

Ministère de l'Enseignement

Supérieur et de la Recherche

Scientifique



République du Mali

Un Peuple – Un But – Une Foi



# FACULTÉ DE MÉDECINE, DE PHARMACIE ET D'ODONTO – STOMATOLOGIE

Année universitaire 2010- 2011

N°.....

## TITRE

***PLACE DU PALUDISME CHEZ LES SCOLAIRES REÇUS EN CONSULTATION AU CENTRE DE SANTE COMMUNAUTAIRE DE DAOU DABOUGOU (ADASCO) DE JANVIER 2006 A DECEMBRE 2009.***

Présentée et soutenue publiquement le 05/03/2011 devant la

Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie

*Président : Pr Elimane*  
Par *Pr Mamadou Eloumane* KONE

*MARIKO*  
Pour l'obtention du grade de Docteur en Médecine

*Membre: Pr Soukalo DAO*  
*Membre: Pr Soukalo DAO*

*Co-directeur: Dr Brehima*  
*TOGOLA*

*Directeur : Pr Mamadou*  
*KONE*

# *DEDICACES*

## **DEDICACES**

**A DIEU** le Tout Puissant et le Miséricordieux,

Pour toutes ses bontés et pour m'avoir permis de réaliser ce travail.

**A mon père Feu Adama KONE,**

Papa de ton vivant, tu n'as ménagé aucun effort pour le bon déroulement de mes études. Ma joie serait encore plus grande si tu avais été témoin de ma réussite aujourd'hui. Mais je sais que quelque part tu y assistes. Que ton âme repose en paix, par la grâce de DIEU. AMEN.

**A ma mère Korotoumou DANIOKO,**

Maman, je te décerne ce modeste travail, car tu n'as ménagé aucun effort pour le voir aboutir. Tu es une maman exemplaire, courageuse qui a toujours été à nos côtés (mes frères, sœurs et moi).

Merci pour tous les sacrifices consentis. Qu'Allah le Tout Puissant te garde encore longtemps parmi nous.

**A mes frères** (Abdoulaye, Dramane, Ibrahima, Yaya, Diakalia, Lamine),

Je me battrais pour que je sois votre fierté. Sincères remerciements.

**A mes soeurs** (Ba Djènèba, Salimata, Assétou, Kadiatou),

Pour l'estime et la considération que vous avez pour moi. En témoignage des liens qui nous unissent, trouvez dans cette œuvre le fruit des efforts que vous avez consenti à mon égard et l'expression de mon profond attachement à la famille soudée.

**A mes neveux et nièces**

Je vous dis courage et beaucoup de détermination dans cette vie.

## **A mes cousins et cousines**

Que les vœux de solidarité familiale qu'ont toujours fait nos parents, servent d'exemple en chacun de nous, afin que nous soyons soudés pour toujours.

Ce travail est aussi le vôtre.

# *REMERCIEMENTS*

## **REMERCIEMENTS**

### **A tout le personnel enseignant de la FMPOS.**

Je suis heureux de l'occasion qui m'est offerte de pouvoir vous exprimer mes sentiments de gratitude. L'enseignement que vous nous avez dispensé avec dévouement restera un précieux souvenir qui guidera notre vie professionnelle.

Veillez mes chers maîtres, agréer l'expression de mes sentiments et hommage de notre respectueuse reconnaissance.

### **Au médecin chef et à tout le personnel de l'Association de Daoudabougou pour la Santé communautaire (ADASCO).** Pour la collaboration sans faille,

**A mes amis et camarades :** Harouna SANOGO, Dr Benoi KAMATE, Daouda A. TRAORE, Dr Abdoul Aziz MAIGA, Mahamadou DIABATE, Dr Hamadoun TRAORE, Dr Abdramane DJIRE, Mamadou COULIBALY, Dr Ousmane KONE, Soumaiyira DEMBELE, Dr Ibrahima TRAORE, Dr Ali GUINDO, Yaya T TRAORE, Seydou N COULIBALY , Habibatou DOUMBIA. Je vous remercie tous pour votre soutien matériel et moral. Plus particulièrement à vous Dr Lancina DOUMBIA, Dr Modibo SANGARE, je vous dis merci. Votre participation est une des sources de réussite de ce modeste travail. Vous m'avez beaucoup facilité la tâche. Que l'Eternel Dieu vous accompagne partout et vous donne la baraka.

**A mes beaux frères et belles sœurs.** Merci pour votre appui.

**A la famille CAMARA à Daoudabougou.** Toutes mes affections et remerciements.

**A tous ceux qui n'ont pas été cité et qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail. Merci infiniment.**

# HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

## **HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY**

➤ **A notre maître et Président du jury**

**Professeur Elimane Mariko**

**Professeur de Pharmacologie à la FMPOS,**

**Colonel Major et chargé de mission au Ministère de la Défense et des Anciens Combattants.**

**Chef de la cellule sectorielle VIH-SIDA au Ministère de la défense et anciens combattants.**

Cher maître,

Nous avons admiré vos qualités scientifiques et humaines tout au long de ce travail. Nous avons été séduits par votre qualité d'accueil et d'encadrement.

Homme de principe, votre rigueur scientifique fait de vous un maître exemplaire et reconnu de tous.

Votre souci du travail bien fait nous a amené à croire en nos propres capacités. Nous vous prions d'accepter ici l'expression de notre profond respect et de notre profonde gratitude.



➤ **A notre maître et juge**

**Professeur Soukalo DAO**

**Maître de Conférences**

**Spécialiste en maladies infectieuses**

**Praticien hospitalier**

**Chercheur au SEREFO**

**Responsable des cours à la Faculté de Médecine Pharmacie et Odontostomatologie.**

Cher maître,

C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations.

Vos qualités humaines et pédagogiques, votre rigueur et votre sens élevé des responsabilités font de vous un maître exemplaire.

Puisse Dieu vous donne longue vie et santé pour notre formation mais aussi pour la population Malienne.

Trouvez ici cher maître l'expression de notre profonde et respectueuse gratitude.

➤ **A notre maître et co-directeur de thèse :**

**Dr. Ibrahima TOGOLA**

**Médecin généraliste**

**Médecin chef de l'ADASCO**

Cher maître,

Nous avons été honorés que vous acceptiez de codiriger cette thèse. Perfectionniste chevronné, votre grande disponibilité et votre grande culture médicale imposent respect et admiration.

Ceux qui vous connaissent ont l'occasion d'apprécier tout ce que vous apportez à l'ADASCO.

Puissiez-vous trouver ici, cher maître, le témoignage de notre sincère reconnaissance.

➤ **A notre Maître et Directeur de thèse**

**Pr Mamadou KONE**

**Professeur titulaire dans l'enseignement de la physiologie**

**Directeur général adjoint du CNOU**

Cher maître,

Vous nous avez fait l'honneur de diriger cette thèse, pour la confiance que vous nous avez accordée en nous proposant ce sujet et pour votre aide précieuse dans la réalisation de ce travail.

Votre pédagogie pour transmettre vos connaissances et vos qualités humaines font de vous l'un des maîtres les plus appréciés de cette faculté.

Recevez cher maître, l'expression de notre profonde gratitude et de notre profond respect.

# **LISTE DES ABREVIATIONS**

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**OMS** (WHO): Organisation Mondiale de la Santé (World Health Organization)

**PNLP**= Programme National de Lutte contre le Paludisme

**PCR**= Polymerase Chain Reaction

**DDT**: Dichloro diphenil trichloroethane

**ELISA**= Enzyme Linked Immuno-Sorbent Assay

**ARN**= Acide ribonucléique

**CSCOM**= Centre de Santé Communautaire

**ADASCO**= Association de Daoudabougou pour la Santé Communautaire

**CTA**= Combinaison Thérapeutique à base Arthémisinine

**SP**= Sulfadoxine-pyrimethamine

# ***LISTE DES FIGURES***

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1 :</b> Distribution géographique : Carte de répartition des espèces du complexe <i>An gambiae</i> en Afrique d'après Danis et Mouchet (1991), actualisé (Simard., 1999).....	35
<b>Figure 2 :</b> Photos montrant la morphologie des œufs (a), des larves (b), des nymphes(c) et des adultes (d et e) d'anophèles.....	41
<b>Figure 3 :</b> Cycle biologique des moustiques.....	43
<b>Figure 4 :</b> Cycle trophogonique d'une femelle de moustique.....	44
<b>Figure 5 :</b> Cycle Sporogonique du parasite au sein du moustique .....	45
<b>Figure 6 :</b> Photos montrant la morphologie des différentes espèces plasmodiales humaines ; <b>A</b> ( <i>Plasmodium falciparum</i> ), <b>B</b> ( <i>Plasmodium malariae</i> ), <b>C</b> ( <i>Plasmodium ovale</i> ), <b>D</b> ( <i>Plasmodium vivax</i> ).....	46
<b>Figure7 :</b> Illustration schématique de la transmission du paludisme par le vecteur(Anophèle).....	50
<b>Figure 8 :</b> Répartition des élèves et étudiants paludiques par mois pour l'année 2006 .....	68
<b>Figure 9 :</b> Répartition des élèves et étudiants paludiques par mois pour l'année 2007.....	68
<b>Figure 10 :</b> Répartition des élèves et étudiants paludiques par mois pour l'année 2008.....	69
<b>Figure 11 :</b> Répartition des élèves et étudiants paludiques par mois pour l'année 2009.....	69

# LISTE DES TABLEAUX



## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau I :</b> Chronogramme des activités.....	59
<b>Tableau II:</b> répartition des élèves et étudiants selon l'âge.....	61
<b>Tableau III :</b> répartition des élèves et étudiant le niveau de scolarisation.....	61
<b>Tableau IV:</b> répartition des élèves et étudiants selon le sexe.....	62
<b>Tableau V:</b> répartition des élèves et étudiants selon l'ethnie.....	63
<b>Tableau VI:</b> répartition des élèves et étudiants selon la provenance.....	63
<b>Tableau VII:</b> répartition des élèves et étudiants selon la période de consultation .....	65
<b>Tableau VIII:</b> répartition des élèves et étudiants selon le motif de consultation.....	66
<b>Tableau IX:</b> répartition des élèves et étudiants atteints de paludisme selon les signes.	67
<b>Tableau X:</b> répartition des élèves et étudiants selon que la goutte épaisse ait été réalisée..	67

<b><u>Tableau XI</u></b> : répartition des élèves et étudiants selon le diagnostic.....	68
<b><u>Tableau XII</u></b> : répartition des élèves et étudiants selon la forme de paludisme.....	68
<b><u>Tableau XIII</u></b> : répartition des élèves et étudiants selon le mode de prise en charge du paludisme.....	70
<b><u>Tableau XIV</u></b> : répartition des élèves et étudiants selon l'antipaludique utilisé.....	70
<b><u>Tableau XV</u></b> : répartition des élèves et étudiants selon la durée du traitement.....	71
<b><u>Tableau XVI</u></b> : répartition des motifs de consultation selon le diagnostic.....	72
<b><u>Tableau XVII</u></b> : répartition des élèves et étudiants selon le niveau de scolarisation et le diagnostic.....	73
<b><u>Tableau XVIII</u></b> : répartition de la provenance selon le diagnostic.....	74
<b><u>Tableau XIX</u></b> : répartition de l'âge selon la forme de paludisme.....	75
<b><u>Tableau XX</u></b> : répartition de l'âge selon le diagnostic.....	75
<b><u>Tableau XXI</u></b> : répartition de la date selon le diagnostic.....	76
<b><u>Tableau XXII</u></b> : répartition du sexe selon le diagnostic.....	76
<b><u>Tableau XXIII</u></b> : répartition de l'ethnie selon le diagnostic.....	77

# ***SOMMAIRE***

## SOMMAIRE

Introduction.....	22
Objectifs.....	25
Généralité.....	27
Méthodologie.....	56
Résultats.....	60
Discussion.....	77
Conclusion.....	82
Recommandations.....	84
Bibliographie.....	86
Annexes.....	95

# ***INTRODUCTION***

## I-INTRODUCTION :

Le paludisme est une érythrocytopathie fébrile et hémolysante, dû à la présence et à la multiplication, dans l'organisme humain, d'une des espèces plasmodiales inféodées à l'homme. Sa transmission est assurée par un moustique hématophage du genre *Anopheles* [1].

Plus de 2,4 Milliards de personnes sont exposées au risque d'infection par anophels dans le monde avec 243 millions de cas par an [2]. Le paludisme tue 1,1 à 2,7 millions de personnes chaque année dans le monde dont environ 1 million sont des enfants de moins de cinq ans. L'Afrique est le continent le plus touché, avec environ 85 % des cas de paludisme et plus de 3000 décès par jour [2].

Au Mali, le paludisme constitue un problème majeur de santé publique et de développement, car il représente la première cause de mortalité et de morbidité avec des taux respectifs de 26,13% et 27,16% dans la population générale [3].

L'impact socio-économique du paludisme est très important. Le paludisme est responsable d'une invalidité temporaire de 3,5 jours par an et par personne d'où une réduction de la productivité. Il est la première cause d'absentéisme en milieu scolaire qui peut parfois atteindre 28% avec comme conséquence un faible taux de scolarisation [65].

Les principaux vecteurs rencontrés dans ce pays sont les membres du complexe *Anopheles gambiae* abondants surtout en saison pluvieuse et *An. funestus* fréquents en saison sèche fraîche [4]. Ce modèle de répartition temporelle des vecteurs favorise la transmission continue du paludisme pendant toute l'année. Aujourd'hui, même s'il y a des ébauches vaccinales prometteuses contre le paludisme, il n'existe pas encore de vaccin efficace. La prise en charge rapide des cas et l'utilisation du matériel imprégné d'insecticide demeurent les meilleures stratégies de lutte contre le paludisme. Cependant leur mise en œuvre reste encore lente et difficile à cause de la pauvreté, l'analphabétisme des populations, de même l'insuffisance et l'inaccessibilité des services de santé dans la plupart des zones d'endémie. L'automédication à domicile a été proposée comme alternative à l'insuffisance et à l'inaccessibilité des services de santé, mais cette stratégie a aussi un certain nombre d'inconvénients parmi lesquels: les erreurs de diagnostic, le non respect des doses et posologies des médicaments, l'utilisation injustifiée de certains médicaments pouvant contribuer au développement de la résistance aux médicaments et la non - reconnaissance de la sévérité de symptômes. En conséquence en Afrique Sub-saharienne la morbidité et la mortalité du paludisme augmentent et il y a un besoin urgent pour une stratégie facile et simple de contrôle du paludisme [68].

La lutte contre cette maladie se complique par la résistance du parasite à certains médicaments courants. La lutte anti-vectorielle est une composante importante de la stratégie globale de lutte contre le paludisme préconisée par l'OMS (OMS 1992). Au Mali ces stratégies de lutte anti-vectorielle sont essentiellement basées sur l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide. Cette composante fait face au défi de la résistance des vecteurs aux insecticides courants. Face au fléau meurtrier et persistant du paludisme dans les pays tropicaux, et à l'échec des stratégies de luttés antipaludiques (Résistance des parasites aux antipaludiques, des moustiques aux insecticides couramment utilisés), l'OMS encourage de plus en plus les efforts pour une meilleure compréhension de la bio-écologie des vecteurs aussi bien que leur interaction avec le parasite. Comprendre le système parasite-vecteur est d'une importance capitale car pouvant aboutir à de nouvelles stratégies pour contrôler la transmission du parasite et ainsi mieux lutter contre le paludisme.

Les méthodes actuelles de prévention de la transmission du paludisme sont nombreuses. La lutte chimique par l'utilisation des insecticides à effet rémanents est la plus courante, dominée par l'utilisation des matériels imprégnés d'insecticide. Les pyrétrinoïdes forment le seul groupe d'insecticides autorisé par l'OMS pour l'imprégnation des moustiquaires à cause de leur faible toxicité sur les mammifères et de leur rémanence plus élevée [5]. Cependant la résistance des vecteurs majeurs du paludisme aux pyrétrinoïdes et à d'autres insecticides, représente un obstacle pour atteindre des objectifs comme la réduction importante du contact homme-vecteur dans le cadre de la réduction de l'incidence du paludisme. Parmi les mécanismes de résistance, la résistance *kdr* (Knock down résistance), est la forme de résistance la plus courante aux pyrétrinoïdes. Elle est due à une substitution de nucléotide au niveau du gène du site de fixation du canal sodium, et confère aux vecteurs la résistance croisée aux pyrétrinoïdes et au DDT [5].

Cette étude aura toute son importance :

- au niveau opérationnel, en éclairant les décideurs par rapport à la place du paludisme dans les causes d'échecs scolaires ;
- au niveau de la connaissance générale sur la place du paludisme dans les consultations scolaires.

Pour mener cette étude, nous nous sommes fixés les objectifs suivants:



# OBJECTIFS

## II- OBJECTIFS :

### 1-OBJECTIF GENERAL :

Evaluer le nombre de cas de paludisme diagnostiqué chez les scolaires reçus en consultation à Daoudabougou.

### 2-OBJECTIFS SPECIFIQUES :

- Décrire le profil socio démographique des scolaires à Daoudabougou.
- Déterminer la fréquence du paludisme dans le milieu scolaire à Daoudabougou.
- Décrire le mode de prise en charge du paludisme chez les scolaires à Daoudabougou.



# GENERALITES

## III-GENERALITES :

### 1-HISTORIQUE :

Le paludisme est une des plus vieilles maladies de l'homme dont les manifestations cliniques sont décrites par les premières civilisations : Au 5ème siècle avant J-C, Hippocrate décrit les fièvres tierces et quartes. Les médecins de l'Inde décrivent les fièvres intermittentes épidémiques ou endémiques. Les Egyptiens remarquent la corrélation entre épidémie de fièvres et perturbations météorologiques entraînant pluies et inondations. Les Chinois parlent des démons armés de marteau du brasero et de la marmite d'eau froide, reflet des trois phases de l'accès palustre.

-En 1630, découverte du quinquina, connu des indiens du Pérou certainement depuis plusieurs siècles servant à traiter les fièvres.

