ma vie. Sans vos sacrifices, vos conseils et encouragements, vos prières et bénédictions ce travail n'aurait jamais pu être réalisé. Je promets avec l'accord de Dieu de ne jamais faillir à mes devoirs de fils.

Très chère mère, les mots me manquent en ce moment solennel pour vous remercier; Trouve ici dans ce témoignage, le manifeste de mon affection profonde et de ma reconnaissance indéfectible à votre égard.

A ma tante et mère Kadi KONE

Vous aviez accepté de m'heberger dans les moments difficiles de ma vie. Votre soutien moral, vos conseils et encouragements ne m'ont jamais fait défaut. En reconnaissance des sacrifices consentis pour moi, trouvez ici l'expression de ma profonde gratitude.

A mon grand frère Boubacar NIAMBELE

Votre sagesse, votre franchise et votre amour du travail bien fait font de vous une personnalité respectable et respectée et un frère admirable. Recevez ici le manifeste de mon grand estime et ma profonde reconnaissance fraternelle.

A mes jeunes frères et soeurs: Tahirou NIAMBELE, Sory Ibrahim NIAMBELE, Mary NIAMBELE, Ismaïl NIAMBELE dit Soumi, Malick NIAMBELE, Kadiatou NIAMBELE dite Kadi, Assitan NIAMBELE dite Fifi, Zeinabou NIAMBELE dite Z, Safiatou NIAMBELE dite Safi, Sira NIAMBELE dite Mah merci de votre soutien moral.

Le chemin de la réussite est encore assez long mais vous y parviendrez avec beaucoup de courage et patience. Ce travail est aussi le vôtre; que la paix et l'entente règnent toujours entre nous.

A mes cousines et cousins: Aminata NIAMBELE, Aminata COULIBALY, Cheick Oumar COULIBALY, Lassine COULIBALY dit BEN, Bintou NIAMBELE, Korotoumou COULIBALY

Réconnaissance pour votre soutien moral et matériel sans faille.

A ma bien aimée Koumba COULIBALY dite MAMA,  
TOI qui m'as offert ton coeur et toute ta tendresse dans les moments  
difficiles, TOI qui as fait preuve de tant de patience et de compréhension à  
mon endroit en tous temps et en tous lieux; Reçois cette dédicace comme  
l'expression de tout mon amour et de ma fidélité.

*Je t'aime.*

A mes femmes Fatoumata SANOGO dite TOU, Rokiatou THIENTA dite  
LA THIENTASE.

Respect, considération.

A ma fille Fatoumata NIAMBELE dite FATIM

Mes obligations scolaires m'ont souvent empêché de t'exprimer toute mon  
affection. Ce travail t'appartient chère fille.

Que Dieu te prête longue vie pour que tu puisses faire mieux.

A mes nièces et neveux

Votre soutien moral et votre disponibilité ne m'ont jamais manqué.

Ma profonde sympathie et ma reconnaissance à votre égard.

# **REMERCIEMENTS**

J'adresse mes sincères remerciements:

A tous mes oncles et tantes de Bamako, de Sikasso et d'ailleurs ce travail est le vôtre. Recevez mes sentiments reconnaissants et toute ma profonde gratitude .

A mon beau frère et ami Joseph KEITA et famille

Pour votre entière disponibilité et votre soutien moral au cours de tout mon cycle d'étudiant en médecine . Trouvez dans ce travail toute ma sympathie.

Aux familles:

Degna BABY à Faladiè

Mohamed NIAMBELE à Sogoniko

Bourama KONE à Sogoniko

Mamadou KANTE à Sogoniko

Mamadou Mary DANSOKO à Hamdallaye

Feu Abdoulaye Mamy TANGARA à Badalabougou-Sema

Recevez par ce modeste travail toute ma reconnaissance et ma profonde gratitude.

A mes ami (e) s, camarades et leur famille

Adama DOUMBIA dit LADJI, Tidiani DICKO dit TIDIO, Makan KONE dit YVES, Mamadou KONE dit BABLEN, Sidi Yaya Daou dit NATION, Idrissa BABY dit BEN BADI, Karim FOFANA dit BLAISE, Cheick Abou Kunta TANGARA dit BO, Abdoulaye DEMBELE dit BLO, Oumar TRAORE dit LABASS, Ousmane N'DIAYE dit GOUSNO, Mamaya DOUMBIA, Awa TRAORE dite GAFOU, Minamba KEITA dit VIEUX.  
Recevez ici ma profonde gratitude. Que le bon Dieu puisse consolider davantage nos liens d'amitié.

A tous les joueurs et entraineurs de foot-ball de la commune VI de Bamako et particulièrement à mon équipe le "BENSO".

Au D<sup>r</sup> Alassane A. DICKO

Vous avez dirigé mes premiers pas au DEAP. Malgré la distance qui nous sépare, votre apport scientifique et moral ne m' a jamais manqué.

Toute ma reconnaissance et mes remerciements sincères.

A Mangara BAGAYOGO

Pour tous les sacrifices consentis pour la réalisation de ce travail malgré vos multiples occupations.

Toute ma reconnaissance et mes remerciements sincères.

Au D<sup>r</sup> Richard SAKAI pour son soutien matériel et moral

A tout le personnel du DEAP/MRTC

Section parasitologie: D<sup>r</sup> Abdoulaye DABO, D<sup>r</sup> Samba DIOP, D<sup>r</sup> Mouctar DIALLO, D<sup>r</sup> Mahamadou DIAKITE, D<sup>r</sup> Mahamadou THERA, D<sup>r</sup> Belco POUDIOUGOU, D<sup>r</sup> Mady SISSOKO, D<sup>r</sup> KEITA Fanta TRAORE, D<sup>r</sup> KEITA Haoua DEMBELE, D<sup>r</sup> Amagana DOLO, D<sup>r</sup> Boureima KOURIBA, D<sup>r</sup> Mahamadou SISSOKO, D<sup>r</sup> TALL Lalla KASSAMBARA, D<sup>r</sup> Issiaka SAGARA, D<sup>r</sup> Kassoum KAYENTAO, D<sup>r</sup> Sory Ibrahim DIAWARA, D<sup>r</sup> Moussa KONARE, D<sup>r</sup> Drissa COULIBALY, D<sup>r</sup> Ahmed OUATTARA, D<sup>r</sup> Hamadoun GUINDO, M<sup>r</sup> Ousmane Boubacar TOURE, M<sup>r</sup> Modibo TALL, M<sup>r</sup> Sekou TOURE, M<sup>r</sup> Amadou ARAMA, M<sup>me</sup> Araba MARADOU, M<sup>me</sup> Coulibaly Assa DEMBA

Merci pour votre apport scientifique et vos conseils multiples au cours de ce travail;

Au D<sup>r</sup> feu Yacouba DIOURTE prématurément arraché parmi nous. Que la terre lui soit légère.

Section entomologie: le doyen Bakary SISSOKO, Madama BOUARE, Sekou F. TRAORE, Nafomo SOGOBA, Adama DAO, Mangara BAGAYOGO, Djibril SANGARE, Souleymane KAREMBE, Adama SACKO.

Aux chauffeurs du DEAP/MRTC pour leur collaboration sans faille

A tout le personnel du Service de PEDIATRIE de l'HGT

Je vous remercie infiniment.

A mes maîtres et encadreurs de la PEDIATRIE

D<sup>r</sup> Broulaye TRAORE, D<sup>r</sup> Naya COULIBALY, D<sup>r</sup> TRAORE Mariam  
SYLLA, D<sup>r</sup> TOURE Safiatou, D<sup>r</sup> DIALLO Aminata, D<sup>r</sup> KEITA Tatiana,  
D<sup>r</sup> Mamadou Balla CISSE, D<sup>r</sup> COULIBALY Adizatou

Nous avons beaucoup apprécié la courtoisie et la simplicité avec laquelle  
vous nous avez toujours accueilli. Soyez rassuré de toute ma reconnaissance  
et de mon profond respect.

A Bema SOGODOGO, SANGARE Mariam SANGARE, COULIBALY  
Aïché MALLE

En gardant au fond de moi le souvenir des services rendus, je serais heureux  
que vous trouviez ici le témoignage de ma très grande reconnaissance et de  
ma profonde gratitude.

A mes aînés de la PEDIATRIE:

D<sup>r</sup> Amadou TANGARA, D<sup>r</sup> Lassine SISSOKO, D<sup>r</sup> Drissa COULIBALY,  
D<sup>r</sup> Safiatou ag RHALY, D<sup>r</sup> Faïçal SOW, D<sup>r</sup> Lassine DERO,  
D<sup>r</sup> Mahamadou BERTHE, D<sup>r</sup> Kalifa KEITA, D<sup>r</sup> Alassane COULIBALY,  
D<sup>r</sup> Baffo SIMPARA.

A mes camarades de promotion de la PEDIATRIE et du DEAP:

D<sup>r</sup> Aissata TALL, D<sup>r</sup> Mamadou SYLLA, D<sup>r</sup> Josepha Maya TRAORE,  
D<sup>r</sup> Ibrahim FARIA, Abdou MALLE, Oumou KONE, Moussa SOGOBA,  
Aoua KONARE, Ousmane TRAORE, D<sup>r</sup> Abdoulaye KONE

Merci pour votre collaboration sincère et votre soutien moral.

A tous mes cadets de la PEDIATRIE et du DEAP:

Oumar BAH, Brehima BERTHE, Haladou, Djénéba SACKO, Nathalie GRAS, Demba TRAORE, Mamadou TRAORE, Bassirou DIALLO, Abdoulaye Aziz DIAKITE, Brehima BELEMOU, Mahamadou KODJO, TEKETE.

je leur souhaite beaucoup de courage et de patience.

A tous mes camarades de chambre durant mes années d'internat en particulier à Ali Ibrahim TOURE, Aliou Badra WADE, Seydou Madian KONATE, Sadio Abdoulaye DIARRA, Youssoufa MAIGA, Lanseni KEITA, Aly dit Agaly WELE, Ibrahim CISSE.

A toute la promotion 1991 - 1997

A tous les étudiants de FMPOS

A toutes les victimes du paludisme

A tous les enfants du Monde et de Bamako en particulier

QUE DIEU VOUS BENISSE ET VOUS ACCORDE UNE LONGUE VIE

A tous ceux qui ont de près ou de loin participé à la réalisation de ce travail.

A notre maître et juge

Monsieur le Professeur **Toumani SIDIBE**

*maître de conférence agrégé de Pédiatrie, chargé de cours à la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie*

Cher maître, Vous nous faites un grand honneur en acceptant de siéger dans ce jury de thèse malgré vos multiples occupations.

Vos immenses qualités humaines, votre connaissance de la Pédiatrie et l'intérêt que vous portez à la formation témoignent de toute votre contribution pour la bonne réussite de vos étudiants.

Veillez trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre entière disponibilité.

A notre maître et juge

Monsieur Docteur **Massambou SACKO MD PHD**, *assistant chef clinique de Santé publique, Coordinateur pédagogique du cours d'épidémiologie pour cadres supérieurs de la santé pour l'Afrique, Chargé de formation et de recherche au Programme National de Lutte contre le Paludisme*

Nous nous réjouissons de la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail. Nous avons vite apprécié vos qualités humaine et scientifique. Votre sens élevé du travail bien fait, votre simplicité et votre disponibilité constante font de vous un maître admiré de tous.

Nous sommes très honorés de votre présence dans ce jury de thèse.

A notre maître et directeur de thèse

**Monsieur Ogobara K. DOUMBO**, *maître de conférence agrégé de Parasitologie-Mycologie à la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie, Directeur du cours d'épidémiologie pour cadres supérieurs de la santé pour l'Afrique, Médecin chef du Département d'Epidémiologie des Affections Parasitaires.*

Cher maître, nous vous remercions de la confiance que vous nous avez placée en nous proposant ce travail. Nous avons vite apprécié vos qualités humaines et hautement scientifiques. Homme de terrain, vous avez cultivé en nous l'esprit d'équipe, le dévouement, l'endurance et la persévérance. Nous sommes très honorés d'être parmi vos élèves. Soyez assuré, cher maître de notre profonde gratitude et de nos sincères remerciements.

# **ABBREVIATIONS**

**°C** : degré celsius

**CDC**: Center of diseases control

**CIVD**: Coagulation Intra - Veineuse Disseminée

**DEAP**: Département d' épidemiologie des affections parasitaires

**DGPS**: Differential Geographic Positioning System

**dl**: décilitre

**DNCT**: Direction Nationale de la Cartographie et de la Topographie

**DNSI**: Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique

**Fev**: Fevrier

**FMPOS**: Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie

**GIS**: Geographic Information System

**GPI**: Glycosyl Phosphatidyl Inositol

**GPS**: Global Positioning System

**Hb**: Hémoglobine

**HIV**: Human immuno-deficience virus

**HGT**: Hôpital Gabriel TOURE

**Hte**: Hématocrite

**IL – 1**: InterLeukine 1

**IM**: Intramusculaire

**IV**: Intraveineuse .

**IP**: Indice Plasmodique

**Juil**: Juillet

**Kg**: kilogramme

**mg**: milligramme

**ml**: millilitre

**mmHg**: millimètre de mercure

**mmol**: millimole

**MRTC:** Malaria Research and Training Center

**Nov:** Novembre

**Oct:** Octobre

**OMS:** Organisation Mondiale de la Santé

**ORL:** Oto-Rhino-Laryngologie

***P. falciparum:*** *Plasmodium falciparum*

***P. malariae:*** *Plasmodium malariae*

***P. ovale:*** *Plasmodium ovale*

**SA:** Selective Availability

**TA:** Tension Arterielle

**TA syst:** Tension Artérielle Systolique

**TNF:** Tumor Necrosis Factor

**μmol:** micromole

# **TABLE DES MATIERES**

1 - INTRODUCTION .....	1.
2 - OBJECTIFS DE L'ETUDE	
2 - 1 Objectif général .....	3
2 - 2 Objectifs spécifiques .....	3
3 - GENERALITES SUR LE PALUDISME GRAVE	
3 - 1 Définition du paludisme grave .....	4
3 - 2 Différents faciès épidémiologiques du paludisme .....	5
3 - 2 - 1 En Afrique .....	5
3 - 2 - 2 Au Mali .....	6
3 - 3 Données récentes sur la physiopathologie du paludisme grave et compliqué .....	7
a- hypothèse de l'engorgement (sludging).....	7
b- hypothèse de la perméabilité .....	7
c- hypothèse mécanique .....	8
d- hypothèse immunologique .....	8
e- hypothèse des cytokines .....	9
4 - METHODOLOGIE	
4 - 1 Lieu d'étude .....	10
4 - 2 Période d'étude .....	10
4 - 3 Type d'étude .....	11
4 - 4 Population d'étude et échantillonnage .....	13
4 - 5 Prise en charge médicale des cas .....	14
4 - 6 Etude géographique .....	16
4 - 6 - 1 GPS .....	16
4 - 6 - 2 Carte de base .....	17
4 - 6 - 3 Données démographiques .....	18
4 - 7 Variables mesurées .....	18

## **AUX MEMBRES DU JURY**

A notre maître et Président du Jury

Monsieur le Professeur **Mamadou Marouf KEITA**,

*Professeur agrégé de Pédiatrie, Chef de service de la Pédiatrie de l'HGT,  
chargé de cours à la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-  
Stomatologie.*

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury de thèse malgré vos multiples préoccupations.

Nous avons admiré les qualités scientifique, humaine et pédagogique avec lesquelles vous nous avez toujours enseigné la Pédiatrie.

Veillez agréer, Cher maître, nos sentiments distingués.

Chapitre 1:

**INTRODUCTION**

**Le Paludisme** est une érythrocytopathie fébrile et hémolysante à évolution cyclique due à un hématozoaire de genre *Plasmodium* et transmise par la piqûre infectante d'un moustique femelle du genre *Anopheles*.

**Dans le Monde:** Le paludisme, de par sa fréquence et sa gravité, demeure de nos jours l'un des problèmes majeurs de santé publique les plus importants des pays du monde tropical [33].

Sur une population mondiale d'environ 5,4 milliards; 2,2 milliards d'individus sont exposés à des infections palustres dans environ 90 pays. L'OMS estime à 300 à 500 millions le nombre annuel de cas de paludisme dans le monde, dont plus de 90 % en Afrique [39].

Environ 2 % des cas cliniques chez l'enfant africain sont sévères [18].

La mortalité due au paludisme est estimée à environ 2 millions par an et 90% de ces décès surviennent chez les enfants africains [33,29].

Par ailleurs le paludisme est l'une des causes majeures d'anémie chez les enfants et les femmes enceintes en zone d'endémie [6].

**Au Mali** le paludisme sévit presque sur tout le territoire. On y rencontre les quatre espèces plasmodiales (*Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium vivax*). *Plasmodium falciparum*, agent du paludisme pernicieux, potentiellement mortel, est l'espèce la plus répandue représentant 85 à 95 % de la formule parasitaire [26].

Le paludisme constitue la première cause de morbidité (15,6%) et de mortalité (13 %) dans la population générale [11]. Il est la première cause (49,07%) de convulsions fébriles chez l'enfant et le nourrisson [12]; et motive 16.5% des hospitalisations dans le Service de Pédiatrie de l'Hôpital Gabriel Touré de Bamako [10].

Plusieurs auteurs ont décrit une variation saisonnière des formes graves et compliquées de paludisme avec un pic survenant en fin de saison de transmission [7;14]. Au Mali le pic survient entre Octobre et Novembre [42].

Comme la physiopathologie, cette variation saisonnière dans la survenue des ces formes graves et compliquées du paludisme reste inexpliquée. Certains auteurs ont émis l'hypothèse de l'implication de souches particulièrement virulentes dans le déterminisme de ces formes graves et compliquées [20] alors que d'autres insistent sur les facteurs génétiques [31]. Il est donc intéressant de vérifier si à cette agrégation temporelle des formes graves et compliquées de paludisme correspond aussi une agrégation spatiale. Dans le cas où cette hypothèse se vérifierait, ceci permettrait la mise en place d'une stratégie adaptée pour la prévention mais aussi une approche plus précise dans les études sur la physiopathologie et les facteurs de risques de la gravité du paludisme.

L'avènement d'outils tels que le Geographic Positioning System (GPS) et le Geographic Informating System (GIS) permettent aujourd'hui d'avoir une meilleure connaissance de la distribution géographique des cas de maladie avec une précision de 2 à 5 mètres.

Le présent travail a pour objectif d'étudier les caractéristiques épidémiologiques et la distribution temporelle et spatiale des formes graves et compliquées du paludisme admises en milieu pédiatrique de l'Hôpital Gabriel Touré dans le District de Bamako.

Chapitre 2:  
**OBJECTIFS**

## **2. 1 Objectif général**

Etudier les caractéristiques épidémiologiques et la distribution temporo-spatiale des formes graves et compliquées du paludisme diagnostiquées en milieu pédiatrique de l'Hôpital Gabriel Touré de 1995 à 1997 dans le district de Bamako.

## **2. 2 Objectifs spécifiques**

- Estimer la fréquence des différentes formes graves et compliquées du paludisme hospitalisées dans le Service de Pédiatrie de l'HGT de Bamako.
  
- Déterminer la dynamique mensuelle et annuelle de l'incidence de ces formes graves et compliquées de paludisme en milieu hospitalier pédiatrique de Bamako.
  
- Déterminer le pronostic et en particulier la létalité hospitalière de ces formes graves et compliquées du paludisme.
  
- Décrire la distribution spatiale et temporelle de ces formes graves et compliquées du paludisme dans le district de Bamako.

Chapitre 3:

**GENERALITES SUR LE  
PALUDISME GRAVE**

### 3.1 - DEFINITION DU PALUDISME GRAVE

La définition du paludisme grave élaborée par WARELL D.A. et *al* (1990) est la plus admise[52]; le paludisme grave selon ces auteurs est défini comme étant la présence d'hématozoaires au stade asexué associée à un ou plusieurs des signes décrits ci-dessous:

- 1 - le Neuropaludisme avec coma stade II ou plus.
- 2 - l'Anémie sévère: une anémie normocytaire avec un taux d'Hte < 15 % ou un taux d'Hb < 5g/100ml de sang associé à une parasitémie > 100.000 parasites sexués/micro-litre de sang.
- 3 - l'Insuffisance rénale: excrétion urinaire < 2ml/kg/24 Heures chez l'enfant et une créatinine sérique > 265  $\mu\text{mol/l}$  (ou 3 mg/100ml).
- 4 - l'Oedème pulmonaire ou syndrome de détresse respiratoire aiguë.
- 5 - l'Hypoglycémie: une glycémie < 2,2 mmol/l (ou 0,4 g/l).
- 6 - le Collapsus circulatoire avec une T.A. syst < 50 mmHg chez l'enfant de 1 à 5 ans ou < 70 mmHg chez l'enfant de plus de 5 ans associée à une peau froide et moite ou à une différence de température centrale et périphérique > 10°C.
- 7 - des Hémorragies spontanées diffuses ou CIVD.
- 8 - des Convulsions généralisées répétées: plus de 2 fois/24 Heures malgré les mesures de refroidissement.
- 9 - l'Acidémie avec un pH artériel < 7,25 et l'acidose avec un taux plasmatique de bicarbonate < 15 mmol/l.
- 10 - l'Hémoglobinurie macroscopique.