- 1820 : PELLETIER et CAVENTOU extraient la quinine du quinquina.
- 1880 : LAVERAN, à Constantine découvre le plasmodium du paludisme.
- 1885 : MARCHIAFAVA et CELLI décrivent les trois premières espèces d'hématozoaires.-
- 1897 : ROSS, médecin de l'armée des Indes, déclare qu'un moustique est le vecteur du paludisme.
- 1922 : STEPHENS décrit *P. ovale*.
- 1930-1945: découverte des antipaludiques de synthèse (amino-4-quinoléines).
- 1942 : l'activité insecticide du DDT découverte depuis la fin du 19ème siècle a été connue.
- 1948 : SHORT et GARNHAM décrivent le stade hépatocytaire du parasite.
- 1960 : premiers cas de chimiorésistance du plasmodium aux amino-4-quinoléines, en Colombie, puis en Asie du sud-est.
- 1976 : TRAGER et JENSEN réussissent la culture continue *in vitro* de *P. falciparum*.
- 1978-1980 : Apparition de la chimiorésistance de *P. falciparum* en Afrique de l'Est.
- 1983 : Premières tentatives de vaccination antipalustre.

## **2-Rappel épidémiologique :**

L'épidémiologie du paludisme a été définie comme l'étude de la distribution et de la fréquence du paludisme et les facteurs déterminants dans une population donnée.

La transmission naturelle de la maladie et sa manifestation dépendent de la relation étroite existante entre les différents facteurs épidémiologiques. Ce sont :

- **l'hôte** : l'âge (les enfants et les nourrissons sont plus susceptibles au paludisme), l'immunité (pour la population habitant dans les zones endémiques), la grossesse (augmentation de la sensibilité aux infections et au paludisme), la présence de gamétocytes dans le sang du patient, les facteurs génétiques comme les hémoglobines anormales HbS et thalassémie (protection contre le paludisme), l'absence de l'antigène érythrocytaire du groupe Duffy (protégeant contre l'infection à *P. vivax*) et l'état nutritionnel.
- les parasites : l'espèce parasitaire (la plus sévère étant *P. falciparum*) et les souches de cette espèce qui sont plus ou moins sensibles aux antipaludiques,

- **les vecteurs** : la capacité de porter, de transmettre le parasite et la capacité vectorielle des *anophèles* en rapport avec la densité, l'agressivité humaine, la charge sporozoïtique, l'endophilie et la longévité,

- **l'environnement** : la température ambiante (ou altitude), l'humidité relative, l'intensité et la fréquence des pluies, le paysage épidémiologique (forêts, savanes, déserts etc.) ainsi que l'environnement créé par l'homme lui-même tels que les zones urbaines et périurbaines,

- **les facteurs socio-économiques** : projets de développement agricole (surtout la riziculture), construction de barrages, habitations ne protégeant pas contre les moustiques, travaux nocturnes, positions des habitations par rapport aux gîtes larvaires, les migrations, les possibilités financières ainsi que les pratiques culturelles et l'alphabétisation.

- **Infection chez le vecteur** :

La mise en évidence de l'infection des moustiques par le Plasmodium se fait principalement de deux manières :

- de façon directe (microscopie) par la dissection pour la recherche des oocystes au niveau de l'estomac ou des sporozoïtes au niveau des glandes salivaires,

- de façon indirecte en utilisant des méthodes enzymatiques comme (Enzyme Linked Immuno-sorbent Assay) 'ELISA' basée sur les réactions de type antigène-anticorps ou par la méthode de biologie moléculaire basée sur l'amplification et la mise en évidence de l'acide ribonucléique (ARN) du parasite chez le moustique.

Le moustique s'infecte en prenant du sang infecté. Des études ont démontré que cette infection n'est pas sans effets sur le moustique lui-même. Même si les anophèles pondent en général 800 à 1000 œufs au cours de la durée de leur vie [10], l'infection entraînerait une réduction de fécondité chez la femelle par la résorption de certains follicules au cours de l'ovogenèse [11]. Cette résorption folliculaire serait justifiée par l'envahissement de l'abdomen du moustique par les oocystes provoquant ainsi la destruction des cellules folliculaires [12,13]. Pendant la maturation et la répllication dans l'estomac du moustique et l'invasion des glandes salivaires, le parasite peut altérer la longévité, le comportement de prise de sang, l'activité de vol et même la reproduction du moustique [14]. Il faut cependant noter que certaines études n'ont décelé aucun effet significatif de l'infection sur le vecteur (Boyd 1949 ; Ragab, 1958). Dans le même ordre d'idées des études ont été menées sur la

corrélation entre l'infection et la taille ou le poids des moustiques [15, 16,17]. Cependant jusque là les études sur l'effet de l'infection sur *An gambiae* n'ont concerné que l'espèce. Vu la subdivision de *An. gambiae* en formes moléculaires M et S qui seraient en instance de spéciation, parce que M et S, s'ils sont des espèces différentes, pourraient avoir différentes réactions à l'infection.

### \* Diagnostique

Chez l'homme, la détection de parasite du paludisme est relativement simple et très rapide à mettre en œuvre. Le diagnostique s'effectue par la réalisation d'un frottis sanguin, après prélèvement d'une goutte de sang au bout du doigt. La goutte de sang est étalée sur une lame, et après coloration, le parasite est révélé au microscope dans les globules rouges. L'examen est réalisable dans l'heure qui suit.

IL nécessite un seuil minimal de globules rouges infectés. Certaines techniques de diagnostic indirect ont été mises au point : la méthode dite des bandelettes qui consiste à la recherche d'anticorps spécifiques dans le sang, la détection d'acides nucléiques spécifiques par la méthode de biologie moléculaire (PCR).

A cause du cout élevé de ces nouvelles techniques de diagnostic, la méthode de référence reste encore l'examen microscopique d'un frottis mince ou d'une goutte épaisse colorée avec le Giemsa.

### \* Indices malariologiques

La compréhension des modalités de la transmission du paludisme dans une zone donnée repose sur une évaluation correcte d'un certain nombre d'indices malariologiques.

#### - Les indices malariologiques humains

**Indice splénique :** c'est le pourcentage de personnes ayant une splénomégalie dans une population donnée en un lieu et une période bien déterminée .Elle est obtenue par la palpation de la rate, qui suit la classification de Hackett chez les enfants de 2 à 11 ans.

**Indice plasmodique :** c'est la proportion de personnes portant le parasite en un lieu et une période de temps bien données.

**Indice gametocytaire :** c'est la proportion de personnes portant des gamétocytes dans une population donnée en un lieu et une période de temps déterminés. Cet indice est très important dans la propagation de la maladie.

**Indice sero-immunologique :** c'est l'état immunitaire acquis par une population donnée en un lieu donne suite a l'exposition a la maladie.

#### **- Les indices malariologiques chez le moustique :**

**Indice oocystique :** C'est le pourcentage de moustiques porteurs d'oocystes de Plasmodium au niveau de l'estomac dans une population anophélienne d'une espèce donnée.

**Indice sporozoïtique :** C'est le pourcentage de moustiques porteurs de sporozoïtes de Plasmodium au niveau des glandes salivaires dans une population anophélienne d'une espèce donnée.

### **3-Répartition dans le monde :**

Chaque année, le paludisme est la cause de 400 à 900 millions de cas de fièvres, et entre un et trois millions de morts [19], soit en moyenne un mort toutes les 30 secondes [20]. La grande majorité des victimes sont des enfants de moins de 5 ans [21], les femmes enceintes étant aussi particulièrement vulnérables. Malgré les efforts entrepris pour réduire la transmission de la maladie et améliorer son traitement, il y a eu peu d'évolution depuis le début des années 1990 [22]. Il y a plus grave : si la prévalence du paludisme continue à son rythme actuel, le taux de mortalité pourrait doubler dans les vingt prochaines années [19]. Les statistiques précises sont difficiles à obtenir, en raison de la prévalence de la maladie dans les zones rurales, où les gens n'ont pas accès à un hôpital ou les moyens de se soigner. La plupart des cas ne sont pas documentés [19]. Il est endémique dans les zones intertropicales dans les Amériques, dans de nombreux endroits d'Asie, et dans la plupart de l'Afrique. Le paludisme est la maladie parasitaire la plus répandue dans le monde. Elle est au 1<sup>er</sup> rang des priorités de l'[OMS](#) tant par ses ravages directs que par ses conséquences socio-économiques.

### **4-Répartition en Afrique :**

C'est toutefois dans l'Afrique sub-saharienne que l'on trouve 85 à 90 % des morts du paludisme [23]. La distribution géographique de la maladie au sein de grandes régions est complexe, et l'on trouve ainsi des zones paludiques et non-paludiques proches l'une de l'autre

[24]. Dans les régions sèches, les périodes de paludisme peuvent être prédites sans trop d'erreurs en utilisant les cartes de précipitation [25]. Il est en revanche présent aussi bien dans les zones rurales qu'urbaines, même si le risque est diminué dans les grandes villes [26].

De nombreux facteurs tels que ; les facteurs écologiques, anthropologiques, cliniques et biologiques interviennent dans la définition du faciès épidémiologique.

- L'environnement et ses modifications naturelles et ou artificielles, les facteurs climatiques et le relief.

- Le parasite avec la prédominance de *P. falciparum* sur *P. malariae* et *P. ovale*.

- 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'habitation (urbain, périurbain, rural, côtier, fluvial ou lagunaire)

· Du type d'habitation (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 :

- Un paludisme endémique stable à transmission permanente ou l'état de prémunition des enfants survivants à l'infection palustre est acquise précocement avant 5 ans. On le rencontre surtout en zone équatoriale de forêt.

- Un paludisme endémique à recrudescence saisonnière ou l'état de prémunition des enfants survivants à l'infection est longue à apparaître. Il est observé en zone de savane tropicale.

- Un paludisme instable à transmission saisonnière courte qui ne permet pas d'acquérir un degré de prémunition suffisante avant 9- 10 ans et s'observe surtout en zone sahélienne. [27]

D'autres auteurs ajoutent un quatrième type : un paludisme sporadique et épidémique en zone saharienne. 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.

### **5-Répartition au Mali :**

Au Mali, le paludisme constitue la première cause de morbidité (27,16%) et de mortalité (21,13%), [3]. Il représente 48% des motifs de consultation dans les centres de santé. Dans cette



zone chaque enfant fait au moins un accès palustre par saison de transmission et l'incidence des formes graves et compliqués est de 40 à 52% par an.

Cinq faciès épidémiologiques de transmission du paludisme ont été décrits par Doumbo et *al.*, 1989 :

- Une zone soudano-guinéenne à transmission saisonnière longue de quatre à six mois au Sud. Le paludisme y est holo-endémique avec un indice plasmodique supérieur à 75% de juin à novembre.
- Une zone de transmission saisonnière courte de trois à quatre mois dans les régions de savanes Nord soudanienne et sahélienne. Le paludisme y est hyper endémique avec un indice plasmodique variant entre 50 et 75%.
- Une zone de transmission sporadique voire épidémique correspondant aux régions Nord, certaines localités des régions de Koulikoro et de Kayes, l'indice plasmodique est inférieur à 5%.
- Une zone de transmission bi ou plurimodale comprenant le delta intérieur du fleuve Niger et les zones de barrage (Sélingué, Manantali et Markala). Le paludisme est de type mésoendémique avec un indice plasmodique inférieur à 40%.
- Le milieu urbain en particulier celui de Bamako, le paludisme 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. Ce milieu peut être divisé en deux : le centre ville, le milieu périurbain (constitué par les villages situés en périphérie de la ville de Bamako). [29]

## **6- Le vecteur :**

### **6-1- Rappel sur les anophèles :**

Le vecteur du paludisme est un moustique du genre *Anopheles*. Environ une soixantaine d'espèces différentes véhiculent les parasites (*Plasmodium*) responsables de la maladie. Parmi les anophèles fréquemment rencontrés en Afrique nous avons :

- *An. funestus* : répandu dans toute l'Afrique subsaharienne. Elle est abondante dans les savanes ouvertes.
- *An. gambiae* : présent dans la quasi totalité de l'Afrique subsaharienne non méridionale.

- *An. nili* : très largement répandu dans toute l'Afrique et est localisé aux environs des cours d'eau permanents ou semi-permanents dans lesquels se développent ses larves.

- *An. moucheti* : est limité au bloc forestier d'Afrique Centrale et aux galeries forestières qui le prolongent au nord et surtout au sud. Il est connu au sud Cameroun, au Gabon, au sud de la République Centrafricaine et au Congo.

-*An. pharoensis* : c'est un anophèle relativement grand, qui est très abondant dans le delta du Nil. Il est présent en Afrique tropicale. Il est vecteur en Egypte.

- *An. sergentii* : il est vecteur dans les zones irriguées de Libye et d'Egypte.

### \* Systématique

Les anophèles appartiennent au règne animal, à l'embranchement des Arthropodes ; Sous-embranchement des Mandibulates ; classe des Insectes ; sous-classe des Ptérygotes (Holométaboles) ; ordre des Diptères ; sous-ordre des Nématocères ; famille des Culicidae ; Sous-famille des Anophelinae, Genre *Anophèles* ;

Au Mali, *An. funestus* (Fig. 2: **d**) et *An. gambiae* s.l. (Fig.2: **e**) sont les principaux vecteurs du paludisme [30]; chacune de ces 2 entités constitue soit un complexe dans lequel se retrouvent plusieurs espèces jumelles ou un groupe d'espèces (cas d'*An. funestus*).

#### ❖ *Espèces jumelles du complexe An. gambiae:*

*An. gambiae* s.s. (Giles, 1902),

*An. arabiensis* (Patton, 1905),

*An. quadriannulatus A* (Theobald, 1911),

*An. quadriannulatus B* (Theobald, 1911),

*An. bwambae* (White en 1985),

*An. melas* (Theobald, 1903),

*An. merus* (Donitz, 1902).

*An. gambiae* s.l (Fig. 2: **e**) est un moustique de taille moyenne caractérisé par :

- des pattes tachetées,

- la présence de deux taches blanches par segment abdominal en position ventrale,

- l'existence d'une bande pâle dans la 3<sup>e</sup> zone sombre de la Costa, des palpes à trois bandes pâles.

La reconnaissance de *melas* et *merus* était initialement basée sur des évidences écologiques et à de légères distinctions morphologiques. Les études chromosomiques réalisées par Coluzzi et al. [31,32,33]; Hunt, (1973) ont apporté suffisamment de caractères taxonomiques pour chacune des espèces jumelles. De nos jours l'avènement de la biologie moléculaire a facilité davantage cette identification.

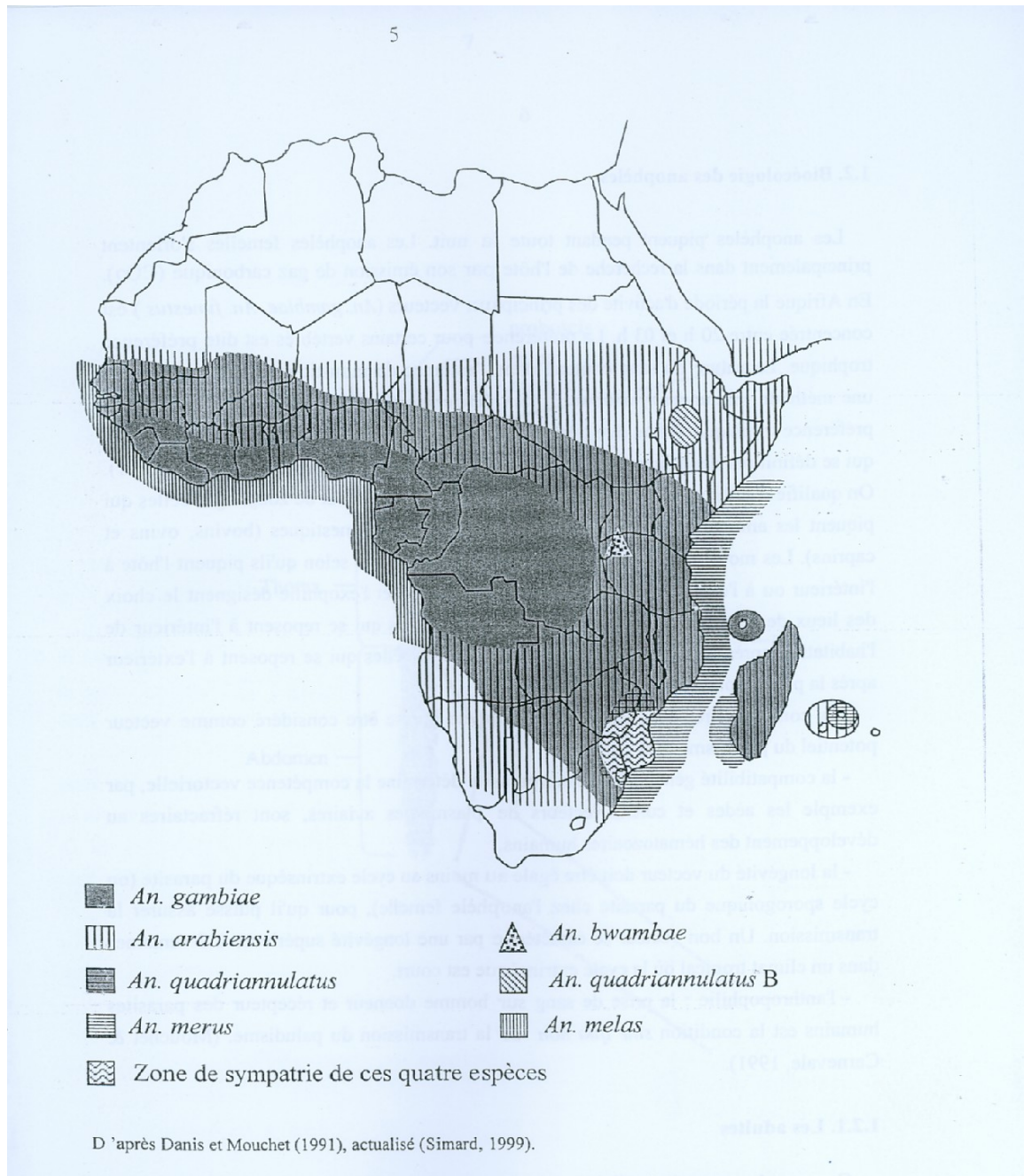
*An. gambiae s.s* est composé de trois formes chromosomiques dénommées: Bamako, Savane, Mopti [35]. Ces formes chromosomiques ont été ensuite réparties en deux formes moléculaires M et S. [36,37]. Il faut noter que l'équivalence entre formes chromosomiques et formes moléculaires n'est vérifiée qu'en Afrique de l'ouest [8].

#### ***Espèces du groupe Anopheles funestus:***

*An. funestus*, *An. brucei*, *An. parensis*, *An. rivulorum*, *An. lesoni*, *An. confusus*, *An. aruni*, *An. vaneedeni* et *An. fluviatulis*. *Anopheles funestus* est le plus anthropophile et endophile du groupe (Gillies & De Meillon, 1968). Bien que ce groupe ne soit pas aussi bien étudié, l'espèce *An. funestus* (Fig. 2: **d**), semble être la seule impliquée dans la transmission du paludisme au Mali. Elle se caractérise par :

- présence de trois (parfois quatre) bandes pâles très étroites sur les palpes des femelles,
- quatre taches pâles dont le quart basal entièrement noir sur le costa, la base de la première nervure est pâle,
- fémurs et tibias antérieurs noirs, parfois avec une petite tache pâle à l'apex du tibia,
- tarse postérieur entièrement noir

**Fig.1 : Distribution géographique :** Carte de répartition des espèces du complexe *An gambiae* en Afrique d'après Danis et Mouchet (1991), actualisé (Simard., 1999).



## 6-2- Bio-Écologie des Anophèles :

Le développement de l'anophèle est caractérisé par la succession de deux phases. La première est aquatique et recouvre la vie pré-imaginale, c'est-à-dire l'œuf, les stades larvaires et la nymphe. La seconde est aérienne et concerne l'adulte ou imago.

Les mâles et les femelles se nourrissent de jus sucrés, nectars et autres exsudats végétaux. Seule la femelle est hématophage. Les mâles fécondent les femelles qui prennent un ou plusieurs repas de sang (selon les espèces) et vont pondre dans les gîtes les plus proches. Les

larves nouvellement égermées deviennent des adultes au bout de 9 à 20 jours pour *An. Gambiae* [41,42] et 3 semaines pour *An. funestus*, à la température de 27°C.

### **6-3- L'œuf (Fig. 2: a) :**

Un moustique femelle ne copule qu'une fois en général. Habituellement, après la copulation, elle a besoin d'un repas de sang pour la maturation de ses œufs. Ce repas sanguin est généralement renouvelé chaque deux à trois jours. A chaque ponte, 80 à 300 œufs sont déposés un à un à la surface de l'eau par la femelle [43,44,45] qui peut pondre entre 800 et 2500 œufs au cours de sa vie [46,47]. Chaque espèce de moustique préfère une variété bien déterminée de gîte [57].

#### **\* Gîtes larvaires**

Les gîtes ou sites d'ovipositions sont des collections d'eau qui permettent le développement des stades aquatiques des vecteurs. Ces sites sont très variables et c'est à la femelle que revient le choix du gîte. Mais les facteurs environnementaux qui déterminent les gîtes favorables sont d'ordre biologique, chimique et physique [43]. Les anophèles préfèrent toujours des collections d'eau calme :

- gîtes permanents en eau toute l'année et gîtes temporaires (asséchés par exemple en saison sèche)
- gîtes naturels avec ou sans végétations (mares, rivières, creux d'arbre...) et des gîtes artificiels (récipients de stockage d'eau, boîtes de conserves abandonnées, empreintes de pas). Une catégorie intermédiaire étant les gîtes naturels créés par l'homme (canaux, rizières).

Les œufs ne sont pas dotés d'articles spécifiques pour leur mobilité. Un œuf d'anophèle mesure environ 0,5 mm de long et est muni de deux flotteurs latéraux remplis d'air. L'œuf est protégé par plusieurs enveloppes particulières ne lui permettant pas de résister à la dessiccation, à la chaleur ou au froid [43,47]. L'éclosion rapide des œufs dans l'eau diminue le nombre de prédateurs naturels.

### **6-4- La larve (Fig. 2: b) :**

Une larve sort de chaque œuf au bout de deux jours en général [41,45] et flotte parallèlement à la surface de l'eau pour respirer. Elle se nourrit de particules présentes dans l'eau. Mesurant à peine 1mm, les larves jeunes sont noires et présentent une collerette claire très nette qui

persiste jusqu'au 3ème stade [41]. Les larves subissent trois mues consécutives qui, par des modifications morphologiques qu'elles engendrent, les conduisent au 4ème stade ou stade de larve adulte ou encore exovue larvo-lymphatique. Les larves d'anophèles sont sans siphon et se noient facilement dans les eaux agitées (raison du choix des eaux calmes par la femelle pondreuse). Le corps de la larve est divisé en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen. Chez *Anopheles gambiae*, la larve mesure 1 mm de long au premier stade et 5 mm au quatrième stade.

- **La tête** comprend notamment les yeux, les antennes et les pièces buccales qui entourent la bouche ventrale. Un cou membraneux sépare la tête du thorax. Selon Surtees (1959), les larves de moustiques peuvent être réparties en trois groupes en fonction du mode de nutrition : filtreur-suceur ; broyeur ; prédateur. Mais il ya aussi des larves qui utilisent plus d'un mode de nutrition comme chez les anophèles dont la larve, pour se nourrir, effectue une rotation de la tête de 180°, si bien que la bouche se retrouve juste sous la surface de l'eau. Elle filtre et ingère les particules alimentaires amenées vers la bouche par le courant de surface engendré par le battement des brosses buccales [50,43,44].

- **Le thorax** est formé de trois segments non individualisés, grossièrement sphériques et légèrement aplatis dorso-ventralement.

- **L'abdomen**, cylindrique, se compose de neuf segments. Les sept premiers portent notamment des plaques dorsales sclérifiées et des soies palmées caractéristiques des anophèles. Ces soies contribuent au maintien de la larve juste sous la surface de l'eau, dans la position typique des anophèles, parallèle à la surface de l'eau, face dorsale vers le haut. Le huitième segment abdominal porte dorsalement deux orifices respiratoires, les stigmates, s'ouvrant directement au niveau d'une plaque spiraculaire. L'absence de siphon respiratoire différencie les anophèles des autres moustiques. Les stigmates respiratoires sont ouverts en surface pour autoriser le renouvellement d'air du système trachéen et fermés par des valves lors de la plongée. La respiration est aérienne. Le dernier segment abdominal porte l'anus.

Les larves ont beaucoup d'ennemis naturels : Poissons (*Gambusia affinis*, *Poecilia reticulata*) ; les bactéries (*Bacillus thurigiensis israelensis*, *Bacillus sphaericus*) ; les larves prédatrices de certaines espèces de moustiques comme les *Toxorhynchites* [46]; etc...

**6-5-La nymphe (Fig. 2: c) :**

En fin de quatrième stade larvaire, la cuticule se fend dorsalement et libère une nymphe, bien différente de la larve. Elle est composée de deux parties: le céphalothorax, résultant de la coalescence d'une tête non individualisée et d'un thorax globuleux, et l'abdomen. La nymphe ne se nourrit pas.

- **Le céphalothorax** porte deux trompettes respiratoires, qui correspondent aux stigmates antérieurs du thorax de l'adulte. Ces trompettes à extrémités hydrophobes traversent la surface de l'eau et assurent la respiration aérienne de la nymphe.

- **L'abdomen** comprend huit segments bien visibles, dont le huitième porte une paire de palettes natatoires. Lorsque l'abdomen se contracte brutalement, la nymphe effectue des mouvements saccadés.

Comme les œufs, les nymphes de moustiques ont peu de prédateurs naturels : les scarabées, coléoptères (*Cicindela octoguttata*), les mouches sauvages du genre *Lispa* [51]; et aussi les poissons *Ctenogobius nebulosus*, *Lairdina hopletopus* [52].

#### **6-6-L'adulte (Fig. 3: d et e) :**

Après la vie nymphale, la cuticule du céphalothorax de la nymphe âgée se fracture dorsalement selon un plan sagittal. Les plans hydrophobes de la fracture écartent la surface de l'eau et libèrent successivement les différentes parties de l'adulte : thorax, tête, antennes, ailes, trompe, pattes, abdomen. L'adulte se retrouve à l'air libre, posé sur son exuvie nymphale. Il reste immobile, le temps que ses ailes se déploient et que la cuticule durcisse. Après une heure, il est capable de s'envoler. L'émergence dure quelques minutes et représente une phase délicate dans la vie de l'insecte en raison d'une forte mortalité par noyade. Le sex-ratio est généralement en faveur des mâles (45 femelles pour 55 mâles)

Dans la nature l'accouplement a généralement lieu dans les 24 à 48 heures après la mue imaginale. Les mâles forment un essaim qui se tient fréquemment à la verticale de points bien définis ou nettement contrastés, par exemple le sommet d'un arbre ou l'angle d'un bâtiment. La formation de l'essaim se produit en général à l'aube ou au crépuscule. Les femelles qui pénètrent à l'intérieur de l'essaim sont happées au passage et le couple ainsi constitué s'en isole en se laissant tomber. Après insémination, les spermatozoïdes sont emmagasinés dans un organe appelé spermathèque dont ils sont extraits progressivement pour féconder la totalité des œufs qu'elle produit (monogamie). Dans les meilleures conditions tropicales, la durée de vie des anophèles est de 3 à 4 semaines conditionnée aux facteurs climatiques de la nature.

La dispersion moyenne des anophèles adultes en vol varie de 10 à 14 Km par nuit [53] et leur taille varie de 2,5mm à 3,9mm en générale pour *An. gambiae s.l.* [48].

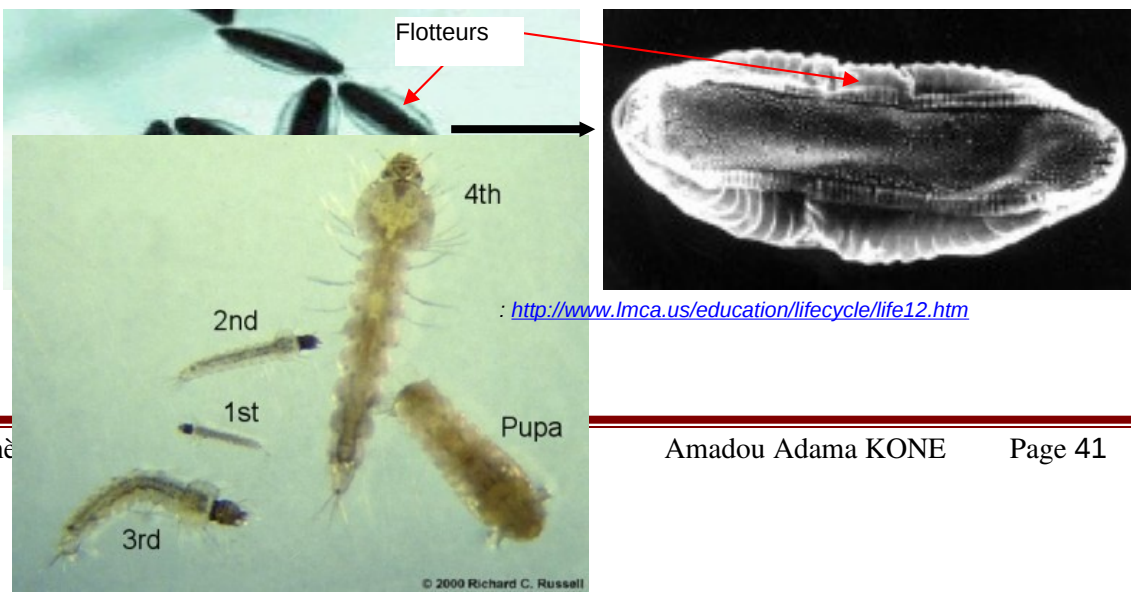
L'adulte comprend trois parties bien distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen.

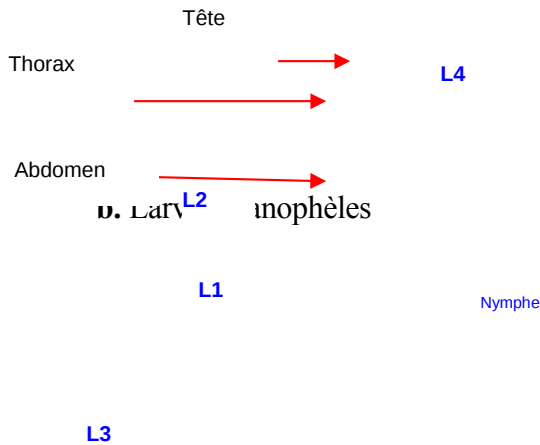
- **La tête** porte deux gros yeux composés, une paire d'antennes de quinze articles à soies nombreuses et longues chez le mâle, rares et courtes chez la femelle. La trompe, ou proboscis, est formée d'une pièce buccale particulière, le labium, formant une gouttière souple entourant les autres pièces buccales vulnérantes chez la femelle: l'hypopharynx, les deux mandibules et les deux maxilles. Certaines de ces pièces buccales forment deux canaux indépendants dans lesquels la circulation des fluides se fait dans des sens bien définis et inverses l'un par rapport à l'autre. Le plus gros est le canal alimentaire, délimité par le labre replié en gouttière. Le moustique y aspire le sang de l'hôte. Le plus fin est le canal salivaire, placé à l'intérieur de l'hypopharynx : la salive est injectée dans ce canal et circule depuis les glandes salivaires du moustique jusqu'à la partie distale de l'hypopharynx, à l'extrémité la plus avancée du point de piqûre dans l'hôte. Ces caractéristiques morphologiques permettent à l'anophèle femelle d'ingérer un volumineux repas sanguin et d'injecter avec sa salive le stade infectant (sporozoïte) du Plasmodium lors de la piqûre. Deux palpes maxillaires sont situés de part et d'autre de la trompe. Chez la femelle, ils sont de la même taille que la trompe. Chez le mâle, ils sont plus longs et la partie distale est renflée en massue.

- **Le thorax** est formé de trois segments portant chacun une paire de pattes. Le premier est réduit. C'est sur le second, très développé et renfermant de puissants muscles alaires, que s'insère une paire d'ailes. Sur le troisième est placée une paire d'haltères, ou balanciers, qui est l'homologue d'une paire d'ailes postérieures atrophiées, et qui joue un rôle dans l'équilibration du vol. Les six pattes, longues et graciles, sont formées de neuf articles. Les ailes présentent de nombreuses écailles claires et sombres : leur arrangement sur le rebord costal est caractéristique des anophèles.

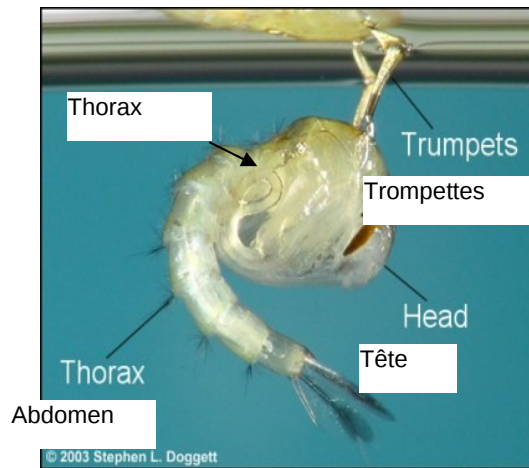
- **L'abdomen** est constitué de dix segments, dont sept sont bien visibles. Chaque segment est constitué d'une plaque chitineuse dorsale et d'une plaque ventrale reliées par une membrane qui autorise la dilatation de l'abdomen lors de la prise d'un repas de sang et lors de l'élaboration de la ponte dans les ovaires. Les trois derniers segments portent l'anus et les appendices génitaux, ou génitalias.





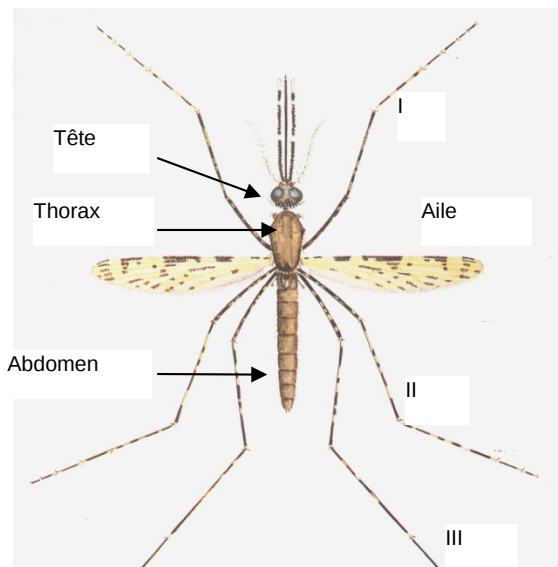


b. Larves d'anophèles



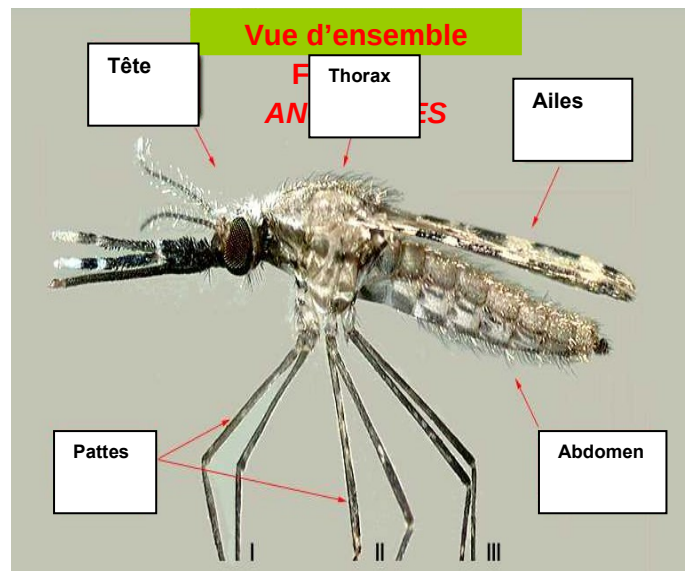
c. Nymphes d'anophèles

<http://www.cdc.gov/malaria/biology/mosquito/>



Gillies et DeMeillon, 1968

d. Femelle adulte d'*An. funestus*



Hervy et al. ORSTOM

e. Femelle adulte d'*An. gambiae s.l*

**Fig.2 :** Photos montrant la morphologie des œufs (a), des larves (b), des nymphes(c) et des adultes (d et e) d'anophèles.