Il y a des critères mineurs de paludisme sévère qui par eux mêmes ne peuvent pas définir les formes graves de paludisme ce sont:

- l'obnubilation ou coma stade I.
- la parasitémie > 5% des globules rouges.
- l'ictère clinique avec bilirubinémie > 50  $\mu\text{mol/l}$ .
- l'hyperthermie > ou = 41°C.
- la prostration ou faiblesse sans autre cause neurologique.

## 3. 2 - DIFFERENTS FACIES EPIDEMIOLOGIQUES DU PALUDISME

### 3. 2. 1 - En Afrique

L'Afrique est un continent qui présente sur le plan géographique plusieurs faciès épidémiologiques hétérogènes et dynamiques. De nombreux facteurs tels que; les facteurs écologiques, anthropologiques, climatiques et biologiques etc ...

interviennent dans la définition d'un faciès épidémiologique [40]:

~ l'environnement et ses modifications naturelles et ou artificielles, les facteurs climatiques et le relief.

~ le parasite avec la prédominance de *P. falciparum* sur le *P. malariae* et le *P. ovale* [41].

~ les anophèles vectrices avec leurs polymorphismes écophénotypiques et leurs comportements

~ la population dont le degré de réceptivité à l'infection palustre est fonction

. du lieu d'habitat (urbain, périurbain, rural, côtier, fluvial ou lagunaire)

. du type d'habitat (banco, tôle ou paille)

. du mode de vie, du degré de prémunition, des activités, de la prise ou non d'antipaludiques et des mesures de protection contre les anophèles.

Tous ces facteurs sont sous l'influence du phénomène d'urbanisation qui s'effectue le plus souvent dans les pays en développement de façon anarchique.

Les faciès épidémiologiques décrits sont [41]:

- un paludisme endémique stable à transmission permanente où l'état de prémunition des enfants survivant à l'infection palustre est acquise précocement avant cinq ans; on le rencontre surtout en zone équatoriale de forêt.
- un paludisme endémique à recrudescence saisonnière où l'état de prémunition des enfants survivant à l'infection est longue à apparaître. Il est observé en zone de savane tropicale.
- un paludisme instable à transmission épisodique qui ne permet pas d'acquérir un degré de prémunition suffisante et s'observe surtout en zone sahélienne.

D'autres auteurs ajoutent un quatrième type [21]

- un paludisme sporadique.

A côté de ces différents faciès épidémiologiques, il existe également le paludisme des régions côtières, le paludisme lagunaire, le paludisme des oasis et celui du milieu urbain.

### 3. 2. 2 - Au Mali

Cinq faciès épidémiologiques de transmission de paludisme ont été décrits par Doumbo et al.[15]:

- \* la zone de transmission saisonnière longue de quatre à six mois au sud. Elle correspond à la région soudano-guinéenne. Le paludisme y est holoendémique avec un indice plasmodique supérieur à 75% de juin à novembre.
- \* la zone de transmission saisonnière courte de trois à quatre mois dans les régions de la savane nord soudanienne et le sahel. Le paludisme y est hyperendémique avec un indice plasmodique variant entre 50% et 75%.
- \* la zone sub saharienne au nord, où la transmission est sporadique voire épidémique, l'indice plasmodique est inférieur à 5%.
- \* la zone du delta intérieur du fleuve Niger et les zones de retenue d'eau et de riziculture (barrage) où la transmission est bimodale voire plurimodale, en début de pluie, période de décrue et de mise en eau des casiers rizicoles. Le paludisme est de type mésoendémique avec un indice plasmodique inférieur à 40%.
- \* le milieu urbain en particulier celui de Bamako est impropre à l'impaludation (pollution des gîtes, médicalisation etc ...). Le paludisme y est de type hypoendémique avec un indice plasmodique inférieur à 10%.

Cette hypoendémicité du milieu urbain expose les enfants des citadins aux formes graves et compliquées du paludisme, souvent à un âge plus avancé par rapport aux enfants des zones rurales[21].

Ce milieu peut être divisé en trois: le centre ville, le milieu périurbain et le milieu rural (constitué par les villages situés en périphérie de la ville de Bamako).

### **3. 3 - DONNEES RECENTES SUR LA PHYSIOPATHOLOGIE DES FORMES GRAVES ET COMPLIQUEES DU PALUDISME [38].**

La physiopathologie du paludisme grave et compliqué n'est pas complètement élucidée, malgré les récents développements de l'immunologie et de la biologie moléculaire. Cependant les nouveaux apports de l'immunologie et de la biologie moléculaire permettent des hypothèses explicatives plus plausibles.

Il n'existe pas de modèle animal permettant d'étudier de façon satisfaisante la physiopathologie du paludisme cérébral humain. Mais tous les chercheurs pensent que l'aspect pathologique principal est la séquestration des érythrocytes parasités par des schizontes dans les capillaires viscéraux profonds, surtout ceux du cerveau. Ce qui expliquerait l'anoxie cérébrale et l'importance du coma dans les paludismes graves et compliqués.

Les hypothèses explicatives actuellement retenues sont:

**a - hypothèse de l'envasement (sludging):** Il s'agit d'une diminution, voire une interruption de la microcirculation et une diffusion locale des toxines parasitaires. Le "sludging" est secondaire à l'adhésion des hématies parasitées par de grands trophozoïtes matures et par des schizontes dans les capillaires et dans les veinules et l'agglutination. Il y a formation de micro-thrombies.

**b - hypothèse de la perméabilité:** Elle est basée sur une augmentation de la perméabilité des capillaires cérébraux d'où diffusion du plasma. Cette diffusion plasmatique entraînerait un oedème cérébral, une hémococoncentration locale et une diminution du flux microcirculatoire. Les facteurs responsables sont les kinines telles la TNF (tumor necrosis factor) et l'interleukine 1 alpha.

David A.W. a montré chez les enfants africains que les concentrations de ces deux cytokines sont proportionnelles au degré de gravité de la maladie [52] d'où l'usage controversé des corticoïdes dans le traitement du paludisme grave. Certains auteurs proposent le mannitol ou l'urée pour lutter contre cet oedème cérébral. On pensait que l'effet immédiat de plusieurs quinoléines antipalustres (chloroquine) était dû à leur action anti-inflammatoire.

**c - hypothèse mécanique:** Elle soutient l'obstruction de la microcirculation entraînant une hypoxie locale, une déplétion de substrat et une ischémie. Deux mécanismes entrent en jeu aboutissant à un encombrement des capillaires par des érythrocytes parasités.

- Diminution de la déformabilité érythrocytaire: les érythrocytes normaux peuvent subir une grande déformation. En cas de paludisme grave cette propriété est fortement diminuée d'où la rigidité des hématies et la possibilité d'obstruction lors de leur passage dans les capillaires. Cette déformabilité réduite dépend du stade parasitaire.

- La cytoadhérence: les études anatomopathologiques suggèrent une apposition intime des membranes des globules rouges parasités et de l'endothélium. Une réaction moléculaire spécifique entraîne une adhérence physique des globules rouges parasités à l'endothélium vasculaire. Mais des globules rouges non infectés peuvent aussi se lier à la surface de ceux qui contiennent des parasites matures par le même mécanisme et former des rosettes. Ces rosettes augmentent l'obstruction de la lumière vasculaire.

\*Les adhésines parasitaires: des structures sous membranaires des globules rouges opaques aux électrons apparaissent après de nombreuses transformations spécifiques. Ces structures augmentent de taille pour aboutir aux protubérances appelées "KNOBS" visibles en microscopie électronique. Pendant longtemps, on pensait que seules les souches porteuses de cette protubérance étaient capables de cytoadhérence. Mais des études ont montré que même les souches dépourvues de "KNOBS" avaient cette propriété d'adhésion.

**d- hypothèse immunologique:** Bien qu'importants dans les ataxies cérébelleuses tardives, dans les atteintes viscérales telle que la néphropathie de l'infection par le *Plasmodium malariae* et le syndrome de splénomégalie tropicale; les mécanismes immunitaires ne semblent pas jouer d'importants rôles dans la pathogénie du paludisme cérébral aigu.

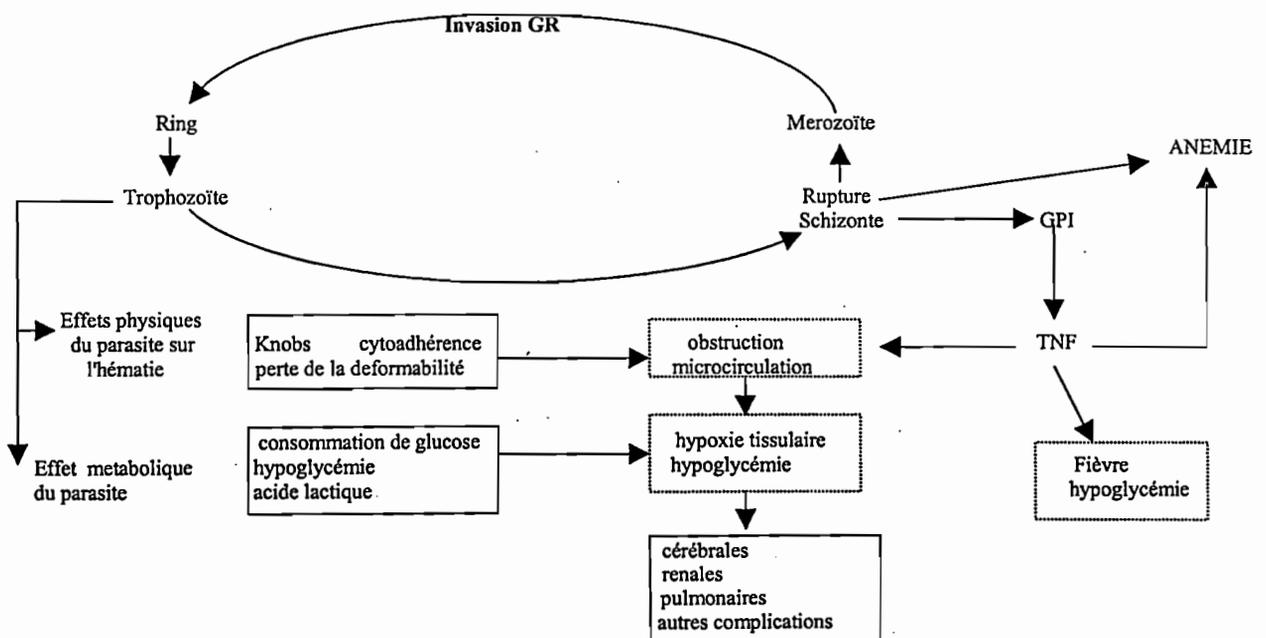
**e- hypothèse des cytokines:** Le paludisme sévère est une maladie à la fois vasculaire (microcirculation) et métabolique.

- vasculaire du fait de la cytoadhérence. Les cytokines comme la TNF-alpha contribuent dans l'expression des recepteurs endotheliaux de surface en augmentant la cytoadhérence et l'obstruction vasculaire.

- métabolique du fait de la consommation du glucose et la production de l'acide lactique par le parasite en plus de l'effet de l'hypoglycémie dûe au TNF-alpha (souvent par IL-1 et TNF-beta) et le traitement à base de la quinine. Ceux - ci entraînent un excès d'acide lactique d'où élévation d'acide dans les tissus.

L'anémie résulte de la lyse aigue des globules rouges par les schizontes et l'effet chronique de la TNF-alpha. Des études récentes ont montré que la rupture des schizontes expose le GPI (Glycosyl Phosphatidyl Inositol) du parasite à la surface du globule rouge, ce qui entraînerait la libération du TNF-alpha. Par conséquent ceci explique pourquoi le cycle asexué érythrocytaire stimule la libération de la TNF-alpha en absence de l'endotoxine gram-négative habituellement associée à la libération de celle-ci par les macrophages.

**Figure 1: pathogénèse du paludisme grave [13].**



Chapitre 4:  
**METHODOLOGIE**

#### **4.1 Lieu d'étude:**

Bamako est la capitale administrative et économique du Mali. Traversée par le fleuve Niger, la ville de Bamako est située au sud du Mali.

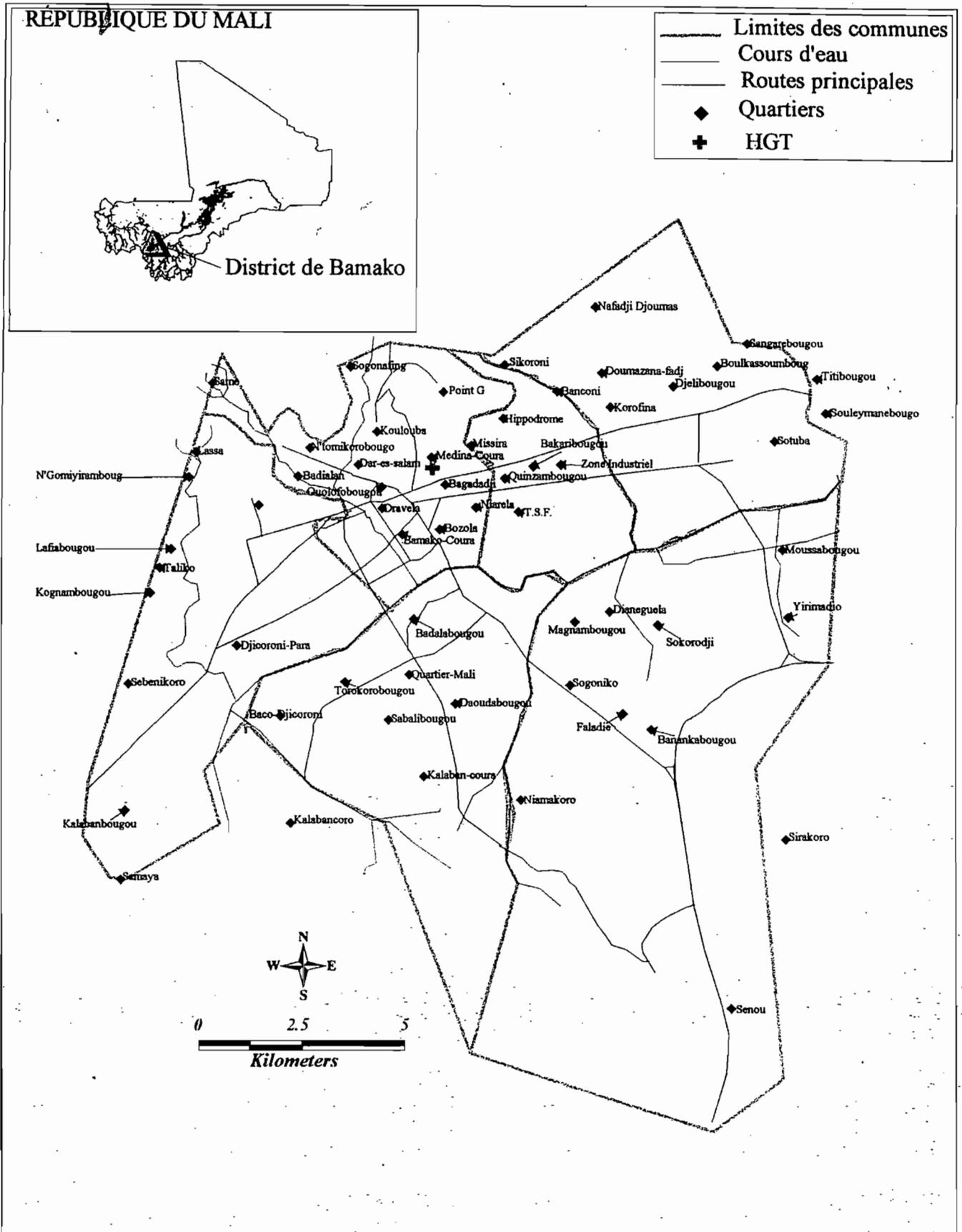
Son climat, tropical de type soudanien, caractérisé par une longue saison sèche (Novembre à Mai) et une courte saison des pluies (Juin à Octobre) est favorable à la transmission saisonnière du paludisme.

Son relief est composé de plaines, de plateaux et d'une savane arbustive boisée. Le District de Bamako est composé de six communes. Chaque commune dispose d'un ou de plusieurs Centres de Santé de Commune qui participent à la prise en charge des enfants malades. De plus, à Bamako et dans sa banlieue il existe des centres de santé communautaires et des cabinets médicaux privés.

Notre étude a eu pour cadre le Service de Pédiatrie de l'Hôpital Gabriel Touré qui est situé au centre de la ville de Bamako. C'est le seul hôpital national de Bamako qui dispose d'un service de Pédiatrie. Ce service est composé de quatre unités (Pédiatrie I, Pédiatrie II, Pédiatrie III, Pédiatrie IV); il a 96 lits d'hospitalisation et comporte en outre une unité de réanimation pédiatrique avec 8 lits d'hospitalisation et 5 couveuses, un laboratoire d'analyses biologiques et deux salles de perfusion et de transfusion. Le service reçoit les urgences pédiatriques de la ville de Bamako et ses environs. Les consultations ont lieu tous les jours et une garde est assurée en dehors des heures ouvrables.

**4.2 Période d'étude:** Notre étude s'est effectuée sur une période de trois ans de Janvier 1995 à Décembre 1997.

**Figure 2 : CARTE DE BASE du District de Bamako**



**4.3 Type d'étude:** Nous avons effectué une étude d'observation en recensant de manière exhaustive tous les cas de paludisme grave et compliqué hospitalisés dans le Service de Pédiatrie de l'HGT de Bamako de 1995 à 1997.

Cette étude était rétrospective et prospective:

- l'étude rétrospective du 1er Janvier 1995 au 15 Juillet 1997 a consisté au recueil des données contenues dans les dossiers d'hospitalisation sur les fiches d'enquête.
- l'étude prospective du 16 Juillet au 31 Décembre 1997 a consisté au recueil des données cliniques et biologiques, visite et positionnement du lieu d'habitation des cas.

**\*\*\* Définition des cas**

Etait considéré comme cas de paludisme grave et compliqué tout enfant se présentant avec présence de forme asexuée de *Plasmodium falciparum* dans le sang périphérique (goutte épaisse) associée à un ou plusieurs des signes suivants de gravité du paludisme:

- Neuropaludisme (coma) avec score de Molyneux inférieur ou égal à 3.
- Crises convulsives généralisées répétées plus de deux fois par 24 heures.
- Anémie grave avec un taux d'hématocrite <15% ou un taux d'hémoglobine < 5g/dl.
- Détresse respiratoire aiguë ou oedème aigu pulmonaire.

Les niveaux de coma ont été définis par le score de Glasgow modifié et adapté à l'enfant: le **score de Molyneux [34]**.

Réponse motrice à un stimulus:

- \* le malade localise un stimulus douloureux.....2 points
- \* le malade écarte les membres pour échapper à la douleur .....1 point
- \* inadaptée ou pas de réponse.....0 point

Réponse verbale:

- \* un cri adapté.....2 points
- \* gémissements ou cri inadapté.....1 point
- \* pas de réponse.....0 point

Mouvements des yeux:

- \* bien adaptés (par ex: suit le visage maternel).....1 point
- \* inadaptés.....0 point

La correspondance du score de Molyneux par rapport au stade de coma:

Un score à 5 = une bonne vigilance

Un score à 4 = coma stade 1 (obnubilation)

Un score entre 3 et 2 = coma stade 2

Un score à 1 = coma stade 3

Un score à 0 = coma stade 4

#### **4.4 Population d'étude et échantillonnage:**

L'étude était exhaustive pour tous les enfants de 0 à 14 ans admis dans le Service de Pédiatrie de l'HGT de Janvier 1995 à Décembre 1997 et répondant aux critères d'inclusion.

L'identification et l'inclusion des cas se faisait à partir des dossiers d'hospitalisation et des consultations pédiatriques externes des malades admis au cours de cette période.

##### **\*\*Critères d'inclusion**

Etaient inclus dans l'étude tout enfant répondant aux critères CAS et âgé de 0 à 14 ans pour lequel le consentement éclairé des parents ou des accompagnants a été obtenu.

##### **\*\*Critères de non inclusion**

N'étaient pas inclus dans l'étude tout enfant malade présentant une autre affection infectieuse en dehors du paludisme et ou âgé de plus de 14 ans et ou pour lequel le consentement éclairé des parents ou des accompagnants n'a pas été obtenu.

##### **\*\* Définition de la zone d'habitation**

Nous avons défini les trois types de zones d'habitation suivants:

- zone urbaine: quartiers entièrement lotis et électrifiés appartenant au District de Bamako.
- zone péri-urbaine: quartiers partiellement ou non lotis, plus ou moins électrifiés du District de Bamako.
- zone rurale: quartiers ou villages isolés situés à la périphérie du District de Bamako comme Senou, Samaya, Kognambougou, Yirimadio.

#### 4.5 Prise en charge médicale des cas

Chaque enfant faisait l'objet d'un examen clinique complet avec prise systématique de la température axillaire. Une goutte épaisse était effectuée lorsque l'enfant présentait un et ou plusieurs des signes suivants de gravité du paludisme: coma, convulsions, pâleur cutanéomuqueuse et détresse respiratoire.

Tous les cas répondant aux critères d'inclusion étaient inclus dans notre étude après vérification des critères de non inclusion.

Tout le suivi clinique a été assuré par le Personnel du Service de Pédiatrie de l'HGTet nous même. Les malades étaient sous différents régimes thérapeutiques.

# Le traitement étiologique était effectué avec de:

- la quinine injectable à la posologie de 25 mg/kg de poids/jour répartie en trois injections à huit heures d'intervalle jusqu'au réveil du malade.

L'administration se faisait par voie IV diluée dans la solution de sérum glucosé à 5% (10 ml/kg de poids) et par voie IM si la voie IV était d'application difficile.

Nous avons par la suite pris le relais par la voie orale avec de la chloroquine à la posologie de 25 mg/kg de poids répartie en trois jours (10 mg les deux premiers jours et 5 mg le troisième jour) dès que l'état du malade le permettait (généralement au quatrième jour).

- L'Artéméther a été aussi souvent utilisé à la posologie de 1,6 mg/kg de poids/jour répartis en deux administrations à 12 heures d'intervalle le premier jour, puis une fois par 24 heures les quatre jours suivants. L'administration se faisait strictement par voie IM profonde dans la cuisse à l'aide de seringue de 1 ml.

# Le traitement symptomatique comprenait selon les cas:

- Des antipyrétiques : acetyl salicylate de lysine injectable 10-25 mg/kg ou de dichlorhydrate de propacétamol 10-15 mg/kg en cas d'hyperthermie majeure ( $T > \text{ou} = 40^{\circ}$ );

- Des anticonvulsivants: diazepam à la dose de 0,5-1 mg/kg par voie IV ou IM; le phénobarbital a été utilisé à la dose de 5mg/kg/ jour en une seule injection en IM pour prévenir la répétition des crises convulsives;

- une éventuelle transfusion de sang isogroupe isorhésus et HIV négatif si nécessaire en cas d'anémie sévère.
- les autres mesures de réanimation ont consisté en une aspiration -oxygénation en cas d' encombrement broncho-pulmonaire, en une réhydratation avec correction des troubles électrolytiques par une perfusion de sérum salé isotonique ou de Ringer lactate en cas de déshydratation sévère du malade.
- Le devenir (guérison, séquelles, perdus de vue, décès) était noté sur la fiche d'enquête.

#### **4.6 Etude géographique**

Au moment de l'inclusion les adresses exactes des lieux d'habitation (quartier, numéros de la rue et de la porte) étaient notées sur les fiches d'enquête et la visite des familles était assurée par l'un des membres du personnel accompagné ou non d'un membre de la famille .

Seuls les enfants résidants à l'intérieur de la zone d'étude (vivant plus de trois mois dans la maison) étaient retenus dans cette étude.

Les coordonnées en longitude latitude des quartiers de la ville de Bamako ont été obtenues à l'aide d'un système de navigation par satellite: le GPS (Global Positioning System ou Système de positionnement global).

##### **4.6.1 GPS: Système de positionnement global**

Nous avons utilisé des receveurs Geoexplorer II de marque Trimble®. Ces instruments calculent les positions des habitations avec une marge d'erreur de 100 m. Une telle marge d'erreur est susceptible d'affecter profondément les positions géographiques relatives des habitations au niveau de la zone d'étude, ou d'une habitation par rapport à un facteur de risque. Cette erreur est due à certains facteurs affectant le signal des satellites à savoir le temps mesuré par les montres des satellites, le mouvement atmosphérique et le receveur GPS lui même. A côté de ces sources potentielles d'erreur, la plus grosse source d'erreur reste la SA (Selective Availability ou disponibilité selective). La SA est une erreur délibérée introduite dans le signal des satellites par le département américain de la défense en temps de guerre. Pour parer à ces erreurs, une modification a été apportée dans l'utilisation du GPS. Cette technique a connu le nom de différentiel GPS (DGPS).

Le DGPS est basé sur le calcul des positions par l'utilisation simultanée de deux receveurs GPS: le premier receveur ou receveur mobile est placé au point dont on veut calculer la position, au même moment le deuxième receveur qui est fixe calcule continuellement les positions à partir d'une position de référence établie avec une grande précision. Le receveur placé à cette position de référence est appelé "BASE".

Un point géodésique établi sur l'axe routier Kati-Bamako était identifié à côté du centre émetteur de Kati. Ce point qui est d'une grande précision a servi de base pour créer une autre base facile d'accès dans la cour de l'hôpital Gabriel Touré. Cette seconde base a été créée pour remplacer la première qui n'était pas facile d'accès. Les récepteurs GPS étaient programmés de manière que tous les calculs de position étaient faits à partir d'au moins quatre satellites. La collecte des données était effectuée par deux personnes: une au niveau de la base (HGT) et l'autre (mobile) collectionnant les données à travers la ville de Bamako.

Les coordonnées géographiques (longitude, latitude) mesurées et gardées en mémoire dans les récepteurs, étaient ensuite transférées dans un ordinateur. Les corrections différentielles étaient ensuite faites en utilisant le programme Pathfinder Office 2.0<sup>TM</sup>, Trimble.

Les coordonnées corrigées ont alors été exportées de Pathfinder à Mapinfo 4.0 .

#### 4.6.2 Carte de base

Une carte administrative à l'échelle de 1/100000 de la ville de Bamako produite en 1997 par la Direction Nationale de la Cartographie et de la Topographie (DNCT) du MALI a été utilisée pour indiquer les limites approximatives de la zone d'étude. Cette carte comportait les cours d'eau, les grands axes routiers et les limites des communes.

Nous avons utilisé le programme Vista Scan 32 pour "scanner" cette carte.

Des repères additionnels ont été établis en utilisant les coordonnées de certains points facilement identifiables (intersection des grands axes routiers) pour géoréférencier la carte. Ensuite les limites de la carte ont été digitalisées sur écran d'ordinateur dans Mapinfo 4.0 .

Cette carte a servi de base à toutes nos analyses de distribution spatiale des cas de paludisme grave et compliqué.

### 5.6.3 Données démographiques

La population totale de la zone d'étude qui comptait 658275 habitants avec 284889 enfants âgés de 0 à 14 ans soit 43,3 % de la population totale de la zone d'étude selon les données du recensement national effectué au Mali par la DNSI en 1987 a été actualisée pour les trois années d'étude 1995, 1996 et 1997 sur la base d'une croissance annuelle de 1,8 % suivant la formule (multiplication des multiplicateurs) ci-dessous [5]:

$$V_t = V_o (1 + i)^n$$

$V_t$  : population recherchée (projetée)

$V_o$  : population initiale

$i$  : taux d'accroissement annuel

$n$  : nombre d'années de différence

### 4.7 Variables mesurées :

- l'âge
- les signes cliniques et biologiques de gravité
- l'adresse exacte et les coordonnées géographiques
- la date d'inclusion
- le devenir (guérison, séquelles, perdus de vue, décès).

## 4.8 Techniques biologiques

### 4.8.1 La goutte épaisse

#### Matériel

- une boîte OMS pour la collecte des lames
- des lames bien dégraissées ou neuves
- des vaccinostyles
- alcool 90 degré
- solution de giemsa à 3%
- coton hydrophile
- eau distillée
- un marqueur indélébile
- huile d'immersion
- microscope binoculaire marque Nikon
- un râtelier
- une minuterie
- un cahier d'enregistrement
- des gants en polyvinyl
- papier hygiénique
- bacs de coloration
- comprimés tampon buffer tablet pH 7,2 (un comprimé pour un litre).
- stock de médicaments

### Mode opératoire

La goutte épaisse était réalisée à partir du sang prélevé sur l'un des doigts de la main (en général l'index gauche). Ce doigt était désinfecté avec un tampon d'alcool. A l'aide d'un vaccinostyle à usage unique une ponction capillaire était faite sur la pulpe du doigt désinfecté. La première goutte de sang était éliminée avec du coton sec. La seconde goutte plus grosse que la première était déposée au milieu d'une première lame. Avec l'angle d'une deuxième lame la défibrination mécanique était faite par des mouvements circulaires qui partaient du centre vers l'extérieur de manière à étaler le sang en un cercle d'environ 1 cm de diamètre. Les lames ainsi confectionnées étaient séchées à la température du laboratoire à l'abri de la poussière, du soleil et des mouches.

Les lames ont été colorées avec de la solution giemsa 3 % diluée dans l'eau tamponnée à pH 7,2 pendant 30 minutes, puis rincées et séchées.

Après coloration, les lames séchées étaient immédiatement examinées par l'interne en médecine aidé par les techniciens du laboratoire pour le recrutement et les résultats étaient portés dans le registre et les dossiers d'hospitalisation.

#### 4.8.2 Le dosage du taux d'hématocrite

##### Matériel

- vaccinostyles
- alcool 90°
- coton hydrophile
- des microtubes pour hématocrite de 10 microlitres
- une microcentrifugeuse à hématocrite
- un lecteur gradué pour hématocrite
- des plaques de cire.

##### Mode opératoire

La ponction faite sur le doigt désinfecté on prélevait du sang avec le tube à hématocrite. Ce tube était rempli au 2/3 de son volume total. Le sang prélevé était ensuite centrifugé à 1500 tours/minute pendant 5 minutes. Les hématocrites ont été mesurés selon la méthode du micro-hématocrite décrite par Levy-Lambert sur un lecteur gradué en estimant le rapport du culot globulaire sur le volume total du sang prélevé [37].

Le taux d'hématocrite était exprimé en pourcentage. Tout taux d'hématocrite inférieur à 15 % était considéré comme anémie sévère.

#### **4.9 Gestion et analyse statistique des données**

Les données recueillies ont ensuite été saisies sur Dbase IV et analysées sur Epi 6 du CDC d'Atlanta.

Microsoft Word version 7.0 a été utilisé pour le traitement de texte et des tableaux et pour les représentations graphiques.

L'analyse statistique a utilisé le test de Chi carré pour la comparaison des proportions (ou le test exact de Fischer lorsque les critères de validité de celui-ci n'étaient pas remplis). La valeur de  $p \leq 0,05$  a été considérée comme significative. Les logiciels SPSS, Pathfinder et Mapinfo ont été utilisés pour la présentation cartographique et l'analyse spatiale des données.

#### **4.10 Support des données**

Voir la fiche d'enquête à l'annexe.....

#### **4.11 Personnel :**

L'étude a été effectuée avec la collaboration du:

- Personnel du Service de Pédiatrie de l'HGT de Bamako.
- Personnel du DEAP/FMPOS de Bamako.

#### **4.12 Problèmes éthiques**

L'inclusion nécessitait l'accord des parents ou des accompagnants. Le contenu du protocole leur était expliqué par l'interne ou par l'un des membres habilités de l'équipe. Par ailleurs, nos malades ont bénéficié de la gratuité des soins d'urgence.

Chapitre 5:

**RESULTATS**

## 5.1 RESULTATS GLOBAUX

**Fréquence globale:** Durant la période d'étude, 11682 enfants ont été admis dans le Service de Pédiatrie de l'HGT de Bamako dont 3078 en 1995, 3487 en 1996 et 5117 en 1997. Nous avons observé une fréquence globale de 15,2 % (1771/11682) d'enfants admis pour paludisme grave et compliqué et la fréquence par année était de 16,5 %, 19,3 % et 11,5 % respectivement en 1995, 1996 et 1997 ( $\text{Chi}^2 = 14,38$  ;  $p = 0,0007$ ).

**Tableau I: Répartition des cas en fonction de l'âge**

Age (ans)	Nombre de cas	Fréquence (%)
0	122	6,9
1	207	11,7
2	229	12,9
3	249	14,1
4	215	12,1
5	139	7,8
6	153	8,6
7	106	6,0
8	85	4,8
9	51	2,9
10	55	3,1
11	41	2,3
12	57	3,2
13	34	1,9
14	28	1,6
<b>Total</b>	<b>1771</b>	<b>100</b>

Ce tableau indique que le maximum de nos cas avaient 3 ans (14,1 %). Pour un total de 1771 cas, l'âge minimum était de 0 an et le maximum était de 14 ans.

L'âge moyen était de 4,67 ans avec un écart-type de 3,5 ans et une variance de 12,25 ans. L'âge médian était de 4 ans.

**Tableau II: Répartition annuelle des cas par sexe**

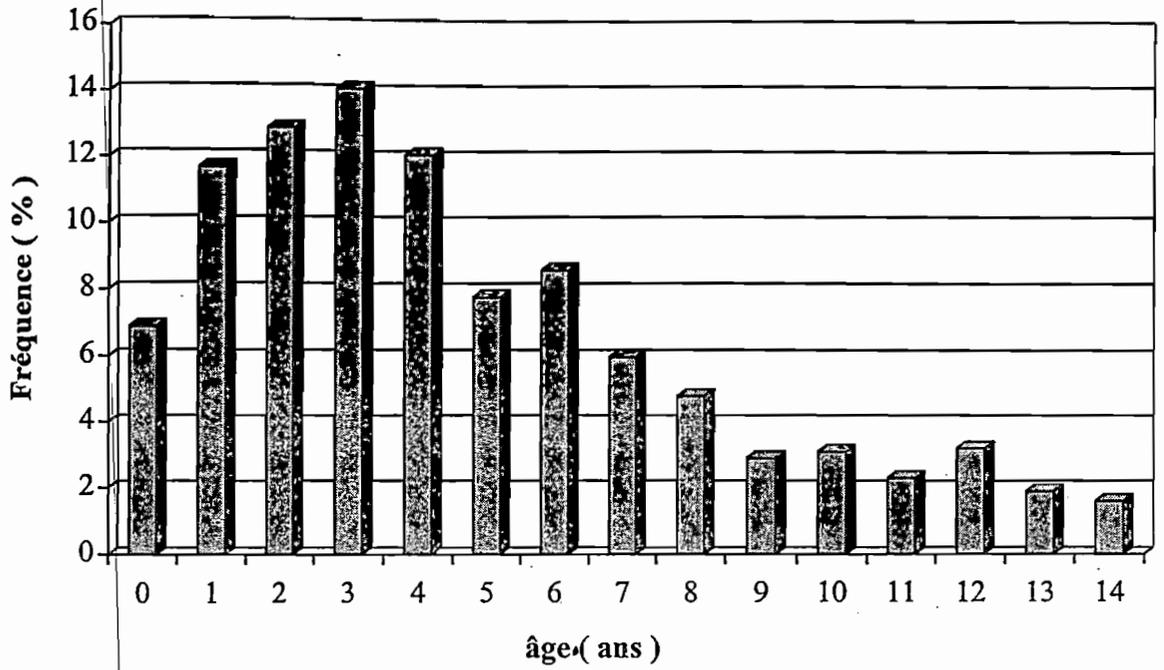
Années	Masculin	<i>Freq</i> (%)	Feminin	<i>Freq</i> (%)	Total	<i>Freq</i> (%)	ratio
1995	281	(15,9)	226	(12,7)	507	(28,6)	1,2
1996	369	(20,8)	305	(17,3)	674	(38,1)	1,2
1997	324	(18,3)	266	(15)	590	(33,3)	1,2
Total	974	(55)	797	(45)	1771	(100)	1,2

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les années quant à la distribution par sexe des cas de paludisme grave et compliqué hospitalisés dans le Service de Pédiatrie de l'HGT de 1995 à 1997:

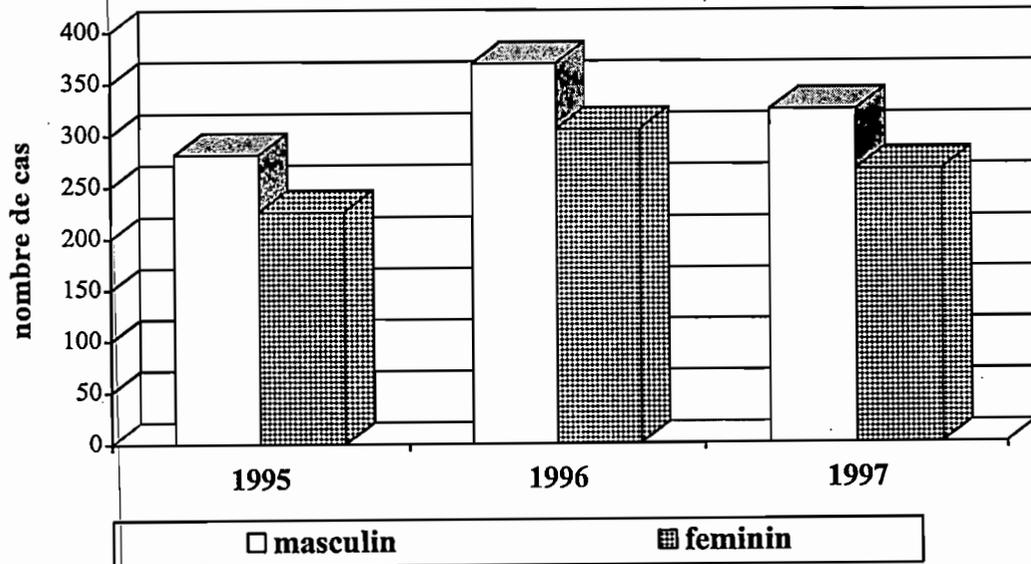
$\text{Chi}^2 = 0,06$  ;  $p = 0,97$ .

En effet le sex ratio est resté constant à 1,2 en faveur du sexe masculin au cours des trois années.

**Figure 3: Répartition des cas en fonction de l'âge**



**Figure 4: Répartition annuelle des cas par sexe**



**Tableau III: Répartition annuelle des cas par classe d'âge**

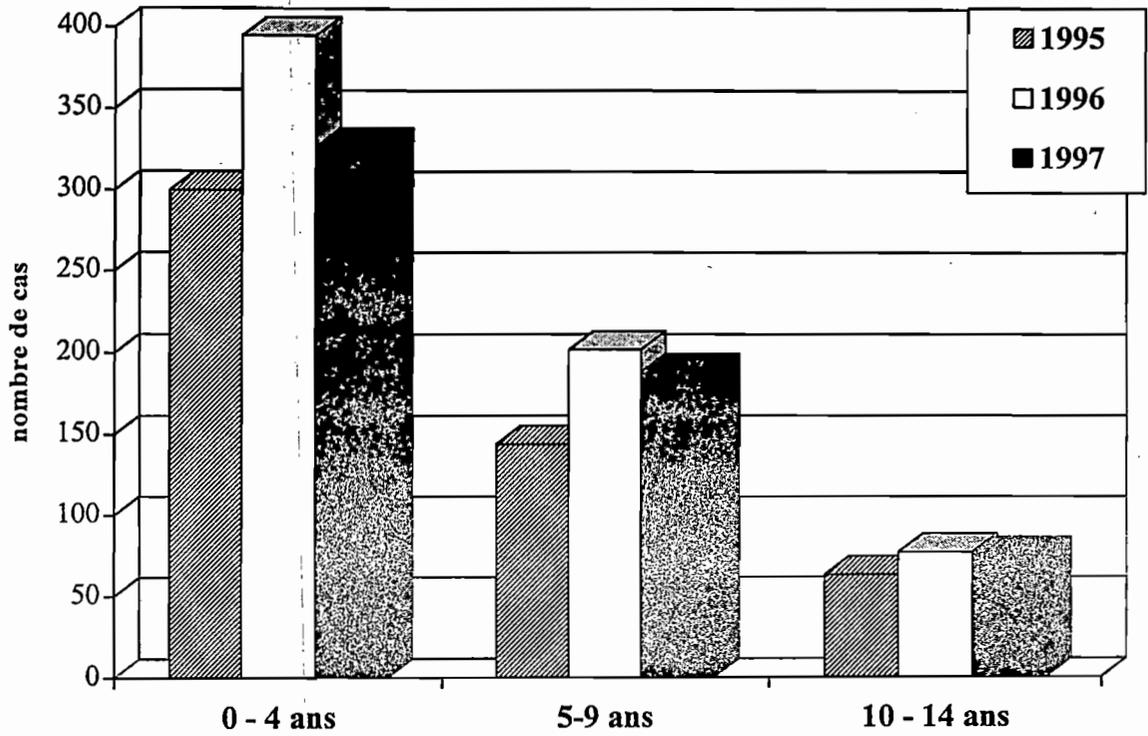
Années	0 - 4 ans	5 - 9 ans	10 - 14 ans	Total
1995	300	144	63	507
1996	395	202	77	674
1997	327	188	75	590
<i>Freq %</i>	<i>57,7</i>	<i>30,2</i>	<i>12,1</i>	<i>100</i>
Total	1022	534	215	1771

L'analyse de ce tableau indique qu'il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les différentes années quant à la répartition par classe d'âge des cas de paludisme grave et compliqué:

$\text{Chi}^2 = 2,39$  ; ddl = 4 ; p = 0,66.