## 7- Cycles :

### 7-1-Cycle biologique (voir Fig. 2) :

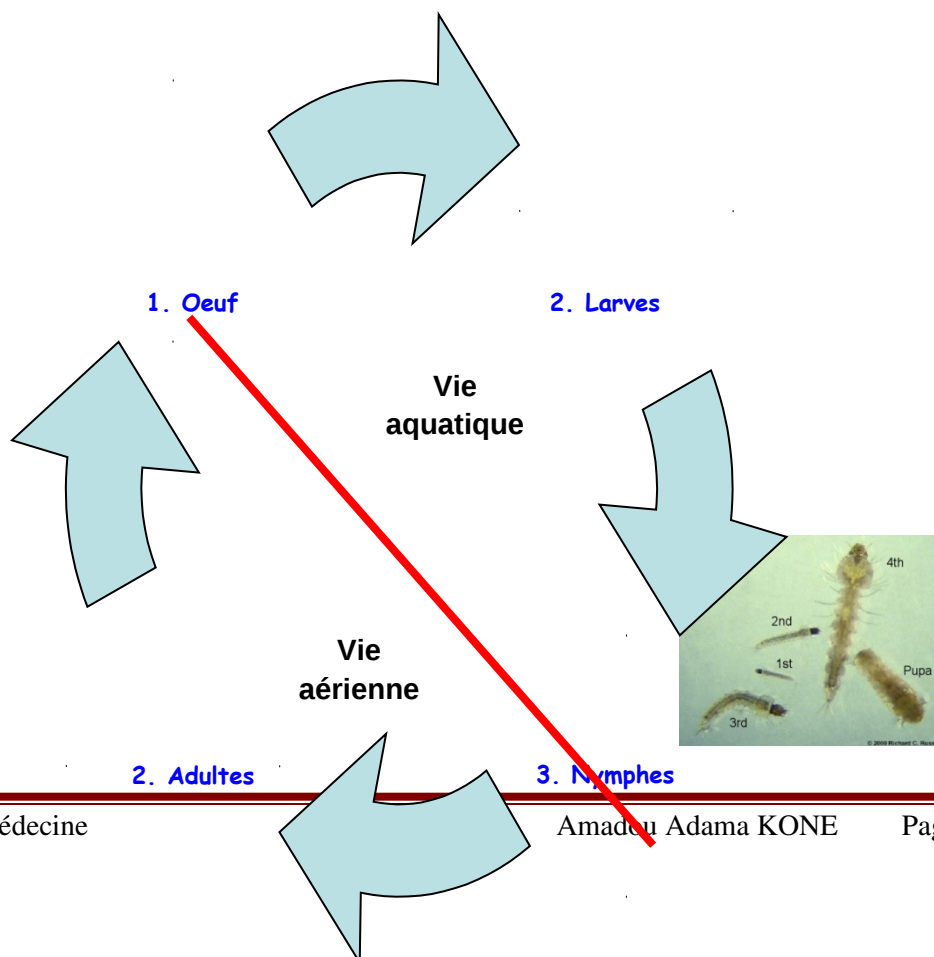
C'est un processus au cours duquel se déroulent les différentes étapes d'évolution des stades de développement du moustique. Il s'accompli entre 9 à 20 jours pour *An. gambiae s.l* et 3 semaines pour *An. funestus*, à la température de 27°C.

### 7-2-Cycle trophogonique (voir Fig. 3) :

Il commence par la piqûre d'un hôte vertébré, se poursuit par la digestion du sang, la maturation des ovocytes et se termine par la ponte dans un gîte larvaire. Il dure en moyenne deux à trois jours

### 7-3-Cycle Sporogonique (voir Fig. 4) :

Il ne commence que lorsque le moustique rentre en contact avec le parasite (Plasmodium) suite à l'ingestion du sang d'un porteur de gamétoocyte. Après ex-flagellation, les gamètes males et femelles se fusionnent pour donner un ookinète qui évolue en oocyste à l'intérieur duquel se forment les sporozoïtes. Ceux-ci migrent vers les glandes salivaires après éclatement de l'oocyste. La durée moyenne de ce cycle est de 11 à 15 jours.



Ponte

Piqûre et engorgement

Accouplement

Emergence



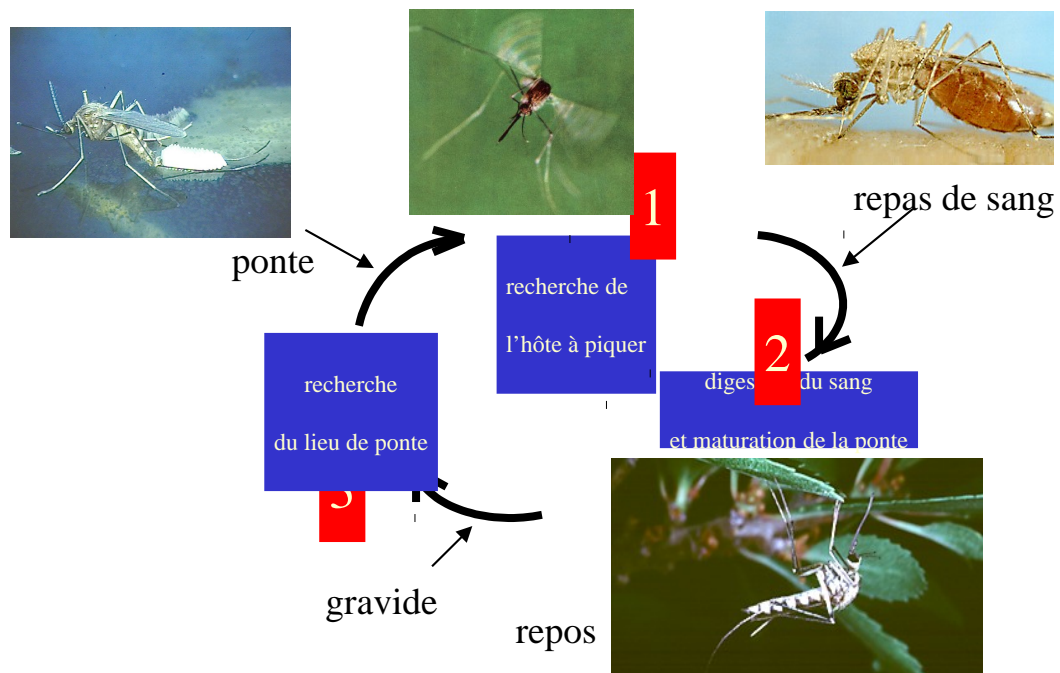
D'a D'après une Compilation de Yaro A.S., 2008

*NB : Photos tirés de: ADAM ; <http://www.cdc.gov/malaria/biology/mosquito/> (Dernière mise à jour :7 Septembre, 04 & <http://www.lmca.us/education/lifecycle/life12.htm>*

---

**Fig. 3 :** Cycle biologique des moustiques

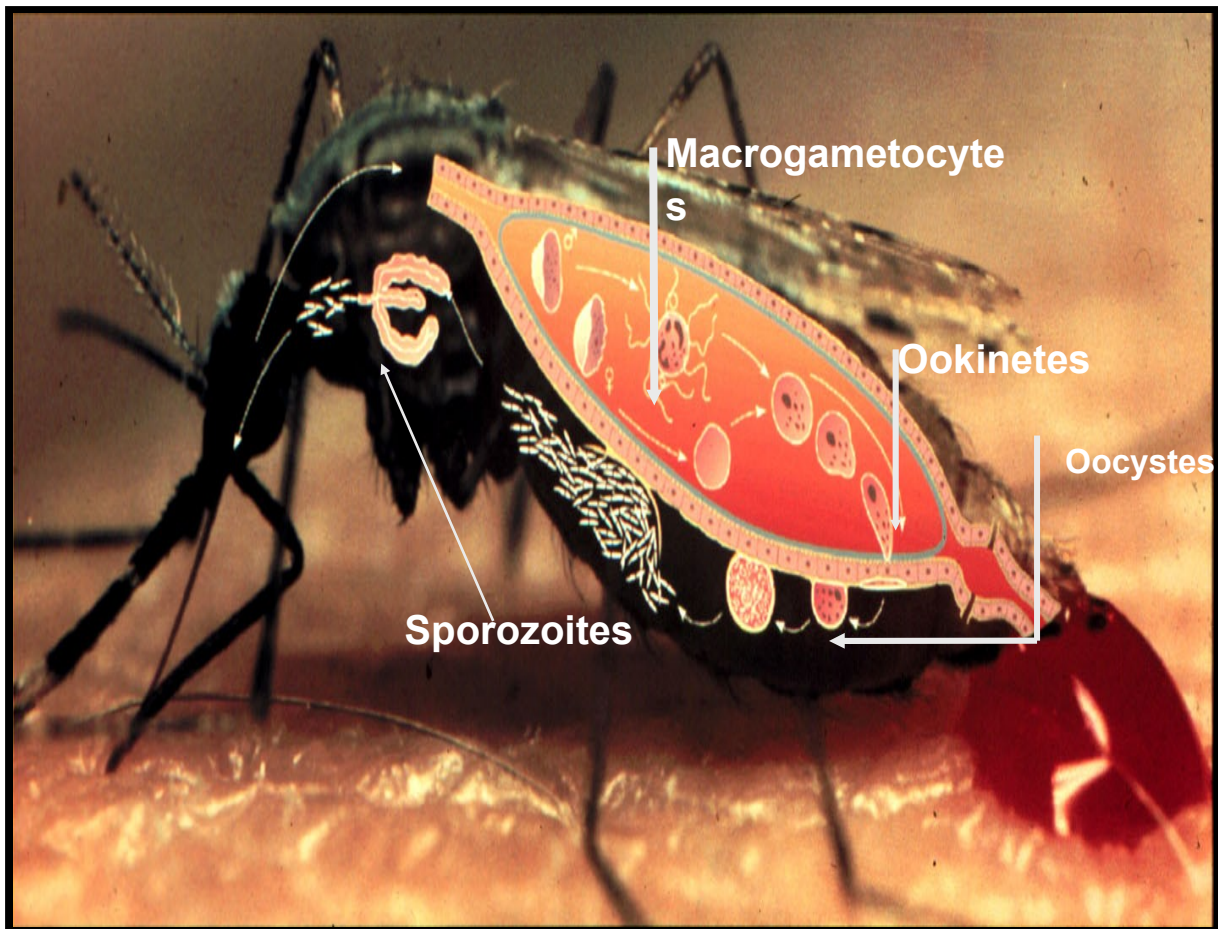
---



Crédit Robert Vincent, Cours MIE 2006, IRSP Ouidah/ Bénin

**Fig. 4 :** Cycle trophogonique d'une femelle de moustique (3phases)

## Cycle sporogonique



D'après Louis Gouagna, 2002 ; Exposé sur la compétence des vecteurs à l'Université de Tulane USA

**Fig. 5 :** Cycle sporogonique du parasite au sein du moustique

### 8- Le parasite :

L'agent pathogène du paludisme est un hématozoaire (protozoaire qui se développe pendant une partie de sa vie dans les hématies) du genre *Plasmodium*, appartenant à l'embranchement des Sporozoa et à l'ordre des Haemosporidae. Le *Plasmodium*, a pour ancêtre d'origine *P.reichenowi*, un parasite de chimpanzé décrit entre 1917-1920 par Reichenow (Reichenow 1920). Cent vingt trois espèces du genre *Plasmodium* ont été répertoriées et possèdent des cycles biologiques similaires. Ce sont des parasites intracellulaires obligatoires des vertébrés transmis par des moustiques femelles.

Quatre espèces sont présentes en Afrique (*Fig. 6*):

- *P. falciparum* : C'est le plus redoutable et il prédomine partout en Afrique Subsaharienne. Il représente entre 90 et 95% des infections paludéennes de ces pays. Il est responsable des accès pernicioeux, de la fièvre tierce maligne, de la fièvre bilieuse hémoglobinurique.

- *P. malariae* : Il est inégalement réparti dans toute l'Afrique Orientale et Occidentale, surtout dans leur zone équatoriale. Il est responsable de la fièvre quarte et des néphrites quartanes.

- *P. ovale* : Il n'existe pratiquement qu'en Afrique de l'Ouest. On le trouve plus fréquemment en zone de forêt chaude et humide et infeste plus particulièrement les jeunes enfants. Il est responsable de la fièvre tierce bénigne.

- *P. vivax* : Il paraît absent actuellement d'Afrique de l'Ouest. Il domine par contre en Afrique du Nord et se rencontre en Afrique orientale et du Sud.

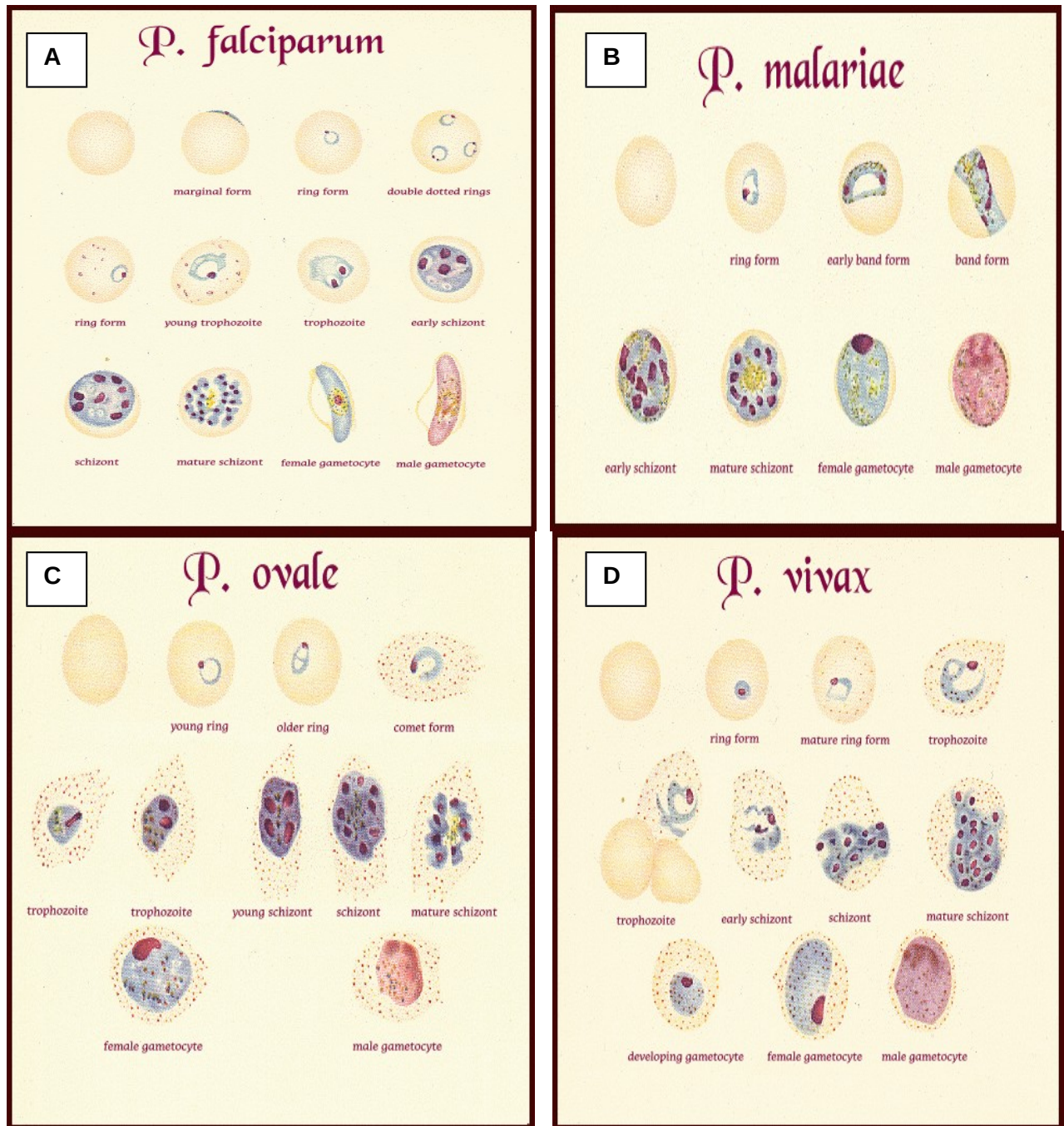
#### \* **Systematique de *P. falciparum***

Sous-règne des Protozoaires ; Phylum des Apicomplexa ; Classe des Sporozoa ; Sous-classe des Coccidia ; Super-classe des Eucoccidia ; Ordre des Eucoccidiida ; Sous-Ordre des Haemosporina ; Famille des Plasmodiidae ; Genre *Plasmodium* ; Espèce *Plasmodium falciparum*

#### **Le cycle biologique du Plasmodium humain se divise en trois phases :**

- Une phase sexuée se déroulant chez le moustique qui est l'hôte définitif (cycle sporogonique)

- Deux phases asexuées abritées par l'homme (hôte intermédiaire) ; il s'agit du cycle érythrocytaire (dans les cellules sanguines) et du cycle exo-érythrocytaire (dans les cellules hépatiques)



Source : OMS, 2002

**Fig. 6:** Photos montrant la morphologie des différentes espèces plasmodiales humaines ; **A** (*P. falciparum*), **B** (*P. malariae*), **C** (*Plasmodium ovale*), **D** (*P. vivax*)

### 8-1-Cycle biologique :

Le 20 août 1897, Ronald Ross (1857-1932), médecin chirurgien du service de santé Britannique en Inde démontrait la transmission du *Plasmodium* par le moustique chez les oiseaux (White 1999). Giovanni Battista Grassi et collaborateurs confirmaient cette découverte chez l'homme par la découverte des moustiques du genre *Anopheles* comme



vecteur pour *P. vivax* et *P. falciparum* (White 1999). Lorsque le moustique pique un sujet infecté, il ingère le sang avec le parasite qui subit des transformations complexes lui permettra de devenir une forme infectante pendant une période de 12 à 21 jours suivant les espèces.

Les recherches entreprises ces dernières années, pour la mise sur le marché de nouveaux médicaments et les essais de mise au point d'un vaccin antipaludique, ont considérablement enrichi la connaissance de la biologie du parasite et ses hôtes. Les Plasmodies sont des protozoaires intracellulaires. Leur cycle biologique est complexe et se déroule chez deux hôtes : l'homme (hôte intermédiaire chez lequel se déroule le cycle schizogonique asexué) et l'anophèle femelle (hôte définitif chez qui on observe le cycle sporogonique ou sexué).

### **8-1-1-Schizogonie ou multiplication asexuée chez l'homme :**

#### **\* Schizogonie hépatique ou exo érythrocytaire**

Au cours de son repas sanguin, l'anophèle femelle injecte les formes infectantes du parasite contenues dans ses glandes salivaires. Ces sporozoïtes ne font que transiter une demi-heure dans les capillaires sanguins et, en 24 heures, gagnent le foie. Ils pénètrent dans les hépatocytes. Leur développement et leur multiplication repoussent en périphérie le noyau de la cellule et finit par constituer une masse multi nucléé appelée schizonte ou corps bleu. La cellule éclate, libère de nombreux mérozoïtes. Certains parasites restent quiescents dans l'hépatocytes, sans se transformer en corps bleu (hypnozoïtes). Après un temps variable, génétiquement déterminé, ces hypnozoïtes entrent en division. Ce phénomène n'existe que chez les espèces *P. vivax* et *P. ovale*, expliquant les accès de reviviscence schisogonique tardifs.

#### **\* Schizogonie érythrocytaire ou endocytaire**

Les mérocytes libérés gagnent la circulation sanguine, pénètrent par endo-cytose dans une hématie et deviennent chacun un trophozoïte. Les mérozoïtes présentent une affinité pour tous les globules rouges, quelque soit leur stade. Le processus de pénétration du mérozoïtes à l'intérieur de l'hématie se fait en trois étapes : la reconnaissance, la réorientation ou l'adaptation et la pénétration qui s'accompagne de la libération du contenu des organites apicaux du mérozoïtes (rhoptries et micronèmes). Celui-ci se développe, grossit et son noyau se divise. Il en résulte un schizonte, qui se charge progressivement d'un pigment spécifique d'origine parasitaire, l'hemozoin ou pigment malarique. La multiplication des noyaux forme

dans l'hématie un corps en rosace. Parallèlement, apparaissent dans l'hématie selon l'espèce plasmodiales en cause, des granulations de schuffner (*P. vivax*, *P. ovale*), des taches de Maurer (*P. falciparum*) ou des ponctuations de zierman (*P. malariae*). Le corps en rosace ; dilaté et mûr éclate ; cet éclatement est contemporain de l'accès thermique clinique. L'hemozoine libérée est phagocytée par des leucocytes qui deviennent mélanifères ; Ils déversent cette charge pigmentaire dans les tissus, au niveau des cellules du monocyte – macrophage (cellules de Kupffer du foie et histiocyte de la rate). Les mérozoïtes libérés vont parasiter une nouvelle hématie et poursuivre le cycle intra-érythrocytaire. Chaque cycle schizogonique dure 48 heures chez *P. vivax*, *P. ovale* et *P. falciparum* (fièvre tierce) ou 72 heures chez *P. malariae* (fièvre quarte). Ce cycle intra-érythrocytaire est responsable de la pathologie liée au paludisme. Après plusieurs schizogonies, apparaissent dans les hématies des éléments à potentiel sexué : les gamétocytes, qui ne poursuivront leur développement que s'ils sont absorbés par un anophèle femelle.

### **8-1-2-Sporogonie ou multiplication sexuée chez l'anophèle :**

L'infection d'un anophèle femelle commence lors d'un repas sanguin pris sur un homme impaludé porteur de gamétocytes. Si d'autres stades parasitaires sont ingérés par l'anophèle, ils sont tués et digérés. Seuls les gamétocytes assurent la poursuite du cycle. Dans l'estomac du moustique, les gamétocytes mâles se transforment en gamètes mâles par exflagellation, processus de bourgeonnement de flagelles (jusqu'à huit, mais ordinairement de quatre à six) , qui se détachent du corps du gamétocyte mâle activé et qui constituent autant de microgamètes. Les gamétocytes femelles se transforment en gamètes femelles ou macrogamètes par expulsion de corpuscules chromatiniens. Toutes ces transformations interviennent une dizaine de minutes après la prise du repas sanguin. Le gamète mâle se déplace par ses propres mouvements, rencontre un gamète femelle puis pénètre dans ce dernier. La rencontre va aboutir à la formation d'un zygote dans la demi-heure suivant la piqûre. Le zygote se transforme en ookinètes allongé et mobile puis en oocyste.

A l'intérieur de cet oocyste se formera plusieurs sporoblastes, dans lesquels se formeront des sporozoïtes. Au bout d'environ 10 jours, ces sporozoïtes perforeront la coque de l'oocyste avant de passer dans l'hémolymph pour aboutir au niveau des glandes salivaires, l'anophèle femelle devient ainsi infectante.

Plusieurs facteurs influencent le développement du parasite chez le moustique. La température vient en première position : en dessous de 18°C et au dessus de 35°C, le cycle

sporogonique de *P. falciparum* est arrêté. A la température de 20°C, 24°C et 30°C, il est respectivement de 20, 11 et 9 jours. La densité des gamétocytes et leur pouvoir infectant, l'âge des gamétocytes (3 à 5 jours après les premières ex flagellations semblent être l'optimum) et leur sexe ratio (une proportion relativement élevée de mâles est favorable à l'infection des moustiques), de même que le statut immunitaire et le type d'hémoglobine du porteur de gamétocytes, ont aussi une influence positive sur l'infection des vecteurs.

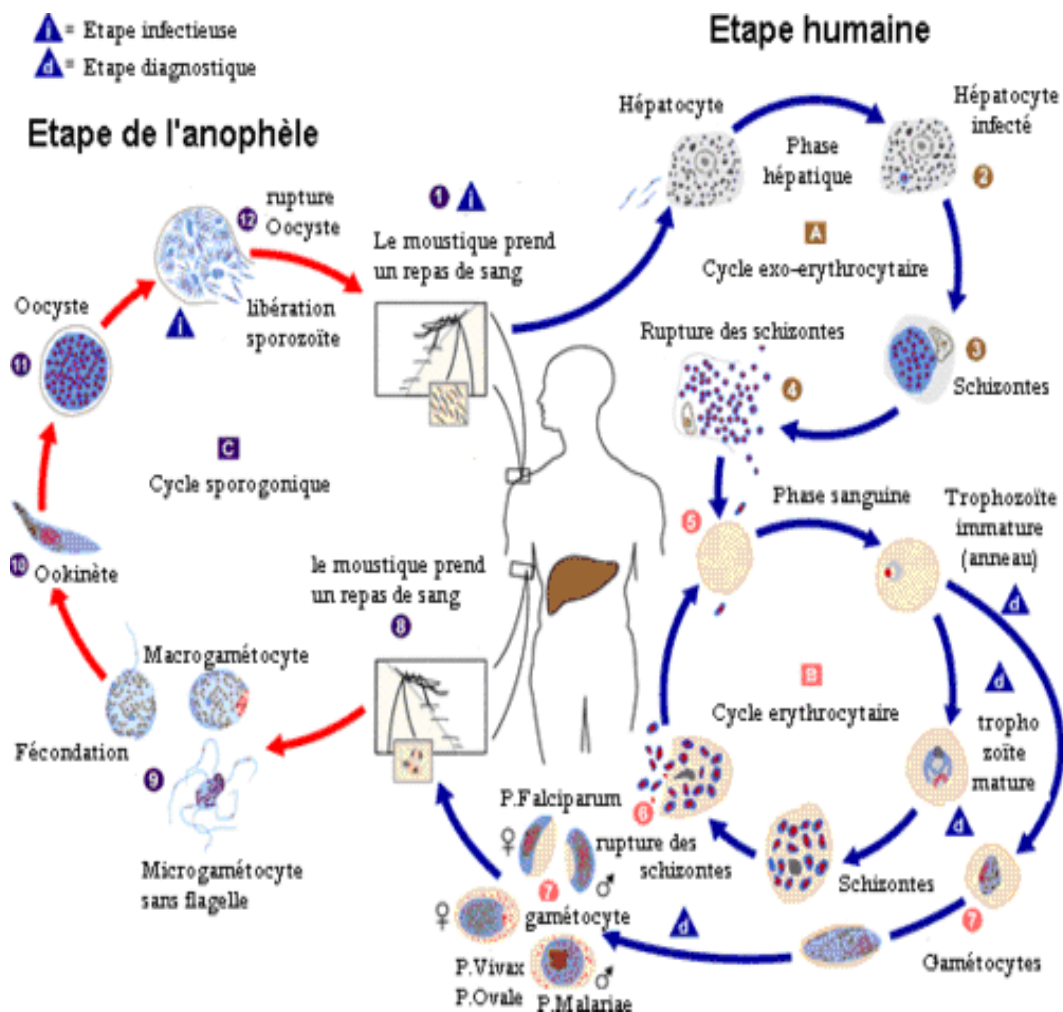


Figure 7 : cycle biologique du plasmodium

Source: [http://www.uni-tuebingen.de/modeling/Mod\\_Malaria\\_Cycle\\_fr.html](http://www.uni-tuebingen.de/modeling/Mod_Malaria_Cycle_fr.html)

## 9- Lutte contre le paludisme :

Deux méthodes de lutte peuvent être mises en œuvre pour lutter contre le paludisme, l'une visant à détruire l'agent pathogène, l'autre orientée contre le vecteur.

### 9-1-Lutte contre le parasite :

Elle repose sur l'utilisation des substances antipaludiques (schizonticides et gamétocides) qui sont actives contre les différents stades sanguins du parasite. Elle vise soit à éliminer les parasites déjà présents chez un hôte (chimiothérapie), ou bien à prévenir l'installation et le développement du parasite chez l'homme (chimioprophylaxie).

Les parasites résistent de plus en plus aux médicaments antipaludiques les plus usuels comme la chloroquine ou l'association sulfadoxine-pyriméthamine [56]. Le PNLP a récemment privilégié des associations à base d'artémisinine.

L'association de deux médicaments est l'un des moyens pour limiter l'apparition des pharmaco-résistances, car le risque d'apparition simultanée d'une résistance à deux produits différents est très faible. De plus, les nouvelles combinaisons médicamenteuses parviennent à éliminer le parasite et permettent au paludéen de récupérer beaucoup plus rapidement.

## **9-2-Lutte contre les vecteurs :**

Cette lutte repose sur la rupture ou la réduction du contact homme/vecteur. Elle s'adresse à la fois aux larves ainsi qu'aux adultes. Différentes méthodes de lutte sont applicables contre les larves et les adultes.

### **9-2-1-Lutte contre les stades pré-imaginaux :**

La lutte anti-larvaire s'effectue au niveau des gîtes, elle consiste à la destruction des larves avant qu'elles ne deviennent adultes. Cette lutte peut être :

- biologique, par introduction de prédateurs dans les gîtes ;
- physique, par élimination ou modification des biotopes où les larves peuvent se développer ;
- Chimique, par épandage de larvicides (avec ou sans modification du milieu naturel).

## **10-La lutte biologique :**

L'exemple le plus connu est celui des poissons larvivores, qui se nourrissent de larves de moustiques. Parmi les principales espèces à avoir été introduites avec succès dans différents pays, il y a le « top minnow » ou poisson à moustiques (*Gambusia affinis*) et le « guppy » (*Poecilia reticulata*). *Gambusia* est plus efficace dans les eaux claires, tandis que *poecilia* est utilisé avec succès dans les eaux polluées de matières organiques. *Poecilia*

supporte des températures plus élevées que *Gambusia* et convient donc mieux dans les rizières des pays chauds. Cependant, à l'inverse de *Gambusia*, il ne peut survivre à des températures inférieures à 10°C.

*Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) est une bactérie qui produit des toxines très actives contre les larves par ingestion. A dose normale, elle est sans danger pour l'homme, les autres insectes, les poissons et animaux supérieurs. Elle peut être utilisée dans les eaux d'irrigation des cultures vivrières et dans les eaux de boisson. Le Bti a le désavantage de n'être active que par ingestion, puis sa densité l'entraîne au fond alors que les larves d'anophèle se nourrissent en surface. Elle se détruit très rapidement dans le milieu naturel et doit donc être réappliquée périodiquement [57]

### **11-La lutte Physique :**

C'est une modification intentionnelle du biotope, qui vise à faire disparaître ou réduire par des moyens physiques les nappes d'eau de surface dans lesquelles les moustiques se développent (PNEP Tunisie ; [www.malaria.tun](http://www.malaria.tun)). On distingue :

**11-1-Le drainage**, qui consiste à faire évacuer les eaux du gîte à l'aide d'un drain vers un milieu récepteur naturel (tel qu'un cours d'eau, un terrain perméable etc...). Il a l'avantage d'évacuer rapidement les eaux et d'entraîner œufs et larves vers des milieux défavorables à leur développement où leur destruction rapide est assurée. Un récepteur naturel situé loin du gîte est souhaitable par contre, une petite distance entre récepteur naturel et gîte constitue un facteur qui limite l'efficacité de cette méthode.

**11-2-La mise en boîte**, qui consiste à concentrer les eaux dans les tranchées, et par conséquent réduire la superficie du gîte à empoisonner.

Cette méthode est utilisée dans le cas de gîtes importants situés loin d'un milieu récepteur naturel. Cette mise en tranchée nécessite la connaissance du volume d'eau dans le gîte.

**11-3-Le captage des résurgences**, ces résurgences proviennent de nappes artésiennes ou nappes captives.

Pour éliminer ces résurgences on peut utiliser soit :

\* Le pompage à l'aide d'une pompe à moteur ;

\* L'installation d'une pompe éolienne ;

\* L'aménagement en puits ;

\* Le drainage vers un milieu récepteur naturel.

Ces solutions sont fonction du débit de la source et, de la permanence de celle-ci.

**11-4-Le comblement**, Certains gîtes peuvent être éliminés à l'aide de matériaux (pierres, débris de construction). Cette méthode est surtout utilisée pour des gîtes de petite superficie, et de profondeur moyenne. Ces matériaux devront souvent être transportés sur de longues distances, et nécessitent d'être compactés, ce qui élève le coût du comblement.

A part la solution de comblement, toutes les autres nécessitent souvent un travail d'entretien (désherbage, curage, mise à bord franc, etc...).

D'une façon générale, les travaux de génie sanitaire peuvent être améliorés par un reboisement au niveau des surfaces assainies.

**11-5-Le boisement**, il est bénéfique et rentable de prévoir la plantation d'arbres, comme l'eucalyptus ou autres végétations hydrophiles dans les sols humides regroupant plusieurs résurgences d'eau de faible débit mais d'écoulement continu.

## **12-La lutte chimique :**

Il s'agit de répartir, uniformément et périodiquement, une certaine quantité de pesticide sur la surface de l'eau qui abrite les gîtes larvaires et d'exposer ainsi les larves à des substances naturelles ou de synthèse qui provoquent la mort des arthropodes par empoisonnement.

Les insecticides organophosphorés sont les plus utilisés. Le Temephos qui a une très faible toxicité pour les mammifères a été le larvicide le plus utilisé dans le monde [57]. Il peut être mis dans l'eau d'irrigation et a aussi été utilisé pour traiter les eaux de boisson. Il est cependant toxique pour les poissons.

Le Fenthion est aussi communément utilisé à condition de ne pas contaminer l'eau de boisson et les aliments.

## **13-Lutte contre les ailés (ou imagos) :**

Différentes méthodes sont utilisées pour lutter contre les moustiques adultes en limitant le contact Homme-vecteur ([www.guyane-guide.com](http://www.guyane-guide.com)). Il s'agit :

\* des grillages fins imprégnés d'insecticide aux fenêtres et s'assurer régulièrement qu'il n'y a aucun trou. Les bouches d'aération et de ventilation doivent aussi être grillagées. La climatisation est très efficace car le froid ralentit l'activité et la reproduction des insectes ;

\* des diffuseurs électriques qui protègent la chambre pendant 45 nuits (8 à 10 heures par nuit) en diffusant régulièrement un insecticide inoffensif pour l'homme;

\* Des spirales insecticides à combustion lente assurent également une bonne protection périodique. Elles peuvent être utilisées sous une véranda ou dans une pièce aérée. Elles protègent pendant 6 à 8 heures ;

\* Des moustiquaires imprégnées qui constituent une des protections les plus efficaces contre les moustiques. Pour un maximum de protection, ces moustiquaires doivent être en bon état, maintenues attachées dans la journée et les bords rabattus sous le matelas au coucher l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide réduit considérablement le risque de transmission du paludisme dans une région où le paludisme est endémique. C'est l'idéal pour protéger les jeunes enfants et les femmes enceintes qui ne peuvent pas toujours utiliser les autres mesures contre le paludisme.

\* Utiliser les bombes insecticides (spray) qui offrent une protection de courte durée, juste quelques minutes après leur pulvérisation. Elles restent utiles, avant d'entrer dans une pièce, ou avant d'aller au lit.

\* La pulvérisation intra-domiciliaire

#### **14-Lutte génétique :**

Elle est basée sur la manipulation du patrimoine génétique des moustiques afin d'obtenir des individus transgéniques qui peuvent être soit stériles, soit réfractaires aux parasites qu'ils transmettent habituellement [58].

Les manipulations intéressent également les plantes telles les algues qui se reproduisent dans les gîtes larvaires. Ces algues génétiquement modifiées par intégration de gènes de toxines bactériennes agissent sur les larves de moustiques.

# ***METHODOLOGIE***

## **IV-METHODOLOGIE:**



## **1-Cadre d'étude :**

Notre étude s'est déroulée au CSCOM ADASCO de Daoudabougou qui est l'un des quartiers les plus peuplés de la commune V du District de Bamako.

Le CSCOM ADASCO se situe à l'Ouest du centre d'état civil de Daoudabougou.

Le centre se divise en quatre unités composées d'un dispensaire, une infirmerie, une maternité, un laboratoire, un dépôt de pharmacie, deux salles de gardes et un magasin. Son personnel est constitué de 3 médecins, 2 sages femmes, 1 infirmier d'état, 1 infirmier du premier cycle, 2 matrones, 1technicienne de laboratoire, 4 aides soignants, 1 pharmacien, 1 comptable, 1 gardien, 4 manœuvres

## **2-Type et période d'étude :**

Il s'agissait d'une étude rétrospective, transversale avec recrutement des cas, allant du 01Janvier 2006 au 31 Décembre 2009 soit une période de quatre ans.