Cependant sur l'ensemble des trois années les enfants de 0 à 4 ans étaient plus représentés avec 57,7 %; ceux de 10 à 14 ans étaient moins représentés avec 12,1 % ( $\text{Chi}^2 = 208,71$  ; ddl = 2 ; p =  $10^{-6}$ ).

**Figure 5: Répartition annuelle des cas par classe d'âge**

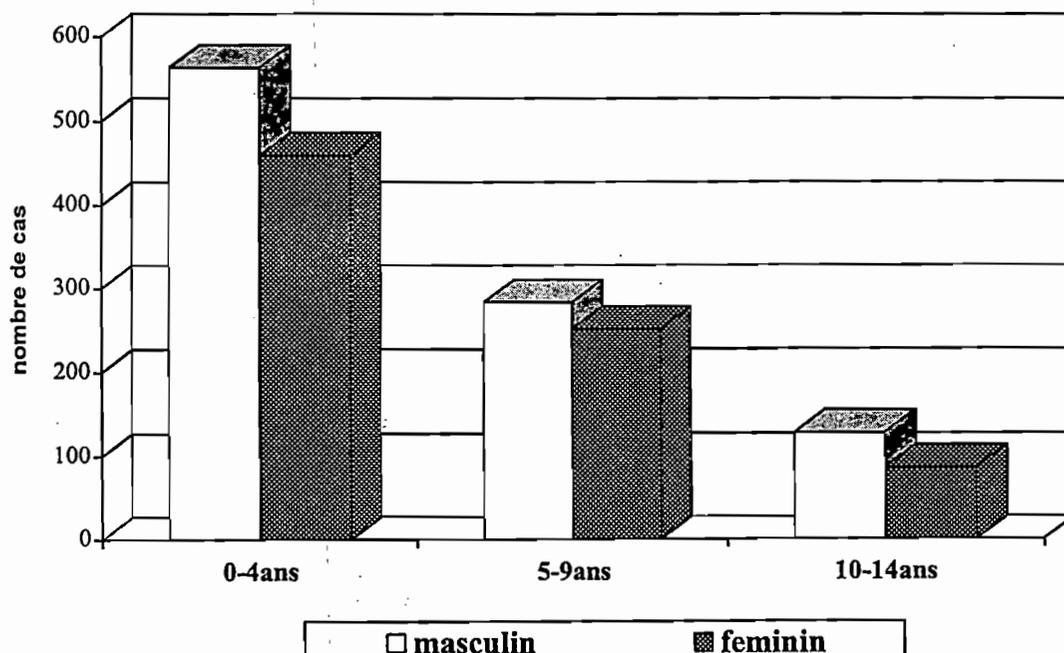


**Tableau IV: Répartition des cas par classe d'âge et par sexe**

Classe d'âge (ans)	SEXE		Total
	M	F	
0 - 4 ans	563	459	1022
5 - 9 ans	283	251	534
10 - 14 ans	128	87	215
<b>Total</b>	<b>974</b>	<b>797</b>	<b>1771</b>

Nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les classes d'âge quant à leur répartition par sexe.  $\text{Chi}^2 = 2,66$  ;  $p = 0,26$ .

**Figure 6: Répartition des cas par classe d'âge et par sexe**



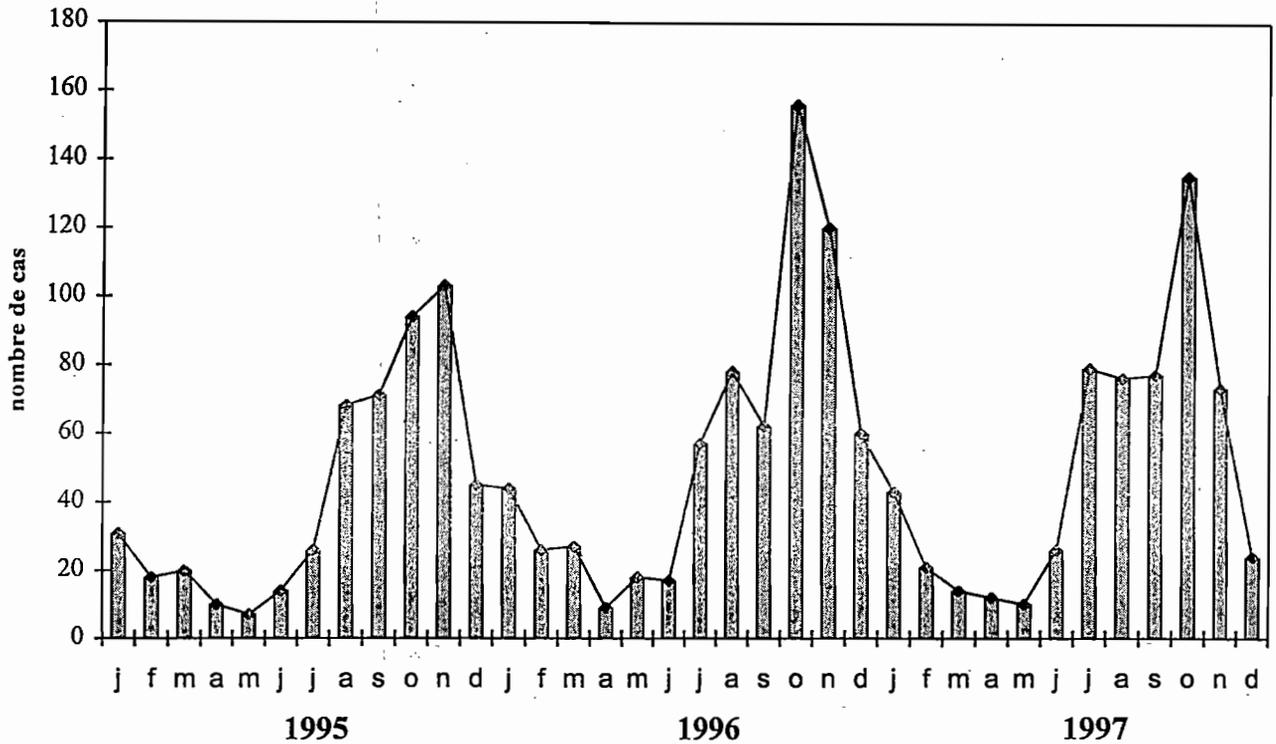
## 5 – 2 RESULTATS ANALYTIQUES

**Tableau V: Répartition mensuelle des cas en fonction des années**

<b>Années/</b>	<b>1995</b>		<b>1996</b>		<b>1997</b>		<b>Total</b>	
<b>Mois</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>
Janvier	31	(6,1)	44	(6,2)	43	(7,2)	118	(6,7)
Fevrier	18	(3,5)	26	(3,9)	21	(3,5)	65	(3,7)
Mars	20	(4)	27	(4)	14	(2,4)	61	(3,4)
Avril	10	(2)	9	(1,3)	12	(2)	31	(1,8)
Mai	7	(1,4)	18	(2,7)	10	(1,7)	35	(1,9)
Juin	14	(2,8)	17	(2,5)	26	(4,4)	57	(3,2)
Juillet	26	(5,1)	57	(8,4)	79	(13,4)	162	(9,1)
Août	68	(13,4)	78	(11,6)	76	(12,9)	222	(12,5)
Septembre	71	(14)	62	(9,2)	77	(13)	210	(12)
Octobre	94	(18,5)	156	(23,1)	135	(22,9)	385	(21,7)
Novembre	103	(20,3)	120	(17,8)	73	(12,4)	296	(16,7)
Decembre	45	(8,9)	60	(8,9)	24	(4)	129	(7,3)
<b>Total</b>	<b>507</b>	<b>(100)</b>	<b>674</b>	<b>(100)</b>	<b>590</b>	<b>(100)</b>	<b>1771</b>	<b>(100)</b>

Ce tableau indique que le pic pour l'ensemble des trois années correspondait au mois d'Octobre (21,7 %) tandis que le nombre minimum des cas a été observé au mois d'Avril (1,8 %).

**Figure 7: Répartition mensuelle des cas graves et compliqués de paludisme en milieu pédiatrique de l'HGT de 1995 à 1997**



La distribution des formes graves et compliquées de paludisme suit une courbe asymptotiquement gaussienne avec un pic survenant aux mois d'Octobre et de Novembre.

## Répartition annuelle des formes graves et compliquées de paludisme

**Tableau VI: Répartition annuelle des cas de convulsions**

Années	1995	1996	1997	Total
Convulsions +	419	559	517	1495
Convulsions -	88	115	73	276
<b>Fréq en %</b>	<b>82,6</b>	<b>82,9</b>	<b>87,6</b>	<b>84,4</b>
Total	507	674	590	1771

L'analyse statistique de ce tableau montre qu'il existait une variation significative entre les années quant à la fréquence des cas de convulsions parmi les formes graves et compliquées de paludisme de 1995 à 1997:

$$\text{Chi}^2 = 6,96 \quad ; \quad \text{ddl} = 2 \quad ; \quad p = 0,03 .$$

Les convulsions étaient plus fréquentes en 1997 (87,6 % des formes de paludisme grave et compliqué) contre 82,6 % et 82,9 % respectivement en 1995 et 1996.

Sur l'ensemble des trois années elles étaient présentes chez 84,4 % des malades.

**Tableau VII: Répartition annuelle des cas de coma**

<b>Années</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>Total</b>
Coma +	59	89	37	185
Coma -	448	585	553	1586
<i>Fréq en %</i>	<i>11,6</i>	<i>13,2</i>	<i>6,2</i>	<i>10,4</i>
Total	507	674	590	1771

Ce tableau indique qu'il existait une variation statistiquement significative entre les années quant à la fréquence du coma :  $\text{Chi}^2 = 17,2$  ;  $\text{ddl} = 2$  ;  $p = 0,0001$ . La fréquence des formes comateuses parmi les formes graves et compliquées de paludisme était plus élevée en 1996 (13,2 %) et plus basse en 1997 (6,2 %).

**Tableau VIII: Répartition annuelle des cas d'anémie sévère**

<b>Années</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>Total</b>
Anémies +	44	46	56	146
Anémies -	463	628	534	1625
<i>Fréq en %</i>	<b>8,6</b>	<b>6,8</b>	<b>9,4</b>	<b>8,2</b>
Total	507	674	590	1771

Ce tableau montre qu'il n'existait pas de variation statistiquement significative de la fréquence de l'anémie sévère au cours des trois années:

$\text{Chi}^2 = 3,13$  ; ddl = 2 ; p = 0,2 .

La fréquence de l'anémie était de 8,2 % au cours des trois années.

**Tableau IX: Répartition annuelle des cas de détresse respiratoire**

Années	1995	1996	1997	Total
Détresse +	3	5	3	11
Détresse -	504	669	587	1760
<i>Fréq en %</i>	<i>0,6</i>	<i>0,7</i>	<i>0,5</i>	<i>0,6</i>
Total	507	674	590	1771

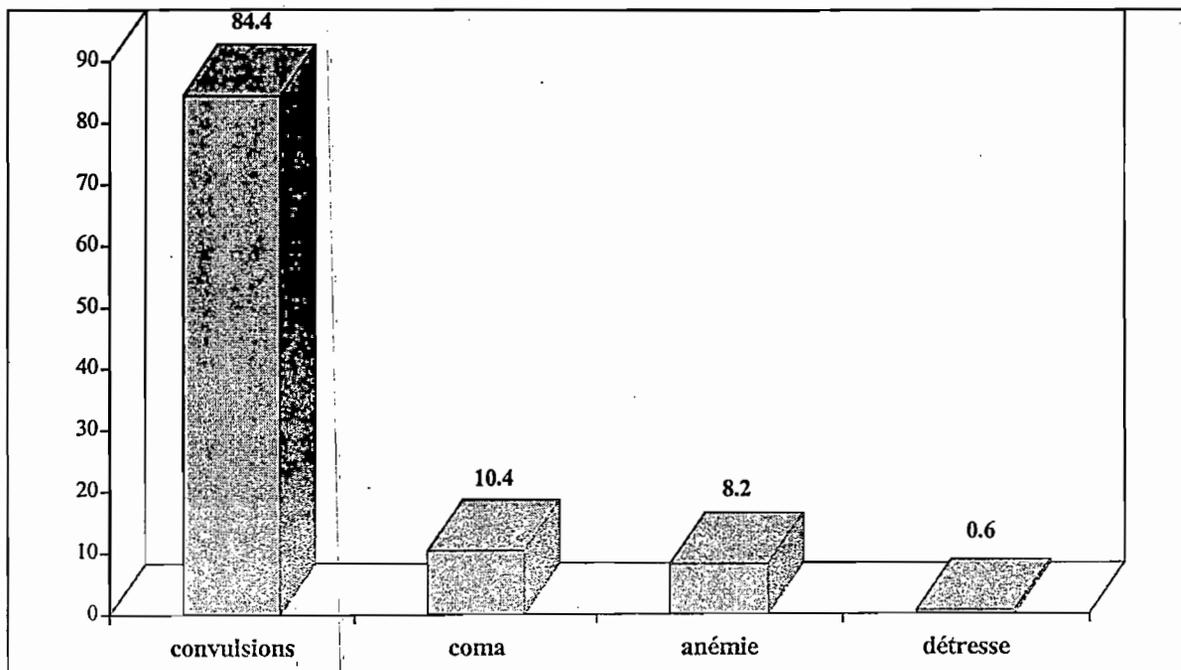
L'analyse statistique de ce tableau indique qu' il n'y avait pas de différence significative entre les années quant à la fréquence de la détresse respiratoire  $\text{Chi}^2 = 6,2$  ; ddl = 2 ; p = 0,1.

Elle était comparable d' une année à une autre.

L'analyse statistique des tableaux VI, VII, VIII et IX montre que les convulsions étaient la forme la plus fréquente quelque soit l' année (84,4 % des cas), suivies du coma rencontré chez 10,4 % des cas, de l' anémie sévère chez 8,2 % des cas et de la détresse respiratoire chez 0,6 % des cas.

Les convulsions sont survenues dans la majorité des cas dans un contexte fébrile. En effet 96,9 % des cas qui ont présenté des convulsions étaient fébriles.

**Figure 8: Répartition des formes graves et compliqué**



## Répartition des formes graves et compliquées de paludisme par classe d'âge

**Tableau X: Répartition des cas de convulsions par classe d'âge**

Classe d'âge	0 - 4 ans	5 - 9 ans	10 - 14 ans	Total
Convulsion +	885	451	159	1495
Convulsion -	137	83	56	276
<i>Fréq en %</i>	<b>86,6</b>	<b>84,5</b>	<b>74,0</b>	<b>84,4</b>
Total	1022	534	215	1771

L'analyse statistique du tableau X montre une différence hautement significative entre les classes d'âge quant à la fréquence des convulsions:

$$\text{Chi}^2 = 21,58 ; \quad \text{ddl} = 2 ; \quad p = 0,00002.$$

En effet les convulsions étaient beaucoup plus fréquentes dans la classe d'âge de 0 à 4 ans avec (86,6 %) et plus basse dans la classe d'âge de 10 à 14 ans (74 %).

L'âge moyen des formes convulsivantes était de 4,5 ans avec un écart-type de 3,3 ans.

**Tableau XI: Répartition des cas de coma par classe d'âge**

Classe d'âge	0 - 4 ans	5 - 9 ans	10 - 14 ans	Total
Coma +	65	70	50	185
Coma -	957	464	165	1586
<i>Fréq en%</i>	<i>6,4</i>	<i>13,1</i>	<i>23,3</i>	<i>10,4</i>
Total	1022	534	215	1771

Ce tableau montre qu'il existait une variation statistique significative de la fréquence du coma en fonction des classes d'âge:  $\text{Chi}^2 = 60$  ; ddl = 2 ;  $p = 10^{-8}$ . La fréquence du coma était plus élevée chez les enfants de la classe d'âge de 10 à 14 ans (23,3 %) et plus basse chez ceux de la classe d'âge 0 à 4 ans (6,4 %). La moyenne d'âge des formes avec coma était de 6,8 ans avec un écart-type de 3,6 ans.

**Tableau XII: Répartition des cas d'anémie sévère par classe d'âge**

Classe d'âge	0 - 4 ans	5 - 9 ans	10 - 14 ans	Total
Anémie +	110	25	11	146
Anémie -	912	509	204	1625
<i>Fréq en %</i>	<b>10,8</b>	<b>4,7</b>	<b>5,1</b>	<b>8,2</b>
Total	1022	534	215	1771

L'analyse de ce tableau indique qu'il y avait une variation statistique significative dans la répartition de l'anémie sévère en fonction des classes

d'âge:  $\text{Chi}^2 = 20,31$  ;  $\text{ddl} = 2$  ;  $p = 0,00003$ .

En effet la fréquence de l'anémie était plus élevée dans la classe d'âge de 0 à 4 ans (10,8 %) et plus basse dans celles de 5 à 9 ans (4,7 %) et de 10 à 14 ans (5,1 %). La moyenne d'âge des formes anémiques était de 3,1 ans avec un écart-type de 3,2 ans.

**Tableau XIII: Répartition des cas de détresse respiratoire par classe d'âge**

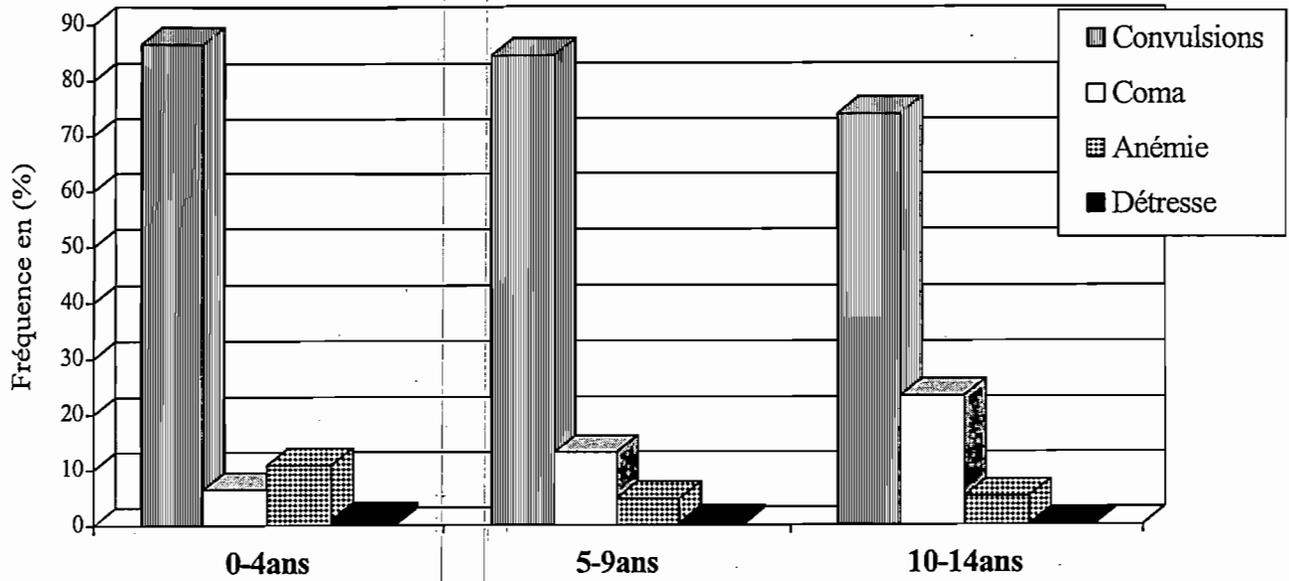
Classe d'âge	0 - 4 ans	5 - 9 ans	10 - 14 ans	Total
Détresse +	9	2	0	11
Détresse -	1013	532	215	1625
<i>Fréq en %</i>	<i>0,9</i>	<i>0,4</i>	<i>0,0</i>	<i>0,6</i>
Total	1022	534	215	1771

L'analyse de ce tableau montre qu'il n'existait pas de différence statistique significative entre les classes d'âge quant à la répartition de la détresse respiratoire:

$$\text{Chi}^2 = 6,2 \quad ; \quad p = 0,1.$$

La moyenne d'âge des formes avec détresse respiratoire était de 2 ans avec un écart-type de 1,9 an.

**Figure 9 Répartition des formes graves et compliquées paludisme par classe d'âge**



### Evolution sous traitement

Sur les 1574 cas de paludisme grave et compliqué dont l'évolution est connue, la guérison a été observée chez 1309 cas (83,2 %), 265 sont décédés (16,8 %).