## **3-Population d'étude :**

### **3-1-Critères d'inclusion :**

Etaient inclus dans notre travail, tous les élèves de 6 ans et plus et les étudiants ayant consulté dans le CSCOM durant la période quelque soit la cause.

### **3-2-Critères de non inclusion :**

-les élèves de moins de 6 ans

-les autres patients

## **4- Diagnostic du paludisme**

### **4-1- Diagnostic Clinique**

La reconnaissance des signes cliniques du paludisme est la méthode de diagnostic la plus couramment utilisée, de façon générale en Afrique subsaharienne et particulièrement à l'ADASCO. C'est le diagnostic de présomption du paludisme.

Bien que largement utilisée dans le diagnostic du paludisme, la clinique présente des limites importantes.

### **4-2- Diagnostic biologique**

Le diagnostic de certitude est apporté par la mise en évidence du parasite dans le sang. L'examen biologique le plus couramment utilisé est la microscopie. Elle consiste en une observation d'une goutte épaisse.

#### **4-2-1- La goutte épaisse**

Elle constitue le seul examen disponible dans le centre. Sa réalisation consiste à prélever une goutte de sang sur une lame porte-objet. Ce sang sera défibriné immédiatement par un mouvement en spirale à l'aide d'un coin d'une autre lame. Ce mouvement aura aussi pour effet d'étaler le sang sur une surface d'environ un centimètre de diamètre.

Le prélèvement est séché puis coloré, sans fixation préalable, à l'aide d'une solution aqueuse de Giemsa qui aura une double action : déshémoglobinisation et coloration.

Après la coloration, seuls resteront sur la lame les leucocytes et les parasites éventuels. La numération se fait en comptant les parasites au nombre de leucocytes.

La goutte épaisse permet donc de mettre en évidence les éléments parasitaires éventuellement présents dans un échantillon de sang et de déterminer la densité parasitaire avec un seuil de détection de l'ordre de 10 - 20 parasites par microlitre.

Cependant elle reste peu efficace dans le diagnostic d'espèce.

#### **5-Echantillonnage :**

Il s'agissait d'un échantillon exhaustif, de tous les scolaires satisfaisant aux critères d'inclusion.

#### **6-Matériels et méthode :**

##### **6-1-Matériels :**

Notre étude s'est portée sur l'analyse rétrospective de tous les registres de consultations externes de l'année 2006 à l'année 2009 à l'ADASCO.

##### **6-2-Méthode :**

Les données ont été recensées à partir des registres de consultations externes de l'ADASCO pendant notre période d'étude et reportées sur les fiches d'enquête.

#### **7-Variables :**

Age, Sexe, Ethnie, Niveau d'étude, motif de consultation, Forme de paludisme, Signes, Goutte épaisse, prise en charge si paludisme, Antipaludiques utilisés, Nombre de jours de traitement.

### **8-Collectes et Analyses des données :**

Les données ont été collectées sur les fiches d'enquête, saisies grâce aux logiciels Word et Excel version 2003 et analysées à partir de SPSS 10.0.

### **9-Aspects éthiques :**

Les registres de consultations externes étaient analysés dans le strict respect de leur confidentialité dans le bureau du major de l'ADASCO.

Les bonnes pratiques médicales ont été respectées pendant la collecte des données (autorisation du chef de service pour l'accès aux registres, reclassement des registres après triage).

Aucun nom ne figurait sur les questionnaires.

## 9-Tableau I : Chronogramme de la thèse

Diagramme de *GANTT*

Période d'exmen Activités	Décembre 2009 à Février 2010	Mars 2010 à Mai 2010	Juin 2010 à Août 2010	Septembre 2010 à Novembre 2010	Décembre 2010 à Février 2011
Recherche bibliographique	+				
Elaboration du protocole	+				
Collecte des données		+			
Rédaction du draft			+		
Correction Pr KONE				+	+
Correction Dr TOGOLA					+
Correction Pr MARIKO					+
Correction Pr DAO					+

# *RESULTATS*

## **V- RESULTATS :**

### **1-Fréquence :**

Sur un total de 6555 consultations faites sur les élèves et étudiants à l'ADASCO, 2652 élèves et étudiants avaient reçu un traitement antipaludique du 1<sup>e</sup> Janvier 2006 au 31 Décembre 2009, soit une fréquence de 40,5%.

## 2- Caractéristiques sociodémographiques des élèves et étudiants

**Tableau II:** répartition des élèves et étudiants selon la tranche âge

Âge	Fréquence	Pourcentage
<b>6-16 ans</b>	<b>4643</b>	<b>70,8%</b>
17-25 ans	1886	28,8
26-30 ans	26	0,4
Total	6555	100

La tranche d'âge la plus représentée était de 6-16 ans avec 70,8%. L'âge moyen était de 13,27.

**Tableau III:** répartition des élèves et étudiants selon le niveau de scolarisation

Période	Fréquence	Pourcentage
<b>Elève</b>	<b>6167</b>	<b>94,1</b>
Etudiant	388	5,9
Total	6555	100,0

Les élèves étaient les plus représentés avec 94,1%.

**Tableau IV:** répartition des élèves et étudiants selon le sexe

Sexe	Fréquence	Pourcentage
Masculin	<b>3569</b>	<b>54,4</b>

Feminin	2986	45,6
Total	6555	100,0

---

Selon le genre, il y avait une prédominance du sexe masculin (54,4%) par rapport au sexe féminin (45,6%). Le sexe ratio était de 1,19 en faveur du sexe masculin.

**Tableau V** : répartition des élèves et étudiants selon l'ethnie.

---

---

Ethnie	Fréquence	Pourcentage
Bambara	2512	38,3

---

---

Malinké	1500	22,9
Sarakolé	1217	18,6
Peulh	391	6,0
Sonrhaï	207	3,2
Dogon	193	2,9
Senoufo	145	2,2
Bobo	97	1,5
Minianka	85	1,3
Bozo	81	1,2
Soninké	39	0,6
Maure	38	0,6
Etranger	28	0,4
Autres	22	0,3
Total	6555	100,0

Autres : Dafing, Kakolo, Ouolof, Samogo

L'ethnie Bambara était prédominante avec 38,3%

**Tableau VI** : répartition des élèves et étudiants selon la provenance

Provenance	Fréquence	Pourcentage
Daoudabougou	3888	59,3



Kalanban coura	1104	16,8
Sabalibougou	480	7,3
Badalabougou	223	3,4
Niamakoro	149	2,3
Quartier mali	114	1,7
Torokobougou	102	1,6
Fasso kanou	108	1,6
Sogoniko	86	1,3
Autres	72	1,1
Yirimadjo	44	0,7
Magnambougou	49	0,7
Faladjè	48	0,7
Banankabougou	37	0,6
Senou	36	0,5
ATT bougou	15	0,2
Total	6555	100,0

Autres : Boukassoumbougou, Niarela, Sebenikoro, Missira, Medinacoura, Sanakoroba, Moribabougou, Kalaban coro, Kabala, Sirakoro.

Le quartier de Daoudabougou était la plus représenté avec 59,3%

**Tableau VII:** répartition des élèves et étudiants selon l'année de consultation

Année	Fréquence	Pourcentage
1 Janv-31 Déc 2009	2222	33,9

1 Janv-31 Déc 2007	1848	28,2
1 Janv-31 Déc 2006	1283	19,6
1 Janv-31 Déc 2008	1202	18,3
Total	6555	100,0

---

L'année 2009 a enregistré le taux le plus élevé de consultations avec 33,9%

### 3- Caractéristiques cliniques :

Tableau VIII : répartition des élèves et étudiants selon le motif de consultation

---

Motif de consultation	Fréquence	Pourcentage
-----------------------	-----------	-------------

---

Fièvre	<b>1339</b>	<b>20,4</b>
Fièvre+frisson	862	13,2
Fièvre+céphalée	844	12,9
Autres	775	11,8
Diarrhée	624	9,5
Fièvre+toux	405	6,2
Fièvre+céphalée+vomissement	382	5,8
Pneumopathie	317	4,8
Coups et blessures	225	3,4
Prurit	211	3,3
Fièvre+céphalée+frisson	170	2,6
Accident voie publique	150	2,3
Convulsion	152	2,3
Coma	99	1,5
<b>Total</b>	<b>6555</b>	<b>100,0</b>

Autres : Anorexie, Asthénie, Pâleur conjonctivale, Vertige, épistaxis, douleur abdominale, nausées, douleur thoracique, plaie, accident domestique, bouton, aménorrhée, dysménorrhée, carie dentaire, intoxication alimentaire, panaris

Le motif de consultation le plus fréquemment retrouvé était la fièvre avec 20,4%

**TABLEAU IX** : Répartition des élèves et étudiants atteints de paludisme selon le signe retrouvé au moment du diagnostic:

<b>Signes</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
Fièvre+Vomissement+Céphalée	<b>2046</b>	<b>77,1</b>
Fièvre+Céphalée	234	8,8

Autres	208	7,8
Fièvre+Céphalée+Frisson	159	6,0
Fièvre+Frisson	5	0,2
Total	2652	100,0

Autres : Anorexie, Asthénie, Pâleur conjonctivale, Diarrhée, Toux, Douleur abdominale, Vertige, Douleur thoracique, convulsion, coma

Le trio fièvre, vomissement, céphalée était le plus fréquent avec 77,1%.

**Tableau X:** répartition des élèves et étudiants selon que la goutte épaisse ait été réalisée.

Goutte épaisse	Fréquence	Pourcentage
Oui	2078	78,4
Non	574	21,6
Total	2652	100,0

Les élèves et étudiants qui avaient effectué un examen de goutte épaisse représentaient 78,4%.

**Tableau XI:** répartition des élèves et étudiants selon le diagnostic

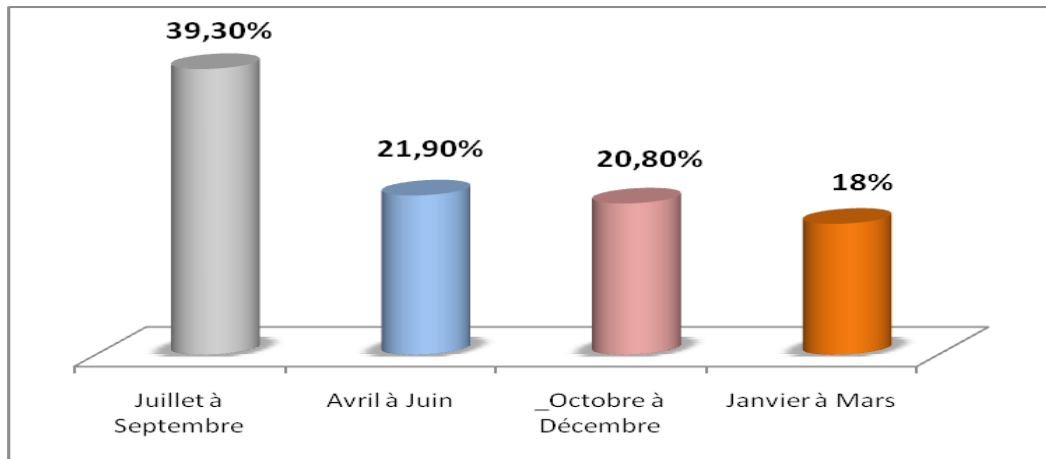
Diagnostic	Fréquence	Pourcentage
Autres	3903	59,5
Paludisme	2652	40,5
Total	6555	100,0

Selon le diagnostic le paludisme seul représentait 40,5%.

**Tableau XII:** répartition des élèves et étudiants selon la forme de paludisme

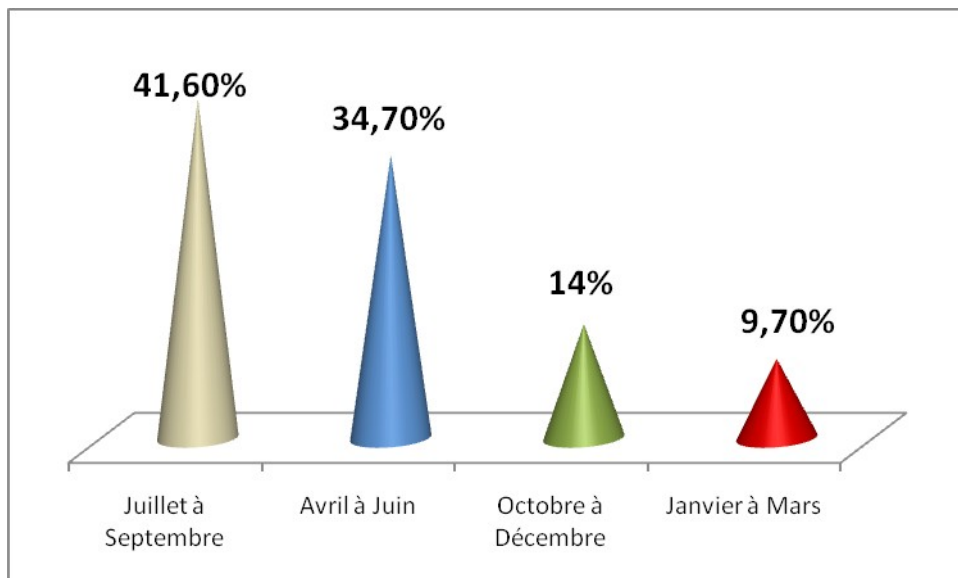
Formes	Fréquence	Pourcentage
Simple	2575	97,1
Grave	77	2,9
Total	2652	100,0

La forme la plus fréquente était le paludisme simple avec 97,1%.



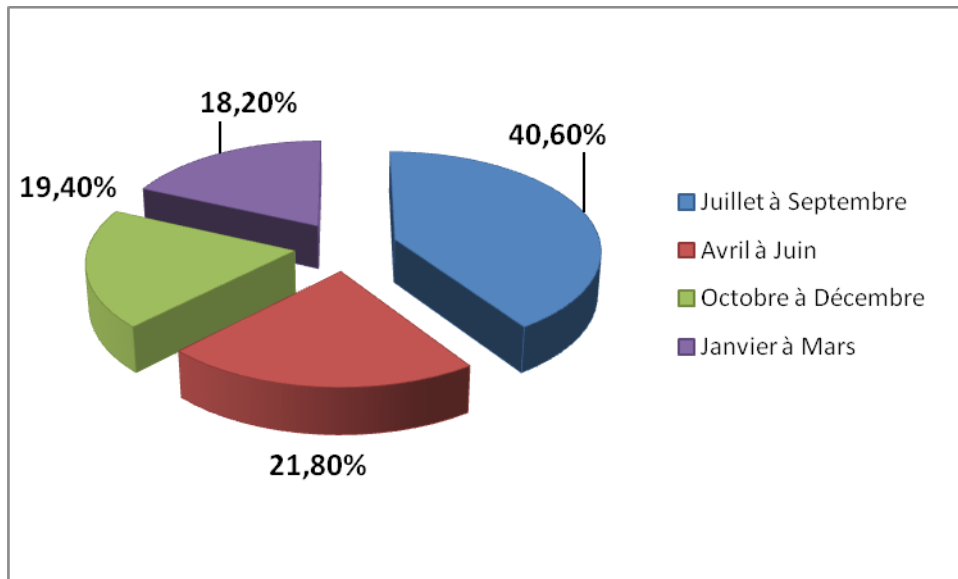
**Figure 8 :** Répartition des élèves et étudiants paludiques par mois pour l'année 2006

Le plus fort taux de paludisme a été enregistré de Juillet à Septembre soit 39,3%.



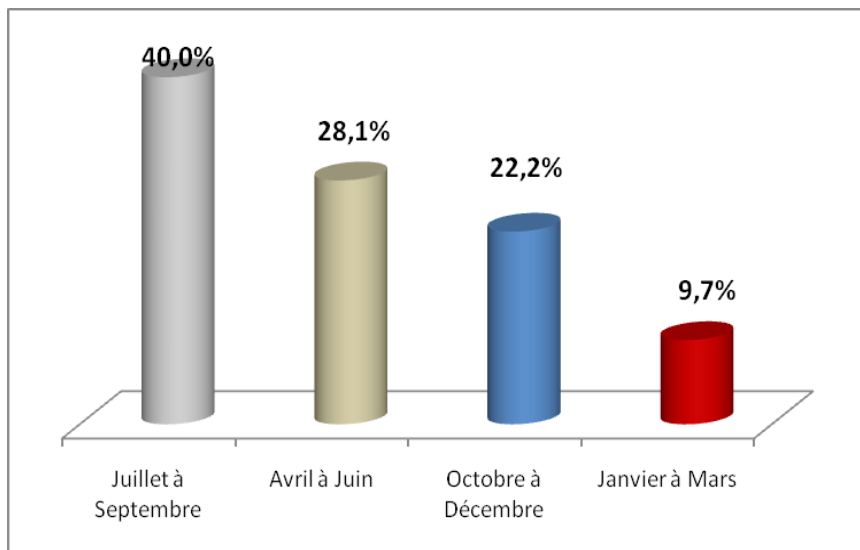
**Figure 9 :** Répartition des élèves et étudiants paludiques par mois pour l'année 2007

Le plus fort taux de paludisme a été enregistré de Juillet à Septembre soit 41,6%.



**Figure 10 :** Répartition des élèves et étudiants paludiques par mois pour l'année 2008

Le plus fort taux de paludisme a été enregistré de Juillet à Septembre soit 40,6%.



**Figure 11 :** Répartition des élèves et étudiants paludiques par mois pour l'année 2009

Le plus fort taux de paludisme a été enregistré de Juillet à Septembre soit 40%.

#### 4-Prise en charge :

**Tableau XIII:** répartition des élèves et étudiants selon le mode de prise en charge du paludisme.

<b>Prise en charge</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
Comprimé+Injection	<b>1428</b>	<b>53,8</b>
Comprimé	775	29,2
Comprimé+Perfusion	449	16,9
Total	2652	100,0

L'association comprimé et injection était la plus utilisée soit 53,8%.

**Tableau XIV:** répartition des élèves et étudiants selon l'antipaludique utilisé.

<b>Antipaludique</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
Sel de quinine+Quinine cp	<b>711</b>	<b>26,8</b>
Chloroquine+Sel de quinine	464	17,5
Sel de quinine+CTA	465	17,5
Quinine cp	404	15,2
CTA	280	10,6
Sel de quinine+Amodiaquine	127	4,8
Sel de quinine+SP	112	4,2
Chloroquine	61	2,3
Sp+Quinine cp	19	0,7
Amodiaquine	9	0,3
Total	2652	100,0

Les sels de quinine et la quinine comprimé étaient les plus utilisées soit 26,8%.

**Tableau XV:** répartition des élèves et étudiants selon la durée du traitement

<b>Nombre de jours</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
+3 jours	<b>1668</b>	<b>62,9</b>
3 jours	875	33,0
- 3jours	109	4,1
Total	2652	100,0

Les élèves et étudiants ayant reçu plus de trois (3) jours de traitement étaient les plus représentés avec 62,9%.

**Tableau XVI** : Répartition des motifs de consultation selon le diagnostic



<b>Diagnostic</b>	<b>Paludisme</b>	<b>Autres</b>	<b>Total</b>
<b>Motifs de consultation</b>			
Fièvre	<b>609</b>	<b>730</b>	<b>1339</b>
Fièvre+Frisson	418	444	862
Fièvre+Céphalée	315	529	844
Autres	308	467	775
Diarrhée	267	357	624
Fièvre+Toux	176	229	405
Fièvre+Vomissement+Céphalée	167	215	382
Pneumopathies	109	208	317
Coups et blessures	0	225	225
Prurit	88	123	211
Fièvre+ Céphalée+Frisson	88	82	170
Convulsion	61	91	152
Accident voie publique	24	126	150
Coma	22	77	99
Total	2652	3903	6555

Autres : Anorexie, Asthénie, Pâleur conjonctivale, Vertige, épistaxis, douleur abdominale, nausées, douleur thoracique, plaie, accident domestique, bouton, aménorrhée, dysménorrhée, carie dentaire, intoxication alimentaire, panaris

Qu'il s'agisse du paludisme ou autres maladies, c'était la fièvre qui était le motif de consultation la plus retrouvée au moment du diagnostic.

**Tableau XVII** : répartition du niveau de scolarisation selon le diagnostic

<b>Diagnostic</b>	<b>Paludisme</b>	<b>Autres</b>	<b>Total</b>
<b>Profession</b>			
Elève	<b>2516</b>	<b>3651</b>	<b>6167</b>
Etudiant	136	252	388
Total	2652	3903	6555

Qu'il s'agisse de paludisme ou autres maladies, les élèves étaient les plus représentés au moment du diagnostic.

**Tableau XVIII** : répartition de la provenance selon le diagnostic

<b>Diagnostic</b>	<b>Paludisme</b>	<b>Autres</b>	<b>Total</b>
<b>Provenance</b>			
Daoudabougou	<b>1545</b>	<b>2343</b>	<b>3888</b>
Kalaban coura	451	653	1104
Sabalibougou	215	265	480
Badalabougou	92	131	223
Niamakoro	57	92	149
Quartier Mali	45	69	114
Torokorobougou	48	54	102
Sogoniko	33	53	86
Fasso Kanou	43	65	108
Magnambougou	20	29	49
Faladiè	20	28	48
Banankabougou	17	20	37
Senou	15	21	36
Yirimadjio	12	32	44
ATTbougou	6	9	15
Autres	33	39	72
<b>Total</b>	<b>2652</b>	<b>3902</b>	<b>6555</b>

Autres : Boukassoumbougou, Niarela, Sebenikoro, Missira, Medinacoura, Sanakoroba, Moribabougou, Kalaban coro, Kabala, Sirakoro.

Les élèves et étudiants venant de Daoudabougou étaient les plus fréquents.

**Tableau XIX** : répartition de la tranche d'âge selon la forme de paludisme

<b>Formes du paludisme</b>	<b>Simple</b>	<b>Grave</b>	<b>Total</b>
<b>Age</b>			
6-16 ans	<b>1913</b>	<b>59</b>	<b>1972</b>
17-25 ans	658	17	675
26-30 ans	4	1	5
Total	2575	77	2652

Qu'il s'agisse de paludisme simple ou grave, la tranche d'âge de 6-16 ans était la plus représentée.

**Tableau XX** : répartition de la tranche d'âge selon le diagnostic

<b>Diagnostic</b>	<b>Paludisme</b>	<b>Autres</b>	<b>Total</b>
<b>Age</b>			
6-16 ans	<b>1972</b>	<b>2671</b>	<b>4643</b>
17-25 ans	675	1211	1886
26-30 ans	5	21	26
Total	2652	3903	6555

Quelque soit le diagnostic, c'était la tranche d'âge de 6-16 ans qui était la plus représentée.

**Tableau XXI**: répartition de la date selon le diagnostic

<b>Diagnostic</b>	<b>Paludisme</b>	<b>Autres</b>	<b>Total</b>
<b>Date</b>			
1 Janv-31 Déc 2009	<b>1050</b>	<b>1172</b>	<b>2222</b>
1 Janv-31 Déc 2007	586	1262	1848
1 Janv-31 Déc 2006	516	767	1283
1 Janv-31 Déc 2008	500	702	1202
Total	2652	3903	6555

La majorité des consultations c'est déroulée au cours de l'année 2009

**Tableau XXII:** répartition du sexe selon diagnostic

<b>Diagnostic</b>	<b>Paludisme</b>	<b>Autres</b>	<b>Total</b>
<b>Sexe</b>			
Masculine	<b>1394</b>	<b>2175</b>	<b>3569</b>
Feminine	1258	1728	2986
Total	2652	3903	6555

Quelque soit le diagnostic, le sexe féminin était le plus représenté

**Tableau XXIII :** répartition des ethnies selon diagnostic

<b>Diagnostic</b>	<b>Paludisme</b>	<b>Autres</b>	<b>Total</b>
<b>Ethnie</b>			
Bambara	<b>1012</b>	<b>1500</b>	<b>2512</b>
Malinké	636	864	1500
Sarakolé	494	723	1217
Peul	149	242	391
Sonrhai	76	131	207
Dogon	82	111	193
Senoufo	60	85	145
Bobo	37	60	97
Minianka	27	58	85
Bozo	31	50	81
Soninké	20	19	39
Maure	9	29	38
Etranger	9	19	28
Autres	10	12	22
<b>Total</b>	<b>2652</b>	<b>3903</b>	<b>6555</b>

Autres : Dafing, Kakolo, Ouolof, Samogo

Quelque soit le diagnostic, les bambara étaient les plus représentés

# *DISCUSSION*

## **VI- DISCUSSION:**

### **1-Fréquence :**

Sur un total de 6555 consultations faites sur les élèves et étudiants à l'ADASCO, 2652 élèves et étudiants avaient reçu un traitement antipaludique du 1<sup>e</sup> Janvier 2006 au 31 Décembre 2009, soit une fréquence de 40,5%.

## **2- Caractéristiques sociodémographiques :**

### **2-1-Age :**

Les élèves de 6 à 16 ans étaient les plus fréquents au niveau des tranches d'âge enregistrées au cours de notre étude avec 70,8%. Cela s'explique par le fait que les élèves du fondamentale sont les plus fréquents sur l'ensemble des établissements scolaires de Daoudabougou. En 2009 lors d'une étude en milieu Scolaire SIDIBE M [59]. a trouvé 60,38% pour la tranche d'âge de 7 à 12 ans. DICKO F [62]. a trouvé 72,3% pour les 12 à 14 ans pour les élèves de la 6<sup>e</sup> année du District de Bamako en 1999.

### **2-2- Niveau de scolarisation :**

Les élèves étaient les plus fréquents au niveau de la profession dans notre étude avec 94,1%. Cela est due au fait qu'à Daoudabougou il y a plus d'écoles fondamentales et secondaires que d'écoles supérieures.

### **2-3-Sexe :**

Pour un pourcentage de 54,4%, le genre masculin a prédominé contre 45,6% pour le genre féminin. Ces résultats sont comparables avec celui de SIDIBE M [59] qui a trouvé 50,95% contre 49,05. Cette prédominance masculine pourrait s'expliquer par un plus grand envoie des garçons à l'école. Par contre Koita O [63]trouvait une prédominance du sexe féminin avec 55% des cas.

### **2-4- Ethnie :**

L'ethnie dominante était le Bambara avec 38,3%. Cela est du au fait que l'ethnie majoritaire de ce quartier est le Bambara.

### **2-5- Provenance :**

Les élèves et étudiants venant de Daoudabougou étaient les plus fréquents car c'est le site de l'étude soit 59,3%.



### **3- Caractéristiques cliniques :**

#### **3-1 Motifs de consultation :**

On remarque que le motif de consultation le plus fréquent est la fièvre avec 20,4%. Cela peut s'expliquer par la présence de ce signe dans beaucoup de maladies comme le paludisme, les affections respiratoires, les affections infectieuses. Ce résultat est inférieur à celui trouvé par SOUMARE M. et coll.[64] chez qui la fièvre seul était retrouvée chez 100% des patients.

#### **3-2 Signes retrouvés au moment du diagnostic :**

Le trio fièvre, vomissement, et céphalée représentait 77,1% de signes retrouvés. DAFFE S [68] à trouvé à Sikasso que les symptômes associés les plus fréquemment évoqués sont respectivement la fièvre (93,93%), les vomissements (71,90%), et les céphalées (27,82%) ce qui correspond au critère clinique du paludisme simple.

#### **3-3- Diagnostic :**

Le paludisme seul a représenté 40,5% sur l'ensemble des consultations faites. Ce résultat est largement supérieur à celui de SIDIBE M [59] qui a trouvé 1,29% de cas de paludisme. Cette différence peut s'expliquer par le fait que son étude c'est déroulée pendant l'année scolaire période pendant laquelle le taux de transmission de la maladie est réduit par rapport à la saison pluvieuse. Aussi la plupart des concessions du quartier de Daoudabougou n'ont pas de fosses septiques et de ce fait la prolifération des moustiques peut être facilitée.

Une étude similaire menée par R. MICHEL et coll.[66] au Congo Brazzaville chez les écoliers montre une prévalence du paludisme à 24,5%.

SOUMARE M et coll.[64] ont trouvé au cours d'une étude de 2001 à 2003 à Dakar un taux de prévalence global de 25,9%. P. GASIN Pet al [65]. Ont trouvé au Burkina entre mai 1986 et février 1987 dans les consultations d'un dispensaire sahélien 7% de diagnostics d'accès palustre du à une transmission peu intense dans cette région.

**3-4- Forme de paludisme :** 97,1% des cas rencontrés représentaient des formes de paludisme simple. Ceci peut s'expliquer par le fait que les parents et même les enseignants s'embent reconnaître la fièvre comme premier signe du paludisme et de ce fait, le recourt à un centre de santé est envisagé en cas de sa présence (TALANI P. et al.) [67]. DAFFE S.[68]

à trouvé dans son étude, en 2005, que les cas d'accès palustres simples représentaient 77,39%. SOUMARE M et coll.[64] ont trouvé à Dakar 65,6% des cas de paludisme grave. Ceci est dû au fait que 93% de ces patients venaient des régions dont l'accès à un centre de santé est difficile et à une modification entomologique. Ce pourcentage de formes graves est voisin de celui de 62% retrouvé à Dakar dans un autre hôpital dakarois en 2002 par Henry et al.[70] mais inférieur à celui de 17% retrouvé dans l'étude de Eholié et al.[69], en Côte d'Ivoire dont en plus des facteurs entomologiques, des changements climatiques et environnementaux, l'urbanisation anarchique a été incriminée dans la survenue du paludisme grave de l'adulte en milieu urbain.

### **3-5-Goutte épaisse :**

Sur l'ensemble des consultations pour paludisme la goutte épaisse a été effectuée dans 78,4%. Cela s'explique par le fait que le laboratoire d'analyse du centre n'ouvre pas ses portes pendant le week-end et les jours fériés. C'est aussi le seul examen disponible dans le centre pour le diagnostic du paludisme. Chez SOUMARE M. et coll.[64] 100% des patients ont eu un examen de goutte épaisse.

### **4- Prise en charge :**

#### **4-1- Mode de prise en charge :**

Il ressort que l'association comprimés et injections étaient le plus fréquemment utilisé soit 53,8%. Les comprimés seuls ont représenté 29,2%. Cela peut s'expliquer par le fait que le premier traitement d'un cas de paludisme simple se fait par voie orale au niveau du centre. Et puisque que certains cas de vomissement sont enregistrés, les injections sont utilisées pour ces cas. DICKO F.[62] a trouvé 14,1% pour les comprimés et 40,7% pour l'injection et la perfusion.

#### **4-2- Antipaludiques utilisés :**

Au cours de cette étude nous avons trouvé que les sels de quinine et la quinine comprimé étaient les antipaludiques les plus utilisés avec 26,8%. Ce résultat s'explique par le fait que la résistance du plasmodium à la chloroquine a donné une place importante à l'utilisation de la quinine et des CTA. DICKO F.[62] en 1999 a trouvé que 14,1% de ses patients utilisaient la Nivaquine. Ceci s'explique par le fait qu'en 1999 encore le PLNP recommandait la

chloroquine comme médicament de première intention dans le traitement des accès palustres simples.

#### **4-3-Nombre de jours de traitement :**

Les patients qui avaient eu un nombre de jour de traitement de plus de 3 jours étaient les plus fréquents avec 62,9%. La durée du traitement à 7 jours par la quinine explique ce pourcentage car c'était le médicament le plus disponible après le retrait de la chloroquine. 100% des patients chez SOUMARE M. et coll. [64] ont eu plus de trois jours de traitement.

#### **4-4- Les élèves ayant consulté plus d'une fois pour paludisme pendant la même année :**

L'année 2009 a enregistré le plus fort taux des élèves qui ont consultés plusieurs fois pour paludisme avec 18 consultations soit 0,3% suivit de 2007 avec 13 élèves soit 0,2%. Le plus faible taux a été relevé en 2006 avec 4 consultations suivit de 2006 avec 9 consultations. Ces résultats peuvent montrer que le paludisme peut être cause d'échec pour certains élèves. Une étude faite par H. K. KIMBI et al.[70] au Cameroun montre que le paludisme est la cause la plus fréquente d'absentéisme scolaire dans les zones d'endémies palustre. Les études dans les zones rurales de l'Afrique où le paludisme est endémique ont révélé que plus du tiers des enfants des écoles primaires font le paludisme pendant une période scolaire, avec plus de la moitié du groupe pouvant faire deux ou plusieurs attaques. Il trouvait dans son étude que les enfants perdaient 1,53 jour par mois à cause de paludisme. Les effets négatifs sur la scolarité sont susceptibles d'aller bien au-delà du nombre de jours perdus par an avec les augmentations des taux d'absentéisme échec, la répétition de l'année scolaire.

# CONCLUSION

## CONCLUSION :

Au terme de cette étude nous avons aboutit aux conclusions suivantes :

- ❖ Les élèves de 6 à 16 ans étaient les plus fréquents au niveau des tranches d'âge enregistrées au cours de notre étude avec 70,8%.
- ❖ Avec une prévalence de 40,5%, le paludisme représente la pathologie la plus fréquente dans les consultations chez les élèves et étudiants.
- ❖ Le diagnostic de paludisme posé par goutte épaisse réalisée était de 78,4%.
- ❖ Tous ces élèves et étudiants ont reçu un traitement dont 23,6% étaient par voies orale et parentérale.
- ❖ les registres de consultation ne font pas ressortir le nombre de jours de repos pour certains cas.
- ❖ certains élèves ont bénéficié de fiche de repos.
- ❖ les repos maladie coïncident souvent avec des périodes d'évaluations scolaires. Cela pose un problème pédagogique.
- ❖ Il est important que des fiches de repos soient élaborées et données si besoin aux élèves et étudiants et mentionner dans le registre de consultation.

# RECOMMANDATIONS

## RECOMMANDATIONS :

### Aux autorités :

- Instaurer des modules comportant le mode de transmission et les mesures de prévention du paludisme dans le programme scolaire.
- Doter tous les centres de santé en fiches techniques pour la prise en charge des cas (supervision intégré).
- Equiper tous les CSCOM en laboratoire fonctionnel (24H/24) pour le diagnostic rapide des cas de paludisme.
- Mettre à leur disposition des tests de dépistage rapide (TDR).
- Organiser des séances de formation continue des agents de santé.
- Tenir compte des fiches de repos pour des élèves et étudiants qui en bénéficieront pendant les évaluations.
- Prévoir des mesures pour la reprise des évaluations pour les élèves ayant perdu ces évaluations pour raison de maladie.

#### **Aux agents de santé :**

- Appliquer les conduites thérapeutiques appropriées face à un accès palustre.
- Faire la promotion de l'utilisation des moustiquaires imprégnées.
- mentionner les résultats des tests dans le registre de consultation.
- Elaborer des fiches de repos et donner si nécessaire aux élèves et étudiants ayant dans le besoin.

#### **A la population et aux élèves :**

- Renforcer les mesures d'hygiène par l'assainissement du milieu et la suppression des points d'eau qui constituent les gîtes larvaires du moustique.
- Utiliser quotidiennement les moustiquaires imprégnées d'insecticide.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Références bibliographiques :**



**1-Gentilini, M. (1993)** Nuisances: Ectoparasites, myases, sangsues. *Médecine Tropicale* 5th edn, Flammarion-Médecine-Sciences, pp. 705-717.

**2- OMS(2009)**, Rapport sur le paludisme.

**3- PNLP- Mali.** Rapport de la collecte des données de base pour le suivi et l'évaluation des interventions de lutte contre le paludisme, 2004.

**4-Touré Yéya., P. V., and Coluzzi M. 1983.** Répartition géographique et polymorphisme chromosomique des membres du complexe *Anopheles gambiae* au Mali. 2eme conf. Intern. Paludisme et Babésioses. Communication orale. Edition Mérieux: P.198, Annecy. France.

**5-SOUMARE H. M., Thèse de pharmacie Bamako 2010**

Evaluation de l'efficacité de la LAMBDA-CYHALOTHRINE en pulvérisation intradomiciliaire dans les cercles de Koulikoro et de Bla au Mali.

**6-Touré, Y.T.** Etude de la sensibilité d'*Anophèles gambiae sensu lato* aux insecticides dans la zone rurale de savane soudanienne au Mali. Cah. O.R.S.T.O.M., sér.Ent.Méd. et Parasitol., vol.XX, n°2, 1982 : 125-131.

**7- Favia G., Gentile, Lanfrancotti A., Spanos L., Siden-Kiamos I., and Louis C. 2001.** Molecular characterization of ribosomal DNA polymorphisms discriminating among chromosomal forms of *Anopheles gambiae s.s.* Insect Mol. Biol. 10: 19-23.