La fréquence des séquelles immédiates était de 0,06 % (1/1574) pour l'ensemble des trois années (1 cas de cécité corticale).

197 cas de perte de vue ont été constatés chez lesquels l'évolution de la maladie n'est pas connue (11,1 % du nombre total de cas).

**Tableau XIV: Répartition annuelle des cas selon l'évolution**

Années	Cas	Guérison	Décès	Perdus de vue	Létalité* (%)
1995	507	378	78	51	17,1
1996	674	494	94	86	15,9
1997	590	437	93	60	17,5
Total	1771	1309	265	197	16,8

\* Létalité = décès divisé par total des cas d'évolution connue (guérison + décès).

Il n'existait pas de différence statistiquement significative du taux de létalité en fonction des années :  $\text{Chi}^2 = 0,52$  ; ddl = 2 ; p = 0,7.

Il était comparable d'une année à une autre.

**Tableau XV: Répartition des cas selon l'évolution et les classes d'âge**

Classes d'âge (ans)	Cas	Guérison	Décès	Perdus de vue	Létalité* (%)
0 - 4 ans	1022	723	171	128	19,1
5 - 9 ans	534	415	69	50	14,2
10 - 14 ans	215	171	25	19	12,7
Total	1771	1309	265	197	16,8

\* **Létalité** = décès divisé par total des cas d'évolution connue (guérison + décès).

L'analyse statistique de ce tableau montre une différence significative du taux de létalité en fonction des classe d'âge:  $\text{Chi}^2 = 7,98$  ;  $\text{ddl} = 2$  ;  $p = 0,01$  .

Le risque de décéder était d'autant plus élevé que l'enfant était jeune: 171 décès sur les 265 (64,5 % des cas) sont survenus chez des enfants de moins de 5 ans.

Seulement 25 décès (9,4 % des cas) ont été observés chez les enfants de plus de 10 ans .

En effet le taux de létalité décroît avec l'âge, allant de 19,1 % dans la classe d'âge de 0 à 4 ans, à 12,7 % dans celle de 10 à 14 ans.

**Tableau XVI: Répartition des formes du paludisme grave et compliqué selon l'évolution**

Formes graves et compliquées	Cas	Guérison	Décès	Perdus de vue	Létalité* (%)
Convulsions	1495	1115	206	174	15,6
Coma	185	116	49	20	29,7
Anémie sévère	146	111	25	10	18,4
Détresse respiratoire	11	7	2	2	22,2

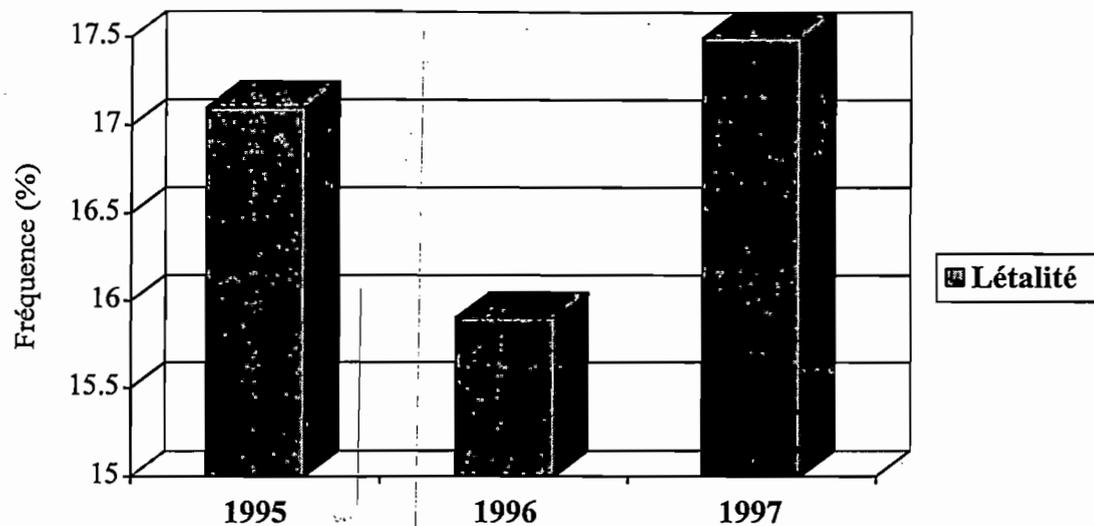
\* Létalité = décès divisé par total des cas d'évolution connue (guérison + décès).

Ce tableau montre l'existence d'une différence statistique significative du taux de létalité selon les formes graves et compliquées de paludisme:

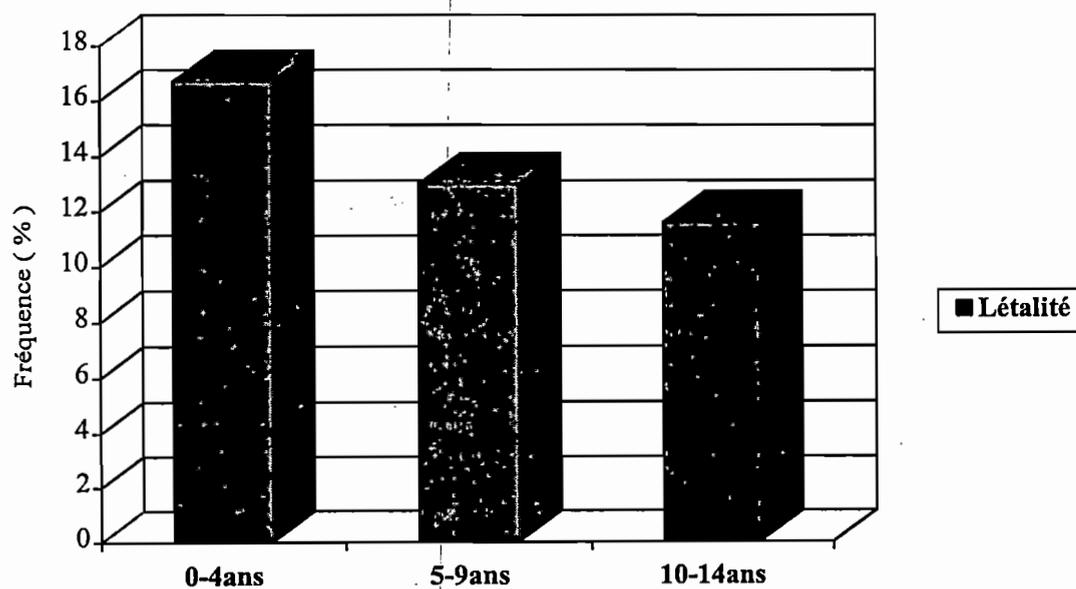
$$\text{Chi}^2 = 20,68 \quad ; \quad \text{ddl} = 3 \quad ; \quad p = 0,0001.$$

En effet les formes avec coma ont été les formes les plus létales (29,7 % de taux de létalité) suivies des formes avec détresse respiratoire (22,2 %), des formes anémiques (18,4 %) et des formes convulsivantes (15,6 %).

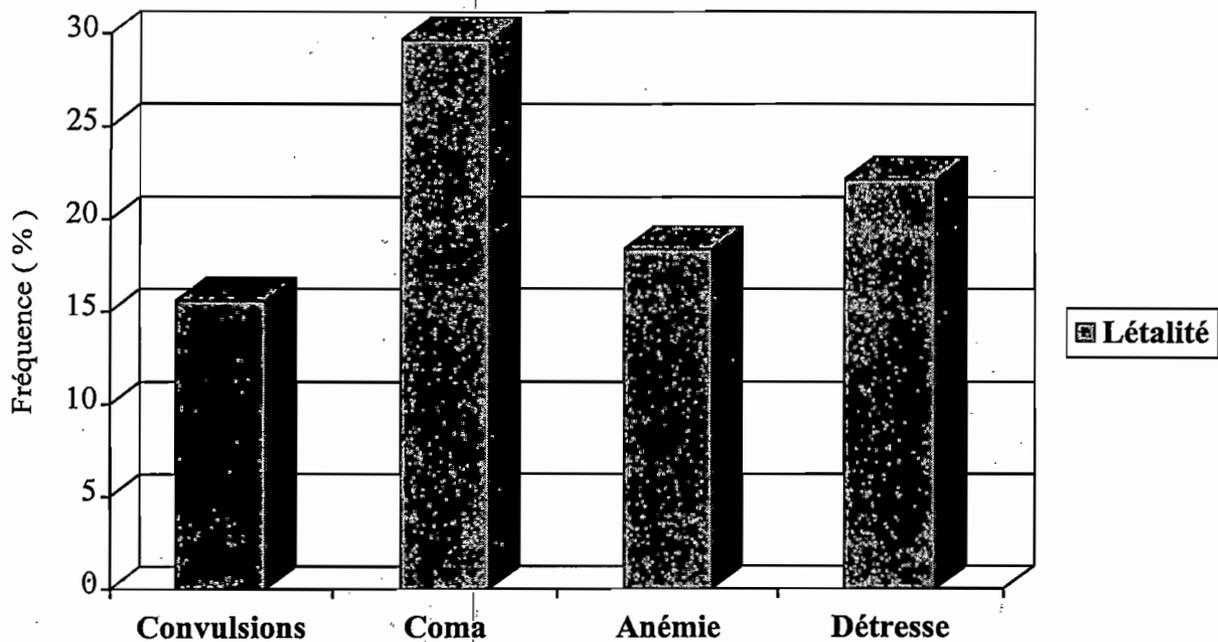
**Figure 10: Répartition annuelle du taux de létalité**



**Figure 11: Répartition du taux de létalité par classe d'âge**



**Figure 12: Répartition du taux de létalité selon les formes de paludisme grave et compliqué**



**Répartition spatiale des formes graves et compliquées du paludisme dans le District de Bamako de 1995 à 1997**

Dans notre étude, 1771 cas furent répertoriés dans le Service de Pédiatrie de l'HGT.

Sur ces 1771 cas:

- 94 cas soit 5,3 % résidaient hors de Bamako;
- 30 cas soit 1,7 % étaient de résidence non - déterminée;
- 1647 cas résidaient dans le District de Bamako et environs soit 93 %.

Dans cette analyse, seulement les 1647 cas résidants dans le District de Bamako et ses environs sont inclus.

**Tableau XVII : Répartition annuelle du taux d'incidence ajustée (‰) du paludisme grave et compliqué par commune dans le District de Bamako**

Année	1995			1996			1997			
	Communes	n	Pop risq 0-14 ans	Incid (‰)	n	Pop risq 0-14 ans	Incid (‰)	n	Pop risq 0-14 ans	Incid (‰)
C I		137	67354	(2,03)	177	68670	(2,58)	127	68869	(1,84)
C II		49	45336	(1,08)	83	51076	(1,63)	58	51995	(1,12)
C III		37	36951	(1)	40	39499	(1,01)	48	37791	(1,27)
C IV		95	68512	(1,39)	127	70522	(1,80)	101	70491	(1,43)
C V		85	53665	(1,58)	108	54630	(1,98)	121	55614	(2,18)
C VI		68	37775	(1,80)	103	44343	(2,32)	83	45140	(1,84)

**n:** nombre de cas    **Incid:** Incidence    **Pop risq 0-14ans:** population à risque d'enfants de 0 à 14 ans

**TABLEAU XVIII : Répartition annuelle du taux d'incidence (‰) ajustée du paludisme grave et compliqué par quartier dans le District de Bamako**

Années	1995			1996			1997		
	Quartiers	n	Pop risque 0-14 ans	Incid (‰)	n	Pop risque 0-14 ans	Incid (‰)	n	Pop risque 0-14 ans
Banconi	53	26183	(2)	80	26655	(3)	56	27135	(2,1)
Baco-djicoroni	10	5888	(1,7)	12	5994	(2)	17	6102	(2,8)
Badalabougou	9	5375	(1,7)	7	5471	(1,3)	3	5570	(0,5)
Badialan	10	7033	(1,4)	10	7047	(1,4)	7	7061	(1)
Bagadadji	5	5346	(0,9)	6	5442	(1,1)	5	5540	(0,9)
Bakaribougou	2	1565	(1,3)	2	1593	(1,3)	2	1622	(1,2)
Bamako-coura	6	4011	(1,5)	5	4083	(1,2)	10	4157	(2,4)
Banankabougou	0	2265	(0)	1	2306	(0,4)	2	2347	(0,9)
Base aeriene	1	3160	(0,3)	3	3217	(0,9)	3	3275	(0,9)
Boukassoumbougou	13	6139	(2,1)	27	6249	(4,3)	18	6362	(2,8)
Bozola	3	2244	(1,3)	6	2284	(2,6)	3	2326	(1,3)
Daoudabougou	16	14095	(1,1)	25	14349	(1,7)	22	14607	(1,5)
Dar-es-salam	3	3671	(0,8)	8	3738	(2,1)	4	3805	(1,1)
Dianeguella	0	3389	(0)	3	3450	(0,9)	1	3512	(0,3)
Djelibougou	15	7521	(2)	12	7656	(1,6)	13	7794	(1,7)
Djicoroni-para	23	17968	(1,3)	35	18292	(1,9)	30	18621	(1,6)
Doumazana-fadjiguila	15	12533	(1,2)	20	12759	(1,6)	7	12988	(0,5)
Dravela	3	3673	(0,8)	1	3681	(0,3)	5	3688	(1,4)

Faladiè	6	5207	(1,2)	11	5432	(2)	20	5530	(3,6)
Hamdallaye	14	16526	(0,8)	9	16824	(0,5)	13	17126	(0,8)
Hippodrome	7	6531	(1,1)	14	6649	(2,1)	8	6769	(1,2)
Kalabanbougou	3	466	(6,4)	0	474	(0)	0	482	(0)
Kalaban-coro	15	2200	(6,8)	16	2239	(7,1)	24	2280	(10,5)
Kalaban-coura	6	5163	(1,2)	17	5256	(3,2)	22	5351	(4,1)
Kognambougou	2	883	(2,3)	5	899	(5,6)	6	915	(6,6)
Korofina	15	5849	(2,6)	7	5954	(1,2)	11	6061	(1,8)
Koulouba	2	1918	(1)	0	1952	(0)	2	1987	(1)
Lafiabougou	26	22730	(1,1)	46	23139	(2)	30	23556	(1,3)
Lassa	7	562	(12,4)	4	573	(7)	0	583	(0)
Magnambougou	9	5908	(1,5)	17	6014	(2,8)	4	6122	(0,7)
Medina-coura	10	7767	(1,3)	17	7907	(2,1)	7	8050	(0,9)
Missira	9	6690	(1,3)	16	6810	(2,3)	15	6933	(2,2)
Moussabougou	5	1345	(3,7)	5	1370	(3,7)	1	1394	(0,7)
N'golonina	0	2244	(0)	1	2284	(0,4)	1	2326	(0,4)
N'gomiyirambougou	2	2137	(0,9)	1	2175	(0,5)	2	2214	(0,9)
Niamakoro	25	10823	(2,3)	36	11018	(3,3)	32	11217	(2,9)
Niarela	6	8766	(0,7)	8	8924	(0,9)	6	9085	(0,7)
N'tomikorobougou	4	5635	(0,7)	4	5736	(0,7)	5	5839	(0,9)
Ouolofobougou	2	4841	(0,4)	4	4851	(0,8)	4	4861	(0,8)
Quartier du fleuve	0	4011	(0)	2	4083	(0,5)	0	4156	(0)

Quartier-mali	2	2549	(0,8)	2	2595	(0,8)	4	2642	(1,5)
Quinzambougou	4	3816	(1)	2	3884	(0,5)	3	3954	(0,8)
Sabalibougou	24	13756	(1,7)	21	14004	(1,5)	20	14256	(1,4)
Samanko	1	818	(1,2)	1	1144	(0,9)	0	1165	(0)
Samaya	0	889	(0)	0	905	(0)	1	921	(1,1)
Samé	4	872	(4,6)	2	887	(2,3)	6	903	(6,6)
Sebenikoro	16	7940	(2)	17	8083	(2,1)	16	8229	(1,9)
Senou	4	2547	(1,6)	10	2593	(3,9)	6	2640	(2,3)
Sikoroni	19	7747	(2,5)	25	7887	(3,2)	16	8029	(2)
Sirakoro	2	937	(2,1)	2	954	(2,1)	2	971	(2,1)
Sogoniko	8	7145	(1,1)	7	7274	(1)	9	7405	(1,2)
Sokorodji	5	3184	(1,6)	4	3242	(1,2)	3	3300	(0,9)
Sotuba	3	1001	(3)	1	1019	(1)	0	1037	(0)
Souleymanebougou	1	104	(9,6)	2	106	(18,9)	0	108	(0)
T.S.F.	0	2592	(0)	6	2639	(2,3)	4	2686	(1,5)
Taliko	6	1084	(5,5)	7	1103	(6,3)	5	1123	(4,5)
Titibougou	4	381	(10,5)	3	388	(7,7)	5	395	(12,7)
Torokorobougou	3	4637	(0,6)	8	4721	(1,7)	9	4805	(1,9)
Yirimadio	4	678	(5,9)	7	691	(10,1)	3	703	(4,3)
Zone industrielle	3	2610	(1,1)	5	2657	(1,9)	4	2705	(1,5)

**n:** nombre de cas    **Incid:** Incidence    **Pop risque0-14ans:** population à risque d'enfants de 0 à 14 ans

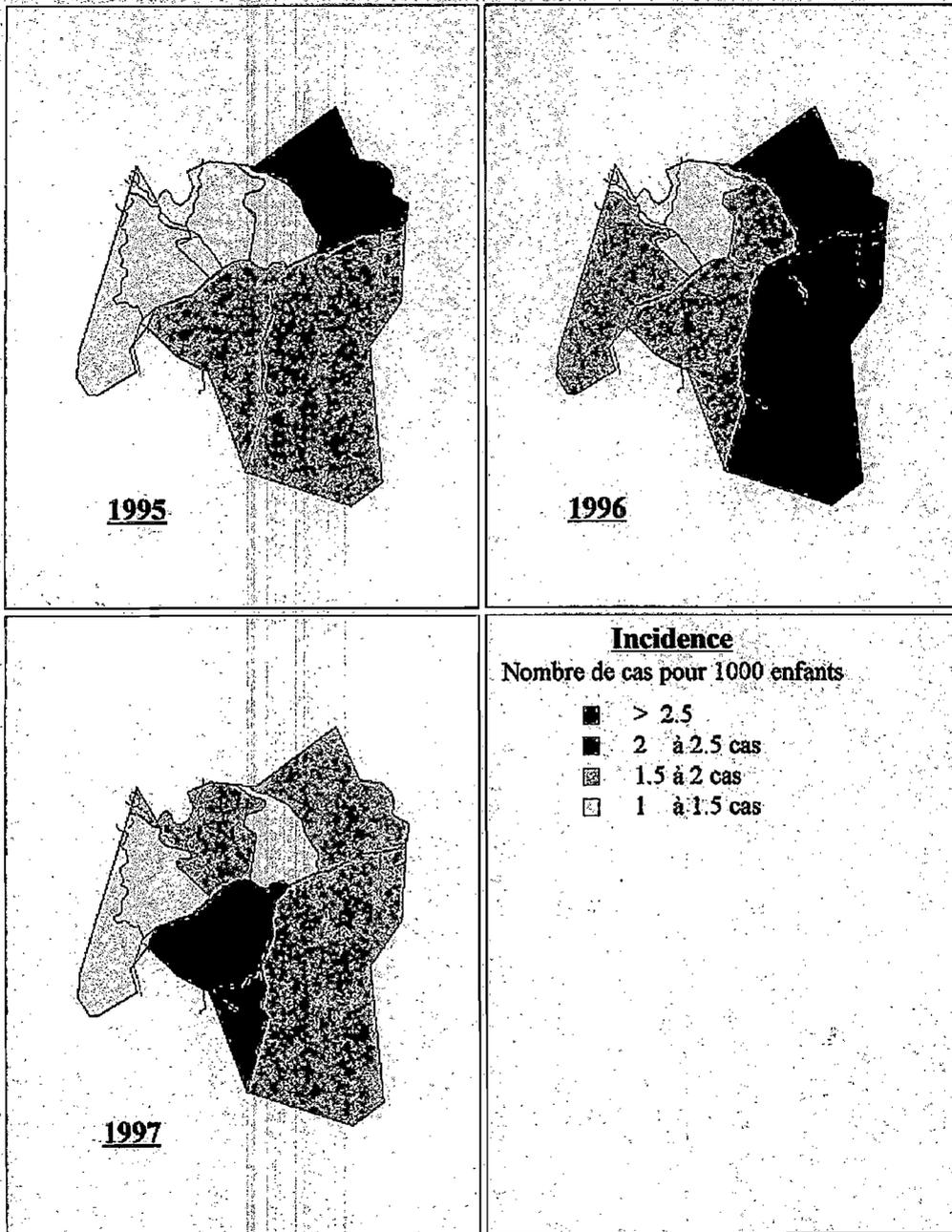
La répartition des cas de paludisme grave et compliqué par commune montre que la commune I possédait le plus grand nombre de cas durant les trois années d'étude.

Le taux d'incidence était plus élevé en commune I en 1995, 1996 et en commune V en 1997.

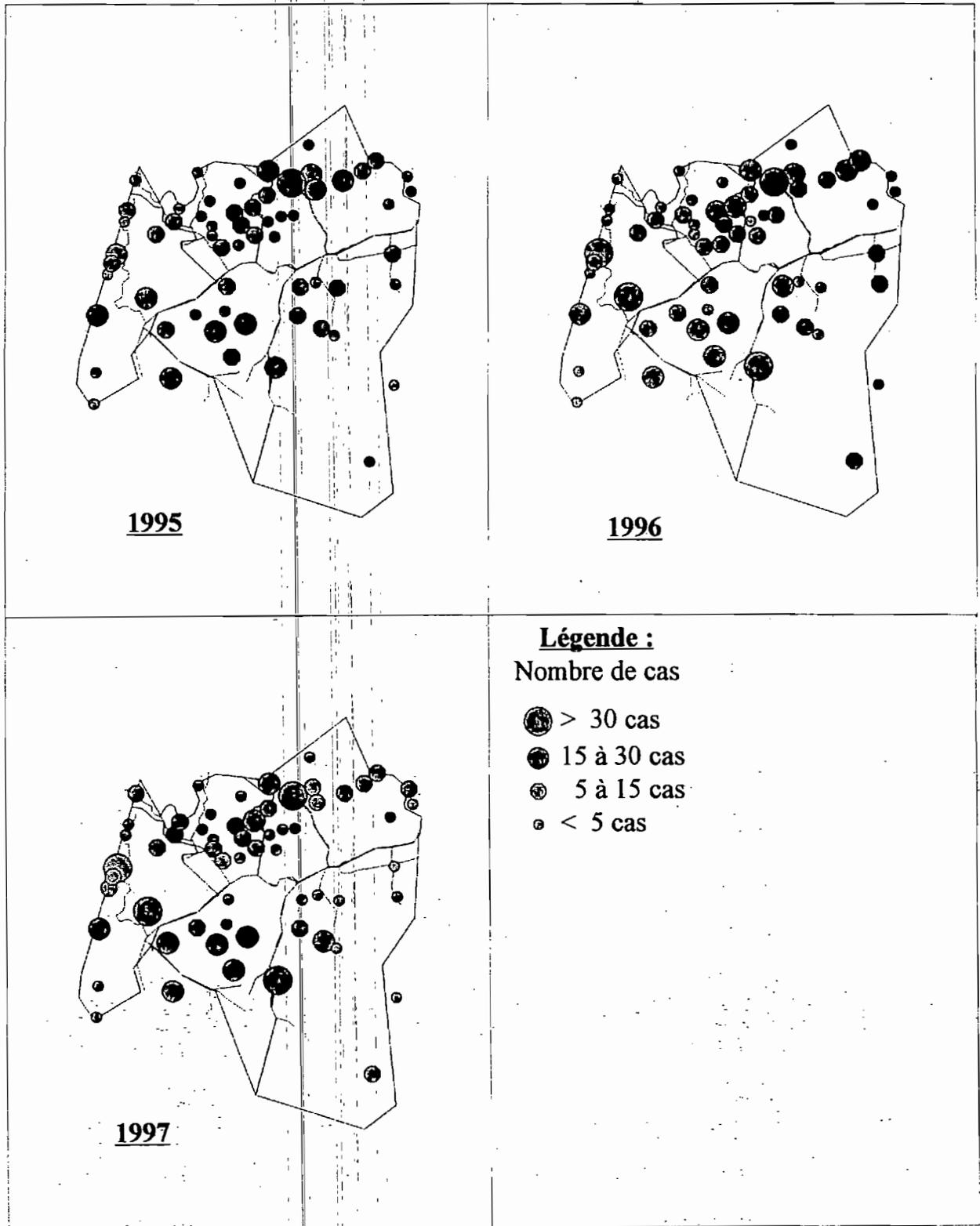
La répartition annuelle des cas de paludisme grave et compliqué de 1995 à 1997 par quartier montre que Banconi avait chaque année le plus grand nombre de cas; suivi par Lafiabougou, Niamakoro, Djicoroni-para, Sabalibougou, Daoudabougou, Sikoroni et Kalaban-coro dans un ordre variant en fonction des années.

Le taux d'incidence ajustée annuelle de paludisme grave et compliqué apparaît élevé dans certains quartiers (Titibougou, Lassa, Souleymanebougou, Kalaban-coro, Yirimadio) qui sont situés en périphérie de la ville de Bamako.

**Figure 13: Incidence annuelle ajustée de paludisme grave et compliqué par commune dans le District de Bamako chez les enfants de 0 à 14 ans.**



**Figure 14: Répartition annuelle des cas de paludisme grave et compliqué par quartier dans le District de Bamako chez les enfants de 0 à 14 ans .**

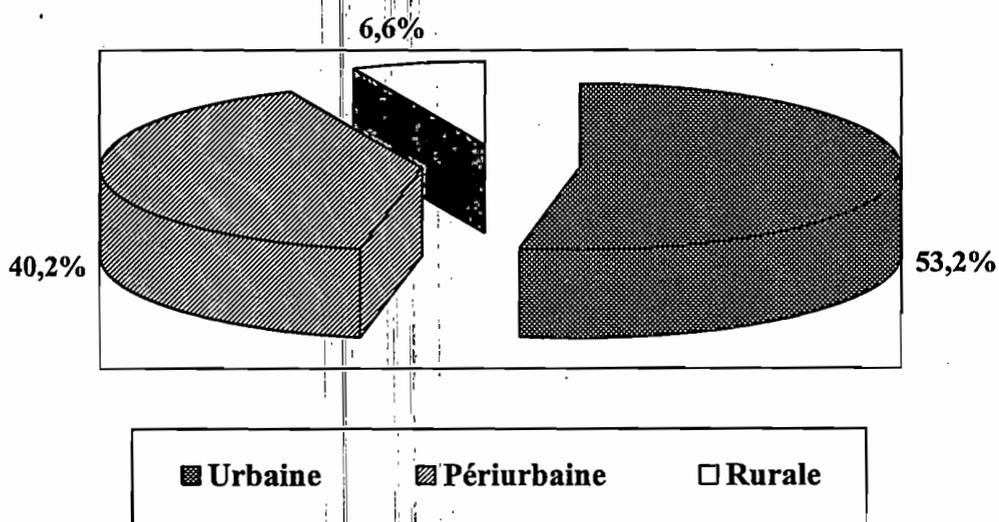


**Tableau XIX: Répartition des cas selon les zones d'habitation**

Zones d'habitation	Nombre de cas	Fréquence (%)
Zone urbaine	876	53,2
Zone périurbaine	662	40,2
Zone rurale	109	6,6
Total	1647	100

Ce tableau montre que la majorité des cas provenait de la zone urbaine et de la zone périurbaine (93,4 % des cas); la zone rurale étant faiblement représentée (6,6 %).

**Figure 16: Répartition des cas selon les zones d'habitation**



**Tableau XX: Répartition annuelle des cas selon les zones d'habitation**

Zones d'habitation	Urbaine		Périurbaine		Rurale		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
1995	243	(27,7)	194	(29,3)	34	(31,2)	471	(28,6)
1996	336	(38,3)	258	(39)	44	(40,4)	638	(38,7)
1997	297	(34)	210	(31,7)	31	(28,4)	538	(32,7)
Total	876	(100)	662	(100)	109	(100)	1647	(100)

L'analyse statistique de ce tableau montre qu'il n'existait pas de différence significative dans la répartition annuelle des cas graves et compliqués de paludisme quant à leur répartition par zones d'habitation:

$$\text{Chi}^2 = 1,9 \ ; \ \text{ddl} = 4 \ ; \ p = 0,75.$$

**Tableau XXI: Répartition des cas par classe d'âge selon les zones d'habitation**

Zones d'habitation	Urbaine		Périurbaine		Rurale		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
0 - 4 ans	495	(56,5)	359	(54,2)	80	(73,4)	934	(56,7)
5 - 9 ans	253	(28,9)	225	(34)	25	(22,9)	503	(30,5)
10 - 14 ans	128	(14,6)	78	(11,8)	4	(3,7)	210	(12,8)
Total	876	(100)	662	(100)	109	(100)	1647	(100)

L'analyse statistique de ce tableau montre qu'il existait une différence significative entre les classes d'âge des cas graves et compliqués de paludisme admis à l'HGT quant à leur répartition selon les zones d'habitation:

$$\text{Chi}^2 = 21,4 \ ; \ \text{ddl} = 4 \ ; \ p = 0,0002.$$

En effet la classe d'âge de 0 à 4 ans était plus représentée dans la zone rurale avec une fréquence de 73,4 % contre 54,2 % et 56,5 % respectivement dans la zone périurbaine et dans la zone urbaine. Celle de 10 à 14 ans était plus représentée dans la zone urbaine (14,6 %) contre respectivement 11,8 % et 3,7 % dans la zone périurbaine et dans la zone rurale.

L'âge moyen des cas de la zone urbaine et de la zone périurbaine était de 4,8 ans avec un écart-type respectif de 3,6 ans et de 3,4 ans; celui des cas de la zone rurale était de 3,5 ans avec un écart-type de 2,7 ans.

**Répartition des formes de paludisme grave et compliqué selon les zones d'habitation**

**Tableau XXII: Répartition des cas de convulsions selon les zones d'habitation**

Zones d'habitation	Urbaine	Périurbaine	Rurale	Total
Convulsion +	746	553	84	1383
Convulsion -	130	109	25	264
<i>Freq en %</i>	<b>85,2</b>	<b>83,5</b>	<b>77</b>	<b>84</b>
Total	876	662	109	1647

$\text{Chi}^2 = 4,8$  ;  $\text{ddl} = 2$  ;  $p = 0,08$

**Tableau XXIII: Répartition des cas de coma selon les zones d'habitation**

Zones d'habitation	Urbaine	Périurbaine	Rurale	Total
Coma +	87	76	16	179
Coma -	789	586	93	1468
<i>Freq en %</i>	<b>9,9</b>	<b>11,5</b>	<b>14,7</b>	<b>12,2</b>
Total	876	662	109	1647

$\text{Chi}^2 = 2,6$  ;  $\text{ddl} = 2$  ;  $p = 0,2$ .

**Tableau XXIV: Répartition des cas d'anémie sévère selon les zones d'habitation**

Zones d'habitation	Urbaine	Périurbaine	Rurale	Total
Anémie +	66	54	12	132
Anémie -	810	608	97	1515
<i>Freq en %</i>	<i>7,5</i>	<i>8,2</i>	<i>11</i>	<i>8</i>
Total	876	662	109	1647

$\text{Chi}^2 = 1,6$  ; ddl = 2 ; p = 0,4 .

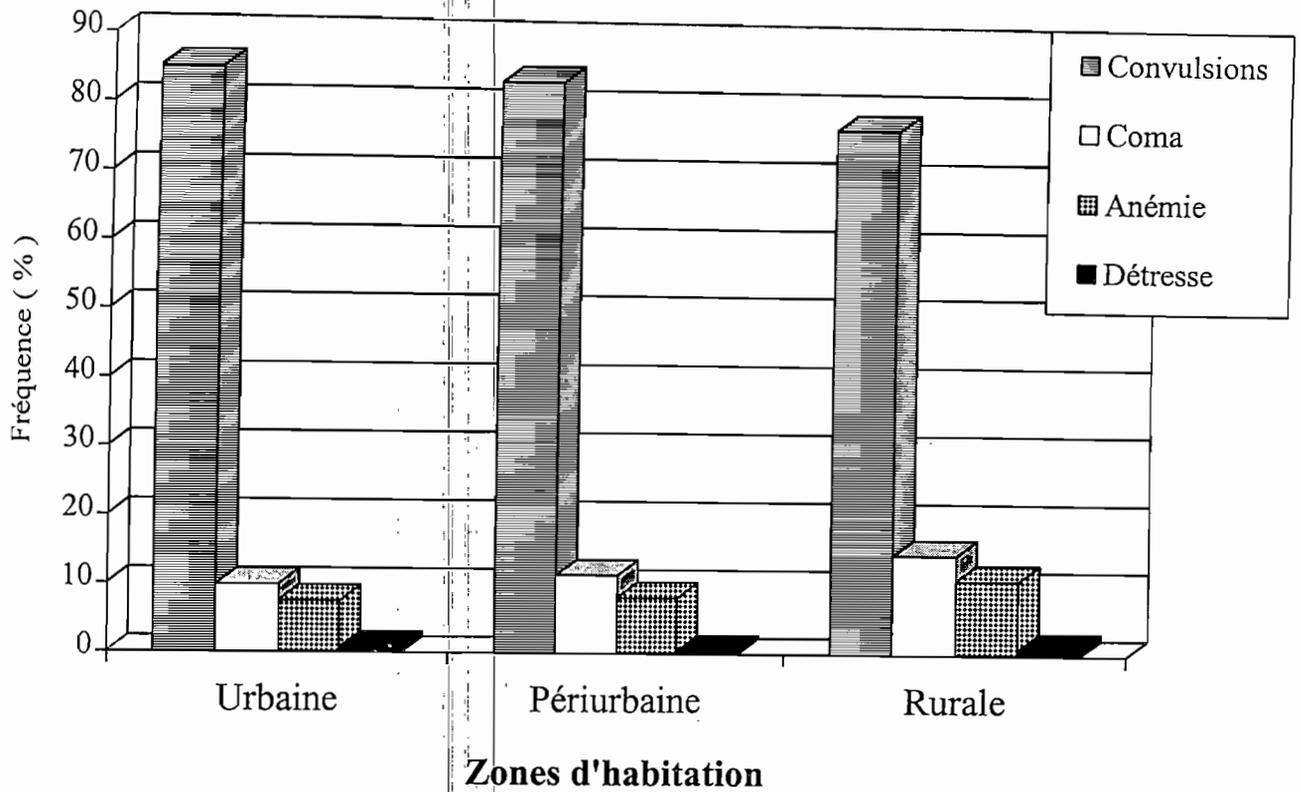
**Tableau XXV: Répartition des cas de détresse respiratoire selon les zones d'habitation**

Zones d'habitation	Urbaine	Périurbaine	Rurale	Total
Détresse +	6	3	1	10
Détresse -	870	659	108	1637
<i>Freq en %</i>	<i>0,7</i>	<i>0,4</i>	<i>0,9</i>	<i>0,6</i>
Total	876	662	109	1647

$\text{Chi}^2 = 0,5$  ; ddl = 2 ; p = 0,7 .

L'analyse statistique des tableaux XXII , XXIII , XXIV et XXV montre qu'il n'existait pas de différence significative entre les différentes formes graves et compliquées de paludisme admises dans le Service de Pédiatrie de l'HGT quant à leur répartition selon les zones d'habitation.

**Figure 17: Répartition des formes de paludisme grave et compliqué selon les zones d'habitation**



**Distribution temporelle (saisonnière) des formes graves et compliquées de paludisme**

**Tableau XXVI: Distribution saisonnière des cas en fonction des années**

<b>SAISONS</b> <i>(périodes)</i>	<b>*PPSP</b> <i>(juin à mi-août)</i>	<b>**DPSP</b> <i>(mi-août à oct)</i>	<b>***SSF</b> <i>(nov-fev)</i>	<b>****SSC</b> <i>(mars-mai)</i>	<b>Total</b>
1995	71	202	197	37	507
1996	117	253	250	54	674
1997	129	264	161	36	590
<b>Fréq en %</b>	<b>17,9</b>	<b>40,6</b>	<b>34,3</b>	<b>7,2</b>	<b>100</b>
Total	317	719	608	127	1771

\*PPSP: Première partie saison pluvieuse

\*\*\*SSF: Saison sèche froide

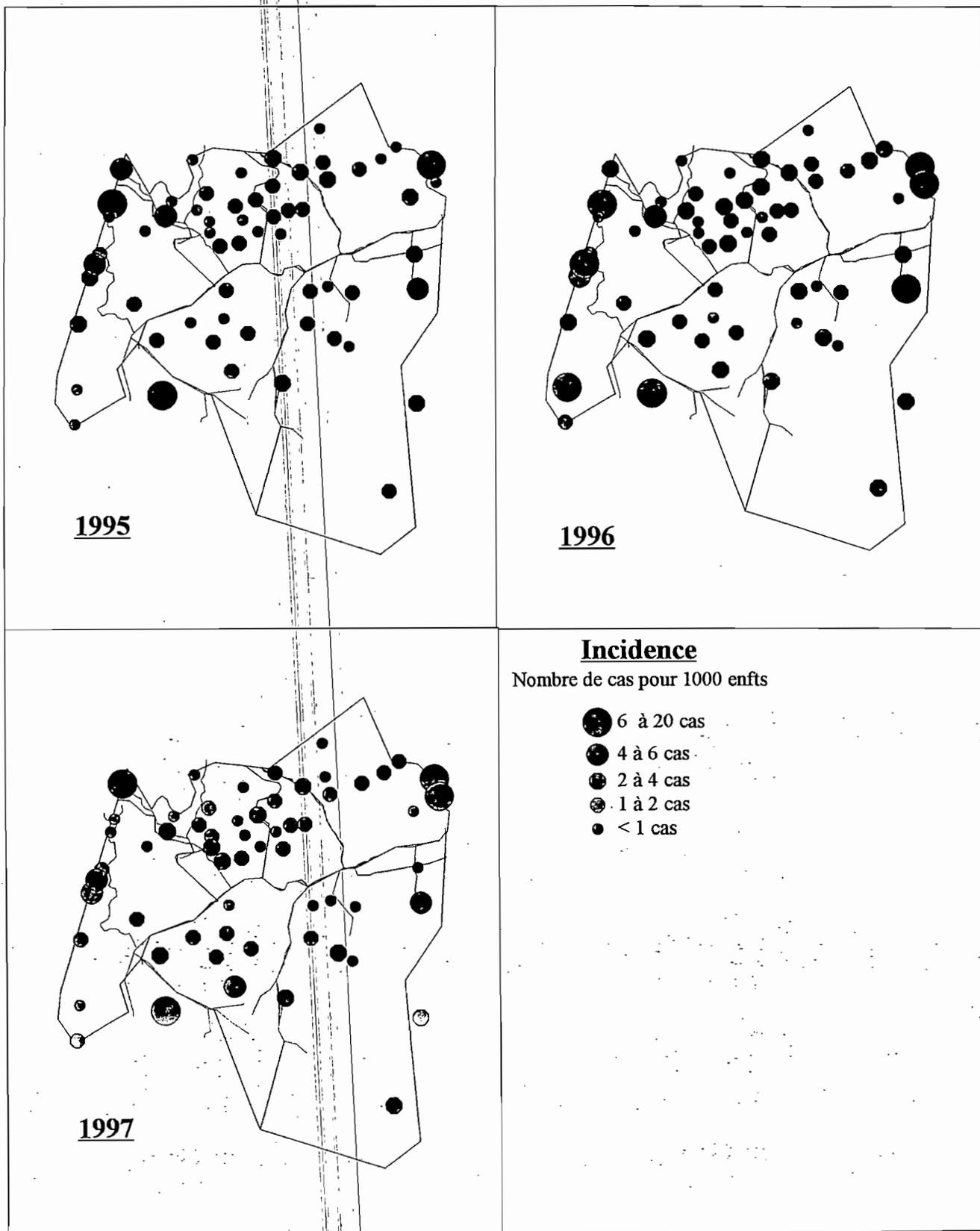
\*\*DPSP: Deuxième partie saison pluvieuse

\*\*\*\*SSC: Saison sèche chaude

L'analyse statistique de ce tableau montre qu'il existait une variation significative dans la distribution saisonnière des cas graves et compliqués de paludisme en fonction de l'année:  $\text{Chi}^2 = 28,38$  ; ddl = 6 ; p = 0,00007.

En effet la majorité des cas survient dans la deuxième partie de la saison pluvieuse (40,6 %) et en début de saison sèche (34,3 %). Le minimum de cas a été observé en fin de saison sèche (7,2 %).