**8- della Torre A., Fanello C., Akogbeto M., Dossou-yovo J., Favia G., Petrarca V., and Coluzzi M. 2001.** Molecular evidence of incipient speciation within *Anopheles gambiae s.s.* in West Africa. Insect Mol. Biol. 10: 9-18.

**9- O.M.S., (1992)** Stratégie Mondiale de lutte Antipaludique. Conférence ministérielle sur le paludisme. Amsterdam, 1992 ;92.3 :1-26.

**10- Goma L. K. H. 1966.** The mosquito; Biology of egg. Hutchinson Tropical Monographs Series: 43-47.

**11- Clements A.N., and Broock M. R. 1984.** Ovarian development in mosquitoes; stages of growth and arrest, and follicular resorption. . Physiol. Entomol. 9: 1-8.

**12- Lyimo E., and Koella J.C. 1991.** Relationship between body size of adults *Anopheles gambiae s.l.* and infection with the malaria parasite *Plasmodium falciparum*. *Parasitology* 104: 233-237.

**13- Hopwood J.A., Ahmed A.M., Polwart A., Williams G.T., and Hurd H. 2001.** Malaria-induced apoptosis in mosquito ovaries: a mechanism to control vector egg production. *The Journal of Experimental Biology* 204: 2773-2780.

**14- GUINDO A. Thèse de médecine Bamako 2008**

Impact de l'infection à *Plasmodium falciparum* sur le taux d'éclosion des œufs et le développement larvaire chez *An. arabiensis* et *An. gambiae s.s.*

**15- Hovanitz W. 1947.** Physiological factors which influence the infection of *Aedes aegypti* with *Plasmodium gallinaceum*. *American Journal of Hygiene* 45: 67-81.

**16- Ichimori K. 1989.** Correlation of mosquito size, blood meal size and malarial oocyst production. *Japanese Journal of Sanit Zoology* 2: 81-5.

**17- Kitthawee S., Ehman J.D., and Sattabongkot J. 1990.** Evaluation of survival potential and malaria susceptibility among different size classes of laboratory-reared *Anopheles dirus*. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 43: 328-32.

**18- Martin Danis et Jean Mouchet (1991) :** Paludisme Paris ; Ellipses ; 1991 ; 240P  
Collection : AUPELF UREF.

**19- Breman,** « The ears of the hippopotamus: manifestations, determinants, and estimates of the malaria burden », dans *Am J Trop Med Hyg*, vol. 64, n° 1-2, pp. 1-11, 2001 [[lire en ligne](#)].

**20- John Bonner du 10 mars 2005 (15:18),** « Row erupts over WHO's malaria 'miscalculation' », sur le site du *New Scientist*.

**21- Greenwood BM, Bojang K, Whitty CJ, Targett GA,** « Malaria », dans *Lancet*, vol. 365, p. 1487-1498, 2005.

**22- Hay S, Guerra C, Tatem A, Noor A, Snow R**, « The global distribution and population at risk of malaria: past, present, and future », dans *Lancet Infect Dis*, vol. 4, n°6, pp. 327-36, 2004.

**23- Layne SP**, *Principles of Infectious Disease Epidemiology*, EPI 220, UCLA Department of Epidemiology.

**24- Greenwood B, Mutabingwa T**, « Malaria in 2002 », dans *Nature*, vol. 415, n°670-2, 2002.

**25- Grover-Kopec E, Kawano M, Klaver R, Blumenthal B, Ceccato P, Connor S**, « An online operational rainfall-monitoring resource for epidemic malaria early warning systems in Africa », dans *Malar J.*, vol. 4, p. 6, 2005.

**26- Keiser J, Utzinger J, Caldas de Castro M, Smith T, Tanner M, Singer B**, « Urbanization in sub-saharan Africa and implication for malaria control », dans *Am J Trop Med Hyg*, vol. 71, n°2, pp. 118-27, 2004.

**27- HAIDARA B. A** : « Place du paludisme dans les syndromes fébriles en médecine interne de l'hôpital du point G. » **Thèse de médecine, Bamako 1989.**

**28- Doumbo. O., Ouattara. N. I., Koita. O., Maharaux. A., Touré.Y., Traoré. S.F et Quilici. M.** : *Approche éco-géographique du paludisme en milieu urbain : ville de Bamako au Mali. Ecol. Hum., 1989 ; P 3-15.*

**29- Doumbo O. 1992.** « Epidémiologie du paludisme au Mali. Etude de la chloroquinorésistance. Essai de stratégie de contrôle basée sur l'utilisation des rideaux imprégnés de perméthrine associé au traitement systématique des accès fébriles. »

**Thèse de doctorat sciences biologiques (parasitologie, pathologie, écologie) Montpellier.**

**30- TOURE Y. T., (1979)** – Bioécologie des anophèles ( Diptera – Culicidae ) dans une zone rurale de savane soudanienne au Mali ( village de Banambani). Incidence sur la transmission du paludisme et de la filariose de Bancroft. Thèse 3ème cycle. Centre pédagogique supérieur, Bamako, 86pp.

- 31- Coluzzi M. 1967.** Cytogenetic observations on species A and B of *Anopheles gambiae* species complex. Parasitology 9: 73-88.
- 32-Coluzzi M., Sabatini A., Petrarca V., and Di Deco M.A. 1979.** Chromosomal differentiation and adaptation to human environments in the *Anopheles gambiae* complex. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 73: 483-497.
- 33-Coluzzi M., Petrarca V., and Di Deco M.A. 1985.** Chromosomal inversion intergradation and incipient speciation in *Anopheles gambiae* Boll. Zool. 52: 45-63.
- 34 - Hunt, R. H. 1973.** A cytological technical for the study of the *Anopheles gambiae* complex Paragitologia 15: 137-139.
- 35-Toure Y.T., Petrarca V., Traoré S.F., Coulibaly A., Maiga H.M., Sankaré O., Sow M., Di Deco M.A., and Coluzzi M. 1998.** The distribution and inversion polymorphism of chromosomally recognized taxa of the *Anopheles gambiae* complex in Mali, West Africa. Parasitologia 40: 477-511.
- 36-Favia G., Lanfrancotti A., Spanos L., Siden-Kiamos I., and Louis C. 2001.** Molecular characterization of ribosomal DNA polymorphisms discriminating among chromosomal forms of *Anopheles gambiae* s.s. Insect Mol. Biol. 10: 19-23.
- 37- Fanello C., Santolamazza F., and Torre A. D. 2002.** Simultaneous identification of species and molecular forms of the *Anopheles gambiae* complex by PCR-RFLP. Medical and Veterinary Entomology 16: 461-464.
- 38- Gillies M.T., and De Meillon B. 1968.** The *Anophelinae* of Africa South of the Sahara, South African Institute for Medical Research. 2nd Editio, No 54.
- 39- Danis M. et Mouchet J. 1991.** Les vecteurs et la transmission. In : "Paludisme".Edi. Danis. et Mouchet .Ellipse, Paris, 34-58.

- 40-Simard F. 1999.** Structure des populations et flux de gènes chez *An. arabiensis* et *An. gambiae* vecteurs majeurs du paludisme en Afrique. Etude du polymorphisme des marqueurs microsatellites. Thèse de Doctorat. Université Henri Poincaré- Nancy I.Pp :201
- 41- Holstein M. 1949.** Etude sur l'anophélisme en AOF, Soudan Français, Bamako. Bull. Soc. Path 42: 374-378.
- 42-Yaro., A. S. 2007.** Impact de l'infection à *Plasmodium falciparum* sur le taux d'éclosion des œufs et le développement larvaire chez *Anopheles gambiae s.s* au Mali. Master M.I.E. Université d'Abomey Calavi (Cotonou) Promotion Ronald Ross: IRSP Ouidah, Rapport N01.
- 43-Bates M. 1949.** The natural history of mosquitoes. New York: Macmillan Co.
- 44-Clements A.N. 1963.** The physiology of Mosquitoes. Oxford: Pergamon Press Ltd.
- 45- Yaro A.S., Dao A., Adamou A., Crawford J.E., Traoré S.F., Touré A.M., Gwadz R., and Lehmann T. 2006b.** Reproductive Output of Female *Anopheles gambiae* (Diptera: Culicidae): Comparison of Molecular Forms. J. Med. Entomol 43(5): 833-839.
- 46- Goma L.K.H. 1966.** The Mosquito. Biology of the larva. Hutchinson Tropical Monographs: 62.
- 47-Rodhain F., and Perez C. 1985.** Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Maloine. Les moustiques, systématique et biologie: Cycle de développement et biologie des différents stades. P 89.
- 48- Yaro A.S., Dao A., Adamou A., Crawford J.E., Ribeiro J.M.C., Gwadz R., Traoré S.F., and Lehmann T. 2006a.** The distribution of hatching time in *Anopheles gambiae*. Malaria Journal 5:19: doi: 10.1186/1475-2875-5-19.
- 49- Surtees G. 1959.** Functional and morphological adaptations of larval mouthparts in the sub family Culicinae (Diptera) with a review of some related studies by Montschadsky.

Proc. R. ent. Soc. Lond. (A) 34: 7-16.

**50- Christophers S. R., and Puri I.M. 1929.** Why do anopheles larvae feed at the surface and how?. Trans. Far-East. Ass. trop. Med. (7th Congr.) 2: 736-738.

**51- Christophers S. R. 1960.** *Aedes aegypti* (L.) the yellow fever mosquito. Its life history, bionomics and structure. London: Cambridge University Press.

**52- Laird M. 1956.** Studies of Mosquitoes and Freshwater Ecology in the South Pacific. Bull. Roy. Soc. N.Z. No: 6.

**53-Kaufmann C., and Briegel H. 2004.** Flight performance of the malaria vectors *Anopheles gambiae* and *Anopheles atroparvus*. J. Vector Ecol 29(1): 140-53.

**54-Web site.** <http://www.cdc.gov/malaria/biology/mosquito>.

**55-Web site.** ; <http://www.lmca.us/education/lifecycle/life12.htm>.

**56-WHO 1965.,Kouriba., B. 1993.** Ecologie de la chloroquino-résistance au Mali: intérêt d'un test de détection des souches chloroquino-résistantes de *Plasmodium falciparum* par l'utilisation de l'hydrogène trituré de verapamil. Thèse de pharmacie de l'ENMP Bamako: Mali.

**57- OMS. Guide du stagiaire.** Entomologie du paludisme et contrôle des vecteurs, 2003.

**58- Tabachnick W.J. 2003.** Reflexions on the *Anopheles gambiae* genome sequence, transgenic mosquitoes and the prospect for controlling malaria and other vector borne diseases. J. Med. Entomology 40(5): 597-606.

**59-SIDIBE Modibo :** La visite medicale systematique en milieu scolaire. Cas de l'école les CIMES de Boukassoumbougou. Thèse de med 2009 N° 09- M-133

**60-DICKO F. :** Connaissances sanitaires des enfants scolarisés. Cas des élèves de 6° année du District de Bamako. Thèse med 1999 N° 57-1718.

**61-Coulibaly.S** : Attitudes pratiques du personnel de santé devant les cas présumés de paludisme dans le cercle de Niono. Thèse médecine. FMPOS Bamako.2002

**62-Koita O** : Contribution à l'étude épidémiologique du paludisme le long de la route transsaharienne au Mali (août/septembre)  
Thèse pharmacie ENMP Bamako 1988.

**63-Soumaré M, Seydi M, Diop SA, Ba TA, Ndour CT, DiengY, Diop BM, Sow PS**

PLACE DU PALUDISME DANS UN SERVICE DE PATHOLOGIE INFECTIEUSE  
À DAKAR (SÉNÉGAL). *Med Trop* 2008 ; **68** : 485-490.

**64-P. GAZIN, M. COT, S. SANA, J.M. HALNA, L. PAZART, D. LEGRAND, F. BOILLOT, V. ROBERT & P. CARNEVALE** : La part du paludisme dans les consultations d'un dispensaire sahélien.

**65-Michel R., Carnevale P., Bosseno M.F., Molez J.F., Brandicourt O., Zoulani A. et Michel Y.** – Le paludisme à *Plasmodium falciparum* et le gène de la drépanocytose en République populaire du Congo. II. La prévalence du paludisme et du trait drépanocitaire en milieu scolaire dans la région brazzavilloise. ORSTOM/EMP/PALU/80.258 du 30 juillet 1980.

**66- TALANI P. ; BIAHOUILA-SATOUKANZI F. ; OBENGUI ; MOYEN G.** – Perception du paludisme en milieu scolaire à Brazzaville. 2004, vol. 11, PP. 1375-1376 [2 pages (article)].

**67-Sanoussy DAFPE** : Connaissances attitudes et pratiques des populations face au paludisme dans l'aire de santé de Finkolo (Sikasso). Thèse Med. 2005 92P N° 05M195.

**68-Eholié SP, Ehui E, Adou-Bryn K, Kouamé KE, TanonA, KakouA et al.** Paludisme grave de l'adulte autochtone à Abidjan (Côte d'Ivoire). *Bull Soc Pathol Exot* 2004 ; **97** : 340-4.

**69-H. K. KIMBI, N. W. AWAH, K. J. N. NDAMUKONG and J. V.MBUH-** Malaria infection and its consequences in school children. *East Africa Medical Journal* Vol. 82 No. 2 February 2005.

**70-Mady KONE, Théra MA, D'Alessandro U, Thiéro M, Ouedraogo A, Packou J, Deida OAS, Fané M, Ade G, Alvez F and Doumbo O.** Incidence du paludisme après cessation du traitement préventif intrmittent à la sulfadoxine pyrimethamine et chimiosensibilité de *P. falciparum* à ce médicament à Kambila ; cercle Kati, Mali. Thèse Med. 2005 88P N°05M230.



# ANNEXES

## ANNEXES

### **FICHE D'ENQUETE**

N° d'ordre :...../

### **Identité du malade**

1-Date de consultation :...../

2-L'âge :...../

3-Sexe :..... /

a=masculin

b= féminin

4-Ethnie :...../

5-Résidence :...../

6-Profession :...../

a=Elève

b=Etudiant

### **Clinique**

7-Motif de consultation..... /

a-paludisme

b=autre

8- Quelle est la forme du paludisme :..... /

a=paludisme simple ;

b=paludisme grave

9- Signes :...../

a=fièvre

b=vomissement

c =maux de tête

d =frisson

e=anorexie

f=autres

10-Goutte épaisse est-elle faite :...../

a=oui ;

b=non

## Traitement

11 –prise en charge si paludisme :...../

a=comprimés

b= injections

c=perfusions

d=1+2

e=1+3

f=2+3

12-Quel antipaludique :...../

a=chloroquine

b= sel de quinine

c=CTA

d= sulfadoxine –pyrimetamine

e=autre

13-Combien de jours de traitement :...../

a<3jours

b=3jours

c>3jours

14-Quelles sont les sources d’approvisionnement :...../

a=dépôt de vente

b=pharmacie

c=boutique

d=pharmacie ambulante

e= autre

## FICHE SIGNALÉTIQUE

**Nom** : KONE

**Prénoms** : Amadou Adama

**Pays d'origine** : Mali

**Année de soutenance** : 2011

**E-mail** : kone\_amadou007@yahoo.fr

**Téléphone :** (+223) 6695 0993

**Ville :** Bamako

**Titre :** Place du paludisme chez les scolaires reçus en consultation au centre de santé communautaire de Daoudabougou (ADASCO) de janvier 2006 à Décembre 2009.

**Lieu de dépôt :** Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie.

**Secteurs d'intérêt :** Santé publique, médecine scolaire.

### **Introduction :**

Le paludisme constitue un problème majeur de santé publique notamment chez les enfants. Le but de cette étude était d'évaluer la prévalence et la prise en charge du paludisme au CSSCOM ADACO (Daoudabougou, Bamako).

### **Méthode :**

Nous avons mené une étude rétrospective, transversale couvrant la période de janvier 2006 à décembre 2009 sur la place du paludisme chez les scolaires reçus en consultation au centre de santé communautaire de Daoudabougou (ADASCO) dont le but était d'évaluer le nombre de cas de paludisme diagnostiqué chez les scolaires reçus en consultation. Le diagnostic de paludisme posé par goutte épaisse réalisée était de 78,4% et 21,6% étaient des cas de paludisme présumé.

### **Résultats :**

Au cours de cette étude, nous avons observé que la tranche d'âge de 6 à 16 ans était la plus touchées avec 70.8%. La prévalence du paludisme était de 40,5 %.

### **Conclusion :**

Ceci nous a permis de conclure qu'à Daoudabougou le paludisme pourrait être cause d'échec pour certains élèves à cause de l'absentéisme qu'il peut occasionner chez les élèves pendant une année scolaire.

**Mots clés :** Paludisme, élèves, étudiants, Daoudabougou, Bamako.

### **FICHE SIGNALÉTIQUE:**

Name: KONE

First name: Amadou Adama

Country of Origin: Mali

Defense year: 2011

E-mail: kone\_amadou007@yahoo.fr

Phone: (+223) 6695 0993

City: Bamako

Title: Place of malaria in school through counseling at the health center community Daoudabougou (ADASCO) from January 2006 to December 2009.

Instead of filing: Faculty of Medicine, Pharmacy and Dentistry.

Areas of interest: Public health, school health services.

Introduction:

Malaria is a major public health problem particularly among children. The purpose of this study was to assess the prevalence and treatment of malaria CSSCOM ADACO (Daoudabougou, Bamako).

Method:

We conducted a retrospective, cross covering the period from January 2006 to December 2009 on the role of malaria in school through counseling at the health center community Daoudabougou (ADASCO) whose aim was to assess the incidence of malaria diagnosed in school through counseling. The diagnosis of malaria is made by thick film was 78.4% and 21.6% were cases of suspected malaria.

Results:

In this study, we observed that the age group of 6-16 years was most affected with 70.8%. Malaria prevalence was 40.5%.

Conclusion:

This allowed us to conclude that malaria could be Daoudabougou cause of failure for some students because it can cause absenteeism among students during the school year.

Keywords: malaria, schoolchildren, students, Daoudabougou, Bamako.

### ***SERMENT D'HIPPOCRATE***

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

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

*Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui 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 les crimes.*

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

*Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception*

*Même sous la menace je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.*

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

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

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

*Je le jure*