**Figure 15: Incidence annuelle ajustée de paludisme grave et compliqué par quartier dans le district de bamako chez les enfants de 0 à 14 ans**



**Tableau XXVII: Distribution saisonnière des cas de convulsions**

<b>SAISONS</b> <i>(périodes)</i>	<b>*PPSP</b> <i>(juin à mi-août)</i>	<b>**DPSP</b> <i>(mi-août à oct)</i>	<b>***SSF</b> <i>(nov-fév)</i>	<b>****SSC</b> <i>(mars-mai)</i>	<b>Total</b>
Convulsions +	262	592	524	117	1495
Convulsions -	55	127	84	10	276
<b>Fréq %</b>	<b>82,6</b>	<b>82,3</b>	<b>86,2</b>	<b>92,1</b>	<b>84,4</b>
Total	317	719	608	127	1771

\*PPSP: Première partie saison pluvieuse

\*\*\*SSF: Saison sèche froide

\*\*DPSP: Deuxième partie saison pluvieuse

\*\*\*\*SSC: Saison sèche chaude

L'analyse statistique de ce tableau montre qu'il existait une variation significative dans la distribution saisonnière des convulsions:

$$\text{Chi}^2 = 10,30 ; \quad \text{ddl} = 3 ; \quad p = 0,016.$$

En effet les convulsions étaient beaucoup plus fréquentes en saison sèche.

**Tableau XXVIII: Distribution saisonnière des cas de coma**

<b>SAISONS</b> <i>(périodes)</i>	<b>*PPSP</b> <i>(juin à mi-août)</i>	<b>**DPSP</b> <i>(mi-août à oct)</i>	<b>***SSF</b> <i>(nov-fev)</i>	<b>****SSC</b> <i>(mars-mai)</i>	<b>Total</b>
Coma +	34	82	61	8	185
Coma -	283	637	547	119	1586
<b>Fréq %</b>	<b>10,7</b>	<b>11,4</b>	<b>10</b>	<b>6,3</b>	<b>10,4</b>
Total	317	719	608	127	1771

\*PPSP: Première partie saison pluvieuse

\*\*\*SSF: Saison sèche froide

\*\*DPSP: Deuxième partie saison pluvieuse

\*\*\*\*SSC: Saison sèche chaude

L'analyse de ce tableau montre qu'il n'existait pas une variation statistique significative dans la distribution du coma en fonction des saisons:

$\chi^2 = 3,18$  ; ddl = 3 ; p = 0,36.

Cependant les formes avec coma étaient plus fréquentes en saison pluvieuse.

**Tableau XXIX: Distribution saisonnière des cas d'anémie sévère**

<b>SAISONS</b> <i>(périodes)</i>	<b>*PPSP</b> <i>(juin à mi-août)</i>	<b>**DPSP</b> <i>(mi-août à oct)</i>	<b>***SSF</b> <i>(nov-fev)</i>	<b>****SSC</b> <i>(mars-mai)</i>	<b>Total</b>
Anémie +	23	74	44	5	146
Anémie -	294	645	564	122	1625
<i>Fréq %</i>	<i>7,3</i>	<i>10,3</i>	<i>7,2</i>	<i>3,9</i>	<i>8,2</i>
Total	317	719	608	127	1771

\*PPSP: Première partie saison pluvieuse

\*\*\*SSF: Saison sèche froide

\*\*DPSP: Deuxième partie saison pluvieuse

\*\*\*\*SSC: Saison sèche chaude

L'analyse de ce tableau montre qu'il existait une variation statistique significative dans la distribution de l'anémie en fonction des saisons:

$$\text{Chi}^2 = 8,33 \quad ; \quad \text{ddl} = 3 \quad ; \quad p = 0,039.$$

En effet les formes anémiques étaient plus fréquentes en saison pluvieuse.

**Tableau XXX: Distribution saisonnière des cas de détresse respiratoire**

<b>SAISONS</b> <i>(périodes)</i>	<b>*PPSP</b> (juin à mi-août)	<b>**DPSP</b> (mi-août à oct)	<b>***SSF</b> (nov-fev)	<b>****SSC</b> (mars-mai)	<b>Total</b>
Détresse +	2	5	2	2	11
Détresse +	315	714	606	125	1760
<b>Fréq %</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,3</b>	<b>1,6</b>	<b>0,6</b>
Total	317	719	608	127	1771

\*PPSP: Première partie saison pluvieuse

\*\*\*SSF: Saison sèche froide

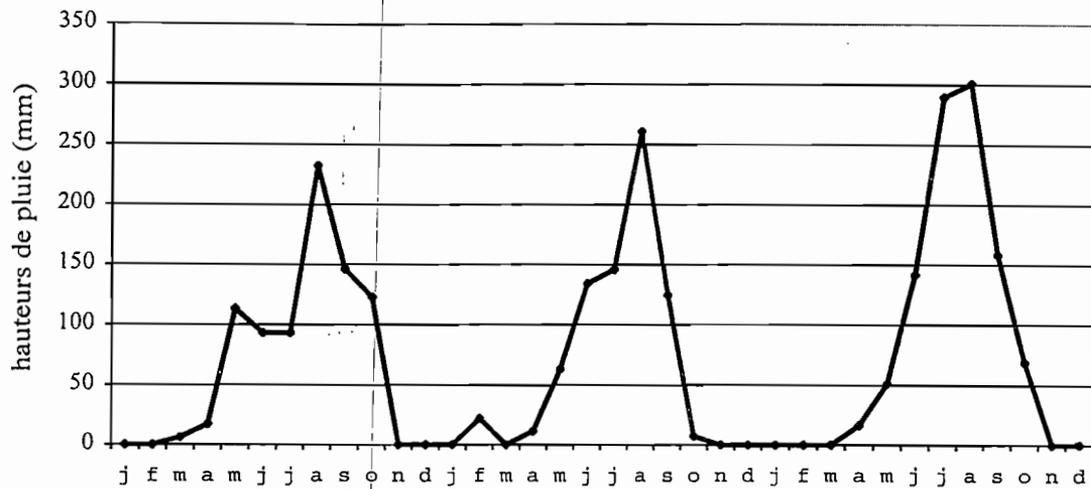
\*\*DPSP: Deuxième partie saison pluvieuse

\*\*\*\*SSC: Saison sèche chaude

Il n'existait pas de variation statistiquement significative quant à la distribution saisonnière de la détresse respiratoire:

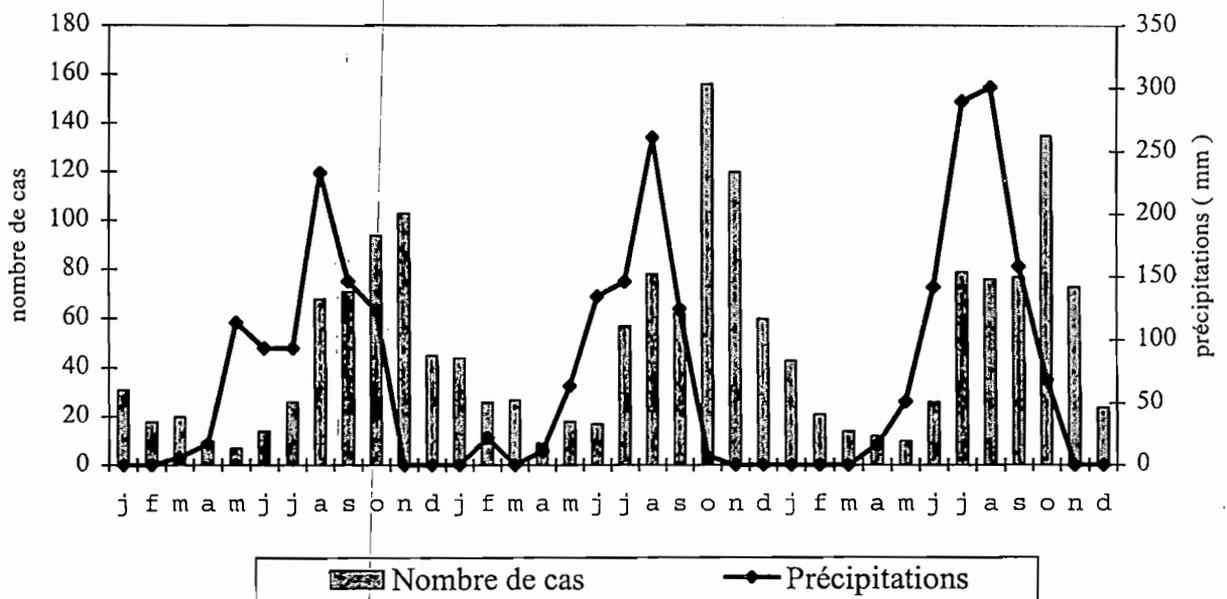
$$\text{Chi}^2 = 2,78 \quad ; \quad \text{ddl} = 3 \quad ; \quad p = 0,42.$$

**Figure 18: Pluviométrie mensuelle de la ville de Bamako de 1995 à 1997**

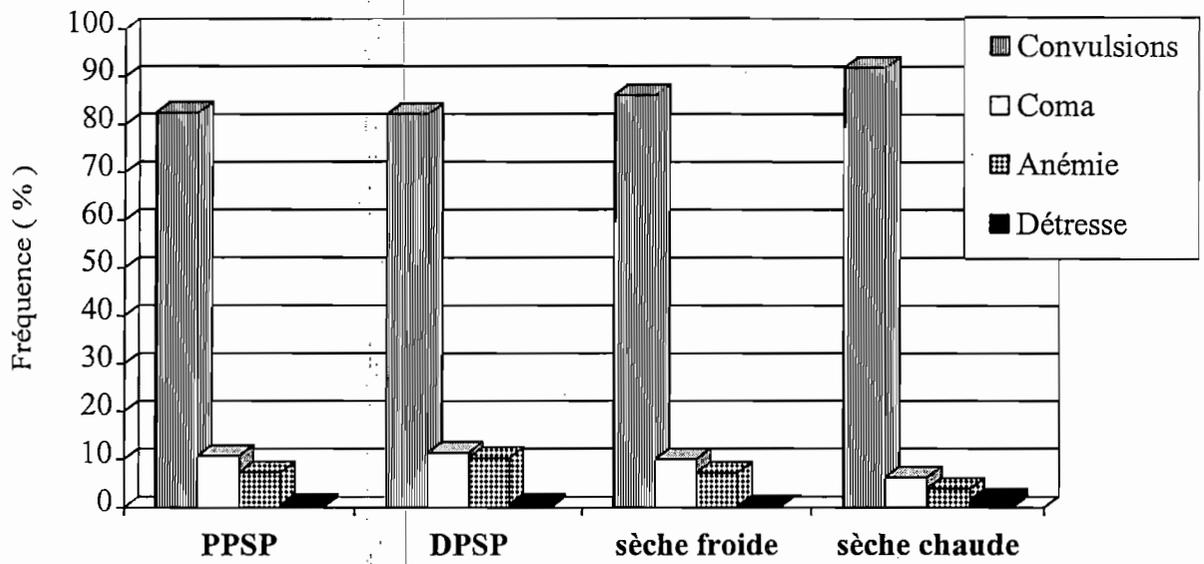


**Source :** Direction Nationale de la Météorologie du Mali (Bamako).

**Figure 19: Répartition mensuelle des cas de paludisme grave et de la pluviométrie à Bamako de 1995 à 1997.**



**Figure 20: Distribution saisonnière des formes graves et compliquées de paludisme**



Chapitre 6:  
**COMMENTAIRES**  
**ET DISCUSSION**

### **6 - 1 - 2 - Lieu d'étude**

Notre étude a eu pour cadre le Service de Pédiatrie de l'HGT de Bamako qui est la seule structure sanitaire de référence à Bamako où existe un service spécialisé de Pédiatrie et qui a servi également de cadre à d'autres études antérieures sur le paludisme grave. Par conséquent le diagnostic étiologique y est plus fiable.

En outre il est le plus fréquenté grâce à son accessibilité à la fois géographique (en plein centre de la ville) et économique (coût de la consultation et hospitalisation gratuite).

### **6 - 1 - 3 - Tranche d'âge**

La classe d'âge de 0 à 14 ans a été choisie car elle correspond d'une part à la population la plus touchée par le paludisme grave en zone de transmission saisonnière et d'autre part à la population consultant dans le Service de Pédiatrie de l'HGT.

## **6 - 2 RESULTATS**

### **6- 2 - 1 - Fréquence globale**

Nous avons observé une fréquence globale de 15,2 % (1771/11682) d'enfants admis pour paludisme grave et compliqué.

Cette fréquence est proche de celle retrouvée par DEMBELE G.[10] en 1990 dans le même Service de Pédiatrie de l'HGT soit 16,5 % des admissions et par SANOU I.[46] à Ouagadougou en 1998 soit 17,6 %.

Mais KOKO J.[27] en 1997 au Gabon, ANGYO I.A.[2] en 1996 au Nigeria et SENGGA P.[47] en 1991 à Brazzaville ont rapporté des fréquences supérieures à la nôtre soit respectivement 18,5%, 25 % et 34,7 % des admissions en milieu hospitalier pédiatrique.

### **6 - 2 - 2 - Age et gravité**

Dans notre échantillon, l'âge moyen des patients était de 4 ans 6 mois. Nous avons noté que le risque de gravité du paludisme grave et compliqué croît progressivement avec l'âge pour atteindre son maximum à 3 ans.

Nous avons observé une nette prédominance des formes de paludisme grave et compliqué dans la classe d'âge de 0 à 4 ans avec 57,7 % des cas.

Ainsi nos résultats concordent avec la plupart des études effectuées sur le paludisme grave:

Au Mali DIAWARA F.[12] a trouvé 72,17 % des cas de neuropaludisme chez les enfants de moins de 4 ans et DEMBELE G.[10] 45 % chez les enfants de 2 à 5 ans. MARSH K.[29], au Kenya, a noté que 86 % des cas de paludisme grave et compliqué étaient observés chez des enfants de moins de 4 ans, l'âge moyen des malades de 26 mois rapporté par la même étude, est nettement plus bas que le nôtre. Les formes graves de paludisme semblent survenir plus précocement au Kenya que dans notre étude.

WALLER D.[53] a trouvé une fréquence élevée de 66 % de convulsions et de 43 % de coma en Gambie dans la population de cas graves et compliqués de paludisme.

Par ailleurs l'anémie sévère serait plus fréquente dans certaines régions en Afrique où elle occupe le premier rang des formes graves de paludisme chez l'enfant.

SENGA P.[47], à Brazzaville, a rapporté que les formes anémiques représentaient 42,4 % des formes graves de paludisme chez les enfants, MARSH K.[29] a trouvé 27,5 % au Kenya. Ces chiffres sont nettement au dessus des 8,2 % de cas que nous rapportons.

Dans notre échantillon, nous avons noté une faible fréquence des cas de détresse respiratoire 0,6 % (11/1771).

L'anémie sévère et les convulsions étaient significativement plus fréquentes dans la classe d'âge de 0 à 4 ans (avec respectivement  $p = 0,00002$  et  $0,00003$ ) tandis que le coma était plus fréquent chez les enfants de 10 à 14 ans ( $p = 10^{-8}$ ).

Des résultats similaires ont été rapportés dans d'autres études:

A Dakar, IMBERT P.[23] a trouvé une fréquence élevée de coma chez les enfants de 8 à 15 ans (soit 60,6 % des cas de paludisme grave) et une fréquence élevée d'anémie sévère chez les enfants de 0 à 3 ans (73,1 % des cas de paludisme grave) dans le Service de Pédiatrie de l'Hôpital principal.

SENGA P.[47] et collaborateurs ont trouvé que 63 % des convulsions d'origine palustre survenaient chez les enfants de 1 à 3 ans dans le Service de Pédiatrie de l'Hôpital général de Brazzaville.

En Papouasie-Nouvelle Guinée, ALLEN S.J.[1] a rapporté que les formes anémiques étaient plus fréquentes que les formes avec coma chez les jeunes enfants avec paludisme grave (âge moyen 2 ans et 2 mois contre 3 ans et 7 mois).

### 6 - 2 - 5 - La létalité

Dans notre étude, nous avons déploré 265 cas de décès soit un taux de létalité de 16,8 % (265/1574). La réduction de la létalité hospitalière dans les Services de Pédiatrie de l'HGT est probablement liée aux progrès thérapeutiques réalisés dans la prise en charge du paludisme grave mais aussi à la bonne sensibilité des souches plasmodiales isolées.

Ce taux de létalité de 16,8 % est inférieur à celui obtenu par DIAWARA F. [12] en 1989 (22,22 %) et de COULIBALY M.[9] en 1988 (26,1 %) mais très proche de celui trouvé par POUDIOUGOU B.[42] en 1993 (16,6 %) dans le même Service de Pédiatrie.

Au Congo, CARME B.[8] a trouvé un taux presque identique au nôtre (17 %). SANOU I.[45] à Ouagadougou et SONI P.[48] en Afrique du Sud dans le KwaZulu – Natal et ANGYOIA.[2] au Nigeria, ont rapporté un taux inférieur au nôtre (respectivement 12,9 % , 11,1 % et 3,2%).

Ailleurs les taux de létalité trouvés sont largement supérieurs au nôtre:

57,7 % en Ethiopie [16]; 21,5 % en Gambie [51]; 21,1 % au Zaïre [17].

Nous avons observé 1 cas de séquelle immédiate soit un taux de 0,06 % inférieur au taux de 10 % signalé dans la littérature [44;34].

Nous avons noté que 64,5 % de ces décès sont survenus chez des enfants de moins de 5 ans. SANOU I.[45] a fait le même constat à Ouagadougou en observant 81,5 % des décès chez les enfants de moins de 5 ans et Marsh [29], au Kenya, a noté que 86 % des décès survenaient chez les enfants de moins de 4 ans.

Les formes les plus létales dans notre étude ont été celles associées au coma (29,7 %) ou à la détresse respiratoire (22,2 %). Le taux de létalité lié à

l'anémie sévère était de 18,4 %. Les convulsions, bien que plus fréquentes, n'étaient pas associées à une létalité élevée dans notre étude (15,6 %).

Nos résultats sont similaires à ceux d'autres études effectuées sur le paludisme grave chez l'enfant:

Ainsi ANGYO I.A.[2], au Nigeria et SONI P.[48] dans le KwaZulu-Natal (Afrique du Sud) ont trouvé respectivement une létalité élevée de 56,3% et de 46 % parmi les formes avec coma; chez ce dernier l'anémie sévère était également liée à une forte létalité (33 %).

KOCHAR D.[25] a trouvé une forte létalité de 81,25 % parmi les formes avec détresse respiratoire en Inde;

OLUMESE P.E.[36] à Ibadan (Nigeria) rapporte un taux de létalité de 45,8 % chez les enfants ayant un paludisme cérébral et une détresse respiratoire;

SANOU I.[45] à Ouagadougou a noté que les formes les plus létales étaient l'hypoglycémie 52,1%, la détresse respiratoire (34,4 %), l'anémie sévère (29,2 %), le coma (21,9 %) et les convulsions (21,8 %) mais dans cette étude l'hypoglycémie a souvent conduit au coma (cette association étant statistiquement significatif  $p = 0,005$ ). MARSH K.[29], au Kenya, a noté que les principaux signes de mauvais pronostic sont le coma, la détresse respiratoire, l'hypoglycémie et l'ictère.

### 6 - 2 - 7 - Distribution temporelle (Saisonnalité)

Nous avons noté une distribution temporelle du paludisme grave était asymptotiquement gaussienne avec un pic observé aux mois d'Octobre et de Novembre (38,5% des cas). Ce pic débute à la fin des saisons des pluies.

L'incidence semble être élevée dans la deuxième partie de la saison de pluies et en début de saison sèche (fin de saison de transmission). Cette incidence du paludisme grave en fin de saison de transmission a été retrouvée dans plusieurs études: Ainsi BEIER J.C.[4], au Kenya, et RAHARIMALALA [43], au Madagascar ont trouvé que la forte incidence du paludisme grave coïncide avec la saison de pluies.

DOUMBO O.[14] et TOURE Y.T.[50] ont montré que la pluviométrie et la densité anophélienne atteignent régulièrement leur pic entre les mois de Juillet et de Novembre dans la savane au Mali. Notre étude à l'HGT confirme ce pic.

L'anémie sévère était significativement plus fréquente en saison pluvieuse ( $p = 0,04$ ) et les convulsions plus fréquentes en saison sèche ( $p = 0,01$ ).

Nous n'avons pas trouvé de différence significative dans la répartition du coma et de la détresse respiratoire en fonction des saisons avec respectivement  $p = 0,36$  et  $0,42$ .

La fréquence élevée de l'anémie sévère en fin de saison de pluies est dûe probablement à l'aboutissement d'hémolyse cumulative au cours de la saison de transmission dûe à une série d'infections par *P. falciparum*. Il en est de même pour la physiopathologie du neuropaludisme qui est aperçue comme un phénomène aigu et non le résultat de dommages cumulés subits (d'où convulsions) par le système nerveux central.

Chapitre 7:

**CONCLUSIONS ET  
RECOMMANDATIONS**

Dans notre étude sur le paludisme grave et compliqué de l'enfant à l'HGT de Bamako, il ressort que:

- La tranche d'âge des enfants de moins de 5 ans est la plus touchée.
- Les convulsions représentaient la forme clinique la plus fréquente.
- Une létalité hospitalière élevée de 16,8% a été notée et 64,5% de ces décès sont survenus chez les enfants de moins de 5 ans. Le coma et la détresse respiratoire ont été les formes les plus létales avec un taux de létalité respectif de 29,7% et 22,2%.
- La majorité des cas provient de la zone urbaine et de la zone périurbaine(93,4%); la zone rurale étant faiblement représentée(6,6%).
- L'incidence ajustée du paludisme grave et compliqué semble être élevée au niveau des quartiers périphériques de la ville de Bamako.
- Le pic de l'incidence du paludisme grave et compliqué a été observé en fin de la saison de transmission (Octobre et Novembre).

Au terme de ces résultats, nous formulons des recommandations suivantes:

@ Au personnel de santé:

- L'utilisation des critères standard de l'OMS pour le diagnostic du paludisme grave et compliqué permettant ainsi la précocité de la prise en charge et la réduction de la létalité.

@ Au programme national de lutte contre le paludisme (PNLP):

- Assurer une grande disponibilité des médicaments antipaludiques de troisième ligne en période de haut risque et surtout dans les quartiers périphériques.
- Concentrer les efforts d'IEC dans les quartiers où le risque est élevé en insistant sur la période de haut risque afin que des mesures de protection efficaces puissent être prises (utilisations des supports imprégnés, lutte antivectorielle, prise en charge rapide des cas).

Chapitre 8:

**REFERENCES**

**BIBLIOGRAPHIQUES**

## **6 - 1 - METHODOLOGIE**

### **6 - 1 - 1 - Limites de l'étude**

#### **\*\* - La définition du paludisme grave et compliqué**

Elle impose d'effectuer des examens complémentaires qui sont difficilement réalisables dans les hôpitaux des pays en développement. Ainsi la mesure du pH sanguin, le dosage de la glycémie et de la créatininémie ne pouvant être faits systématiquement dans notre contexte, nous n'avons pas pu apprécier les cas de paludisme grave avec acidose, avec hypoglycémie et avec insuffisance rénale. En effet la méthodologie adoptée pour notre étude incluait quatre formes de paludisme grave et compliqué (convulsion, coma, anémie et détresse respiratoire) qui sont fréquemment observées en milieu hospitalier pédiatrique de Bamako. Elle excluait les autres formes de paludisme grave et compliqué et les cas où la parasitémie n'était pas observée dans les conditions de laboratoire de l'hôpital (confirmation biologique du diagnostic clinique).

Ainsi l'approximation qui a été faite du nombre de cas de paludisme grave et compliqué dans notre étude est sans doute en dessous du nombre réel. Mais d'après des études faites au Kenya par Marsh K.[28], les formes neurologiques constituent 90 % des formes graves et compliquées en zone de transmission saisonnière.

#### **\*\* - Origine géographique et évolution**

En rétrospectif nous avons eu des difficultés d'attribuer à tels communes ou quartiers certains cas parce qu'aucune adresse de commune ou de quartier d'habitation n'était mentionnée dans leurs dossiers d'hospitalisation.

Dans notre échantillon, l'adresse du lieu d'habitation de 30 cas ne figurait pas dans leurs dossiers d'hospitalisation. Il en était de même de l'évolution de 197 cas également non mentionnée dans leurs dossiers d'hospitalisation; ces cas ont été considérés comme « des perdus de vue ».

### **6 - 2 - 6 - Distribution spatiale**

L'incidence annuelle ajustée était plus élevée au niveau des quartiers périphériques qui font partie généralement de la zone rurale.

Il se dégage une zone de haut risque qui est la commune I.

La majorité de nos patients habitait la zone urbaine (53,2 % des cas) et la zone périurbaine (40,2 % des cas); les patients de la zone rurale étaient faiblement représentés dans notre échantillon. Cette prédominance en terme de zone d'habitation des cas sévères et compliqués peut s'expliquer par l'accessibilité de l'HGT situé en plein centre de la ville de Bamako.

Nos résultats sont proches d'autres études effectuées dans le même Service de Pédiatrie de l'HGT:

Ainsi DEMBELE G.[10], en 1990, avait trouvé que 57,1 % de cas de neuropaludisme habitaient le milieu urbain et 7,5 % le milieu rural.

POUDIOUGOU B.[42] avait trouvé que 66 % de cas de paludisme grave habitaient la zone périurbaine; 37,12 % la zone urbaine et 12,88 % la zone rurale.

Ailleurs MODIANO D.[32], à Ouagadougou, a rapporté que 81,8 % des enfants admis pour paludisme grave dans le Service de Pédiatrie de l'hôpital universitaire habitaient la zone urbaine et 18,2 % la zone rurale.

D'autres auteurs comme CARME B.[8] et MOYEN G.[35], au Congo, n'ont trouvé aucune relation évidente entre la prévalence du paludisme et la zone d'habitation.

Le paludisme grave semble survenir chez les grands enfants en zones urbaine et périurbaine (4 ans 8 mois de moyenne d'âge) par rapport à la zone rurale (âge moyen de 3 ans 5 mois) où ce sont les jeunes enfants qui sont les plus touchés. Cette moyenne d'âge élevée des enfants de la zone urbaine et de la zone périurbaine semble être liée à l'acquisition lente de l'immunité clinique suite à une faible exposition à l'infection palustre.

Des résultats similaires ont été trouvés par MODIANO D.[32] à Ouagadougou qui rapporte une moyenne d'âge de 4 ans 8 mois chez les enfants de la zone urbaine et de 2 ans 2 mois chez les enfants de la zone rurale.

Par ailleurs, nous n'avons pas trouvé de relation évidente entre la zone d'habitation et les différentes formes cliniques de paludisme grave et compliqué contrairement à MODIANO D.[32] qui a trouvé une prévalence élevée du coma et de l'anémie sévère respectivement en zone urbaine et en zone rurale.

- 1 - ALLEN S.J. , O'DONNELL A. , ALEXANDER N.D. and CLEGG J.B.- Severe malaria in children in Papua New Guinea.  
*QJM 1996 Oct; 89 ( 10 ): 779-88.*
  
- 2 - ANGYO I.A., PAM S.D. and SZLACHETKA R.- Clinical pattern and outcome in children with acute severe falciparum malaria at Jos University Teaching Hospital, Nigeria.  
*East Afr Med J 1996 Dec; 73 ( 12 ): 823-6.*
  
- 3 - AYIVI B., KOUMAKPAI S., DOSSOU SOGNON H., DAN V. et HAZOUME F.A.- Le neuropaludisme chez l' enfant à propos de 292 observations.  
*Publ Méd Afr , 1992, 25, 45-52.*
  
- 4 - BEIER J.C., OSTER C.N., ONYANGO F.K., BALES J.D., SHERWOOD J.A., PERKINS P.V. and al- Plasmodium falciparum incidence relative to entomologic inoculation rates at a site proposed for testing malaria vaccines in western Kenya.  
*Am J Trop Med & Hyg 1994 May; 50 (5): 529-36.*
  
- 5 - BERNARD PY- Statistique descriptive  
*Editions ECONOMICA, 1990; 32*
  
- 6 - BOUVIER P., DOUMBO O., BRESLOW N., ROBERT C. F., MAURIS A., PIQUET M., KOURIBA B., DEMBELE H.K., DELLEY V. and ROUGEMONT A.- Seasonality, malaria and impact of prophylaxis in a West Africa village I: effet on anemia in pregnancy.  
*Am. J. Trop Med & Hyg., 1997, 56 (4): 378-383.*

**7 - BREWSTER D.R., GREENWOOD B.M.**– Seasonal variation of paediatric diseases in the Gambia, West Africa.

*Ann Trop Paediatr Vol 13, 133-146.*

**8 - CARME B., PLASSART H., SENG P. and NZINGOULA S.**- Cerebral malaria in African children: socio-economic risk factors in Brazzaville, Congo.

*Am J Trop Med & Hyg, 1994, 47, 131-136.*

**9 - COULIBALY M.**- Les urgences pédiatriques à l'Hôpital gabriel Touré.

*Thèse Doctorat Médecine Bamako 1988.*

**10 - DEMBELE G.**- Place du paludisme dans les hospitalisations pédiatriques à l'Hôpital Gabriel Touré.

*Thèse Doctorat Médecine, Bamako, 1990.*

**11 - DIANI F.**- Evaluation de la situation sanitaire au Mali.

*Thèse de Doctorat Pharmacie, Bamako, 1985.*

**12 - DIAWARA F.**- Contribution à l'étude des convulsions fébriles de l'enfant et du nourrisson à l'hôpital Gabriel Touré .

*Thèse Doctorat Médecine, Bamako, 1991.*

**13 - DONALD J. KROSGSTAD** – Plasmodium species (malaria)

*Infect Disea Etiol : 2415 - 2426*

- 26 - **KOITA O.**- Contribution à l'étude épidémiologique du paludisme le long de la route transsaharienne au Mali (Août/Sept).  
*Thèse de Doctorat Pharmacie ENMP, Bamako 1988.*
- 27 - **KOKO J., DUFILLOT D., ZIMA-EBEYARD A.M., DUONG T.H., GAHOUMA D. and KOMBILA M.**- Aspects of malaria in the hospitalized child in Gabon .  
*Med Trop (Mars) 1997; 57 (2): 177-80.*
- 28 - **MARSH K.**- a neglected disease?  
*Parasitology, 1992; 104 suppl: S53-69.*
- 29 - **MARSH K., FORSTER D., WARUIRU C., and al.**- Indicators of life-threatening malaria in African children.  
*N Eng J Med, 1995, 332, 1399-1404.*
- 30 - **MILLER H.L., GOOD M.F., and MILON G.**- Malaria pathogenesis.  
*Science 1994 Jun 24; 264 (5167): 1879-1883.*
- 31 - **MODIANO D., PETRARCA V., SIRIMA B.S., NEBIE I., DIALLO D., ESPOSITO F., COLUZZI M.**- Different response to *Plasmodium falciparum* malaria in west Africa sympatric ethnic groups.  
*Proc Natl Acad Sci USA 1996 Nov 12; 93 (23): 13206-11.*
- 32 - **MODIANO D., SIRIMA B.S., SAWADOGO A., SANOU I., PARE J., KONATE A., and PAGNONI F.**- Severe malaria in Burkina Faso: Influence of age and transmission level on clinical presentation.  
*Am J Trop Med & Hyg, 1998, 59 (4), 539-542.*

39 - OMS, *série de rapport technique 1995; N° 857, page 2.*

40- PENE P. et DELMONT J.- Exposé de synthèse sur l'épidémiologie et le traitement de la femme enceinte et de l'enfant en Afrique sud saharienne. *Bull. soc. Path. Ex., 1991; (84): 492-496.*

41 - PIERRE C., VINCENT R., GILBERT LE G., ETIENNE F., MANGA L., AKOGBETO M., CHIPPAUX J. P. et MOUCHET J. - Données entomologiques sur le paludisme urbain en Afrique tropicale. *Cahiers . Sté ., 1993; (3): 239-245.*

42 - POUDIOUGOU B.- Epidémiologie du paludisme grave au Mali: intérêt clinique des anticorps anti-trap (thrombospondin related anonymous protein) *Thèse Doctorat Médecine, Bamako, 1995.*

43 - RAHARIMALALA L., RABARISON P., LEPERRS-RASON M.D. , RAMAMBANIRINA L., LAVENTURE S., LEPERS J.P., et ROUX J. - Epidemiological malaria surveillance in 3 villages of Madagascar highlands. *Arch Ins Pas Madag , 1993; 60 (1-2): 43-49.*

44 - RICHARD L.D. et LAGARDRE B.- Paludisme. *UREF / AUPELF ELLIPSES PARIS, 1991; 106-107.*

45 - SANOU I., PARE J., TRAORE S., MODIANO D., KAM K.L., KABORE J., LAMIZANA L., SAWADOGO S.A., et GUIGUEMDE T.R.- Formes graves du paludisme: aspects évolutifs en milieu hospitalier pédiatrique à Ouagadougou. *Ann Pédiatr (Paris), 1998, 45, N° 3, 159-164.*

**46 - SANOU I., PARE J., TRAORE S., MODIANO D., KAM K.L., KABORE J., LAMIZANA L., SAWADOGO S.A., et GUIGUEMDE T.R.**- Formes cliniques du paludisme grave en milieu hospitalier pédiatrique à Ouagadougou.

*Cahiers Santé 1997; 7: 13-7.*

**47 - SENGA P., BETHO V.M.F. et NZINGOULA S.**- Les anémies palustres chez l'enfant à Brazzaville.

*Arch Fr Pediatr , 1991, 48, 299-300.*

**48 - SONI P.N., GOUWS E.**- Severe and complicated malaria in KwaZulu – Natal.

*S Afr Med J 1996 Jun ;86 (6): 653-6.*

**49 - TALL F., OUEDRAOGO J.B., TOGUYANI D., NACRO B., BONKOUGOU P.S., NAGALO K., TRAORE H.A., TRAORE H.E. et GUIGEUMDE T.R.**- Paludisme grave et compliqué et chimiorésistance en milieu pédiatrique de Bobo-Dioulasso.

*II<sup>e</sup> Congrès Annuel APANF, Bamako 4 au 6 Dec 1997; 92.*

**50 – TOURE Y.T.** –Bio-Écologie des anophèles (diphtheria-culicidae) dans une zone rurale soudanaïenne au Mali: village de Banambani arrondissement de Kati. Incidence sur la transmission du paludisme et de la filariöse de Bancroft.

*Thèse Doctorat Médecine, Bamako, 1979*

**51 – WALLER D., KRISHNA S., CRAWLEY J., MILLER K., NOSTEN F., CHAPMAN D., ter KUILE F.O., CRADDOCK C., BERRY C., HOLLOWAY P.A. and al.**– Clinical features and outcome of severe malaria in Gambian children.

*Clin Infect Dis* 1995 Sep; **21** (3): 577–87.

**52 - WARELL D.A.**- Pathophysiologie du paludisme grave.

*Cahiers Santé*, 1993; (3): 276-279.

**53 - WARELL D.A., MOLYNEUX M.E. and BEASLES P.F.**- Severe and complicated malaria.

*Trans Roy Soc Trop Med & Hyg*, 1990, **84**, ( suppl 2 ) : 1- 65 .

**RESUME**

**Chapitre 9:**

**Nom:** NIAMBELE

**Prénoms:** Mohamed Balla

**Titre de la thèse:** Caractéristiques épidémiologiques et distribution temporo-spatiale des formes graves et compliquées du paludisme dans le District de Bamako.

**Date de soutenance:** Vendredi, le 18 Juin 1999.

**Ville de soutenance:** Bamako.

**Pays d'origine:** Mali.

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

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

### **RESUME**

De Janvier 1995 à Décembre 1997, nous avons effectué une étude sur les caractéristiques épidémiologiques et la distribution temporo-spatiale des formes graves et compliquées du paludisme dans le District de Bamako au Mali. L'étude a concerné 1771 enfants âgés de 0 à 14 ans recrutés dans le Service de Pédiatrie de l'Hôpital Gabriel Touré de Bamako et présentant à l'admission au moins un des signes suivants de gravité du paludisme: convulsions, coma, anémie sévère et détresse respiratoire.

Une prédominance des enfants de moins de 5 ans a été notée (57,7%). Les formes cliniques les plus fréquentes ont été les formes convulsivantes: 1495 cas (84,4%), les formes comateuses: 185 cas (10,4%), les formes anémiques: 146 cas (8,2%). Les formes avec détresse respiratoire ont été relevées chez 11 enfants (0,6%).

La létalité hospitalière élevée de 16,8% a été notée et 64,5% de ces décès sont survenus chez les enfants de moins de 5 ans. Le coma et la détresse respiratoire ont été les formes les plus létales avec un taux de létalité respectif de 29,7% et de 22,2%.

La majorité des cas provient de la zone urbaine et de la zone périurbaine(93,4%); la zone rurale étant faiblement représentée(6,6%). Le taux d'incidence ajustée du paludisme grave et compliqué semble être élevé au niveau des quartiers périphériques de la ville de Bamako. Le pic de l'incidence du paludisme grave et compliqué a été observé en fin de la saison de transmission (Octobre et Novembre).

**Mots clés:** paludisme grave et compliqué, enfants, distribution temporo-spatiale, létalité, Mali.

**Name:** Niambele

**First names:** Mohamed Balla

**Title of the thesis:** Epidemiological features and space-time distribution of the severe and complicated forms of malaria in the District of Bamako.

**Defense date:** Friday, June 18, 1999.

**Town of Defense:** Bamako.

**Country of origin:** Mali.

**Point discharge:** Library of the Faculty of Medicine of Pharmacy and Odontostomatology of Mali.

**Sector of interest:** Parasitology and paediatrics (malaria).

### **SUMMARY**

January 1995 at December 1997, we carried out a study on the epidemiological features and the space-time distribution of the severe and complicated forms of malaria in the District of Bamako in Mali. The study identified 1771 children aged 0 to 14 years recruited in the Pediatric ward of the Gabriel Touré Bamako Hospital with at least one following signs of gravity of malaria: convulsion, coma, severe anemia and respiratory distress.

A prevalence of the children of less than 5 years was noted (57,7%). The most frequent clinical forms were the forms with convulsion: 1495 cases (84,4%), comatose forms: 185 cases (10,4%), forms with anemia: 146 cases (8,2%). The forms with respiratory distress were raised in 11 children (0,6%). The high hospital case fatality rate of 16,8% was noted and 64,5% of these deaths occurred in the children of less than 5 years. Case fatality rates highest in the patients with coma (29,7%) and the respiratory distress (22,2%).

the majority of the cases comes from the urban zone and the zone suburban (93,4%); the rural zone being slightly represented (6,6%). The incidence rate adjusted of severe and complicated malaria seems to be high on the level of the peripheral districts of the town of Bamako. The peak of the incidence of severe and complicated malaria was observed in end of the season of transmission (October and November).

**Key words:** severe and complicated malaria, children, space-time distribution, case-fatality, Mali.

Chapitre 10:

**ANNEXE**



## SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

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

*Je garderai le respect absolu de la vie 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.*

**33 – MOLYNEUX M. and MARSH K.**– Epidemiological aspects of severe and complicated malaria: research needs.

*Appl Field Res Malaria Reports 1991; 2: 6–8.*

**34 - MOLYNEUX M., TAYLOR T.E., WIRIMA J.J. and BORGSTEIN J.** – Clinical features and pronostic indicators in paediatric cerebral malaria: study of 131 comatose Malawian children.

*Q J Med, 1989; 71, 441-459.*

**35 - MOYEN G., NZINGOULA S., MOWANDZA-NDINGA J.C., NKOUA J.L., MPEMBA A.B. et FOURCADE V.**- Le paludisme de l'enfant dans un service de pédiatrie à Brazzaville à propos de 1073 observations.

*Med Afr Noire, 1993, 40, 177-181.*

**36 OLUMESE P.E., SODEINDE O., GBADEGESIN R.A., NAFIU O., OGUCHE S. and WALKER O.**- Respiratory distress adversity affect the outcome of childhood cerebral malaria.

*Trans Roy Soc Trop Med & Hyg, 1995, 89, 634.*

**37 – OMS .**– Evaluation de l'efficacité thérapeutique des antipaludiques par le traitement de *P. falciparum* non compliqué dans les régions de transmission élevée. **1996**

**38 - OMS .** – Formes graves et compliquées da paludisme.

Deuxième édition, 1990, division de la lutte contre les maladies tropicales.

*Trans Roy Soc Trop Med Hyg, 1990; 84.*

**20 - GUPTA S., HILL S.V., KWIATKOWSKI D., GREENWOOD A.M., GREENWOOD B.M. and DAY K.P.**– Parasite virulence and diseases patterns in *Plasmodium falciparum* malaria .

*Proc Natl Acad Sci USA* 1994 Apr 26; **91** (9): 3715-9.

**21 - HAIDARA S.A.**- Place du paludisme dans les syndromes fébriles en médecine interne de l'hôpital du point G.

*Thèse de Doctorat Médecine, Bamako* 1989.

**22 - HAYES R.J., MARSH K. and SNOW R.W.**- Case-control studies of severe malaria.

*J Trop Med & Hyg*, 1992, **95**, 157 -166.

**23 - IMBERT P., CANDITO D., KA S., SARTELET I., BAUJAT G. and ROGIER C.**- Severe malaria in children from the seasonal low-transmission zone of Senegal : effect of age on the clinical manifestations.

*Trans Roy Soc Trop Med & Hyg*, 1997 Jan-feb; **91** (1): 22-4.

**24 - JAFFAR S., VAN HENS BROEK M.B., PALMER A., SCHNEIDER G. and GREENWOOD B.**- Predictors of a fatal outcome following childhood cerebral malaria.

*Am J Trop Med & Hyg* 1997 Jul, **57** (1): 20-4.

**25 - KOCHAR D., KUMAWAT B.L., KARAN S., KOCHAR S.K. and AGARWAL R.P.**- Severe and complicated malaria in Bikaner (Rajasthan) western India.

*Southeast Asian J Trop Med Public Health* 1997 Jun; **28** (2): 259-67.