

# UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP



## FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES

### Département de Biologie Animale

Année : 2010

N° 45

#### **ETUDE DE L'AGRESSIVITE DES CULICINAE ASSOCIES A LA FAUNE ANOPHELIENNE EN ZONE URBAINE ET PERI URBAINE : EXEMPLE DE LA REGION DE DAKAR (Sénégal)**

Mémoire de Diplôme de Master II en Biologie Animale

Spécialité : ENTOMOLOGIE MEDICALE

Présenté et soutenu

Le 24 novembre 2010 au Département de Biologie Animale

Par

**Seynabou Mocote DIEDHIOU**

03 février 1984 à Oussouye

#### MEMBRES DU JURY

**Président : Pr Ousmane FAYE**

**Laboratoire d'Ecologie Vectorielle et**

**Parasitaire / UCAD**

**Membres : Dr Lassana KONATE**

**Département de Biologie  
Animale/FST/UCAD**

**Dr Mamadou Ousmane NDIATH**

**Institut de Recherche pour le**

**Développement (IRD)**

# DEDICACES ET REMERCIEMENTS

**In memorium** à ma sœur très prématurément arrachée à notre affection, tu restes pour toute ta famille un modèle.

**Nous dédions ce travail ...**

**A ALLAH** le Tout Puissant, le Clément, le Miséricordieux.

**A son envoyé le Prophète MOHAMED**, Bénédiction et Paix sur Lui.

**A tous nos enseignants** de l'école élémentaire au supérieur, pour tout ce que nous leur devons.

**A mon très cher Papa Mamadou DIEDHIOU** et à ma très chère **Maman Khady DIATTA**, pour tous les sacrifices que vous avez consentis à notre éducation. Votre soutien moral et vos encouragements nous ont beaucoup aidés à réussir nos études. Qu'Allah vous aide davantage et vous accorde santé et longue vie.

**A mon frère Alassane** et mes sœurs **Adama, Astou, Siré, Mame, et Mariama.**

**A mon oncle Bacary SAMBOU.**

**A mes deux cousines de la Médina Fatima et Mariétou.**

Nous leur disons tendre affection, ce travail est également le votre qu'Allah vous prennent en sainte garde.

**A mes cousins et cousines, mes neveux et nièces, oncles et tantes.**

**A mes deux jumelles Sabine et Lydie**, plus que des amies vous êtes des sœurs.

Nous leur vouons une profonde gratitude.

**A mes camarades de promotion**, en souvenir des meilleurs moments vécus ensemble.

**A mes frères et sœurs de l'AEEMS.**

Sincères reconnaissances.

**A tous** ceux qui, par leurs soutiens intellectuel, moral ou matériel, et par leur perpétuelle disponibilité, ont participé à notre formation et à la réalisation de ce travail.

**Nous tenons à remercier** en premier lieu les personnes qui nous ont fait l'honneur d'accepter de juger ce travail :

- **Monsieur FAYE Ousmane**, pour sa rigueur dans le travail, sa disponibilité et ses qualités humaines,
- **Monsieur KONATE Lassana** pour son encadrement, ses qualités humaines, sa disponibilité et son soutien malgré ces lourdes charges professionnelles,
- **Monsieur NDIATH Ousmane**, qui plus qu'un encadrant ou un collègue, nous croyons avoir trouvé en lui un ami. Son soutien constant et ses encouragements maintes fois renouvelés, ont permis à ce mémoire de s'élaborer au fil du temps.

Les travaux présentés n'auraient probablement pu aboutir sans la collaboration de **Monsieur Jean Marc HOUGARD** représentant de l'IRD au Sénégal, nous vous adressons nos sincères remerciements.

Nous remercions également le **Dr Jean François TRAPE**, nous sommes heureux de pouvoir lui exprimé notre vive reconnaissance.

Nos remerciements vont conjointement au Dr **Cheikh SOKHNA** Directeur de l'UMR, pour votre accueil chaleureux et votre soutien qui nous ont permis de mener à bien ce travail.

Nous réservons une mention toute particulière à :

- **Libasse GADIAGA**, pour votre disponibilité, vos qualités humaines et votre soutien,
- **Charles BOUGANALI** pour avoir guidé nos premiers pas des études de terrain,
- **Au personnel** de l'IRD/Mariste, du Laboratoire d'Ecologie Vectorielle et Parasitaire (UCAD) nous saluons votre sympathie, votre amabilité et votre disponibilité.

## SOMMAIRE

|   |    |
|---|----|
| Introduction .....  | 6  |
| CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....  | 8  |
| I. 1 Généralités sur les <i>Culicidae</i> .....   | 8  |
| I.2 Bio-écologie des <i>Culicinae</i> .....   | 10 |
| I.2.1 La phase aquatique.....   | 10 |
| I.2.2 La phase aérienne .....   | 12 |
| CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES.....   | 14 |
| II.1 Présentation de la zone d'étude .....  | 14 |
| II.1.1 Données physiques et climatiques.....  | 14 |
| II.1.2 Données démographiques .....   | 14 |
| II.2 Matériel.....  | 15 |
| II.3 Méthode d'échantillonnage.....   | 15 |
| II.3.1 Choix des sites.....   | 15 |
| II.3.2 Mise en place des points de capture.....   | 18 |
| II.3.3 Procédure .....  | 18 |
| II.3.4 Traitements des moustiques .....   | 19 |
| II.3.5 Analyse des données .....  | 19 |
| CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION .....  | 21 |
| III.1 Résultats globaux .....   | 21 |
| III.2 Dynamique spatiale de la population culicidienne .....                                | 21 |
| III.2.1 Variation de la densité agressive moyenne selon l'espèce et le<br>département ..... | 21 |
| III.2.2 Variation de la densité agressive moyenne selon les zones .....                     | 22 |
| III.2.3 Variation de la densité agressive moyenne selon le site .....                       | 23 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>III .3 Dynamique temporelle de la population culicinienne .....</b>             | <b>26</b> |
| <b>    III.3.1. Variations mensuelles de l'agressivité culicinienne.....</b>       | <b>26</b> |
| <b>    III.3.2. Variations mensuelles de l'agressivité selon les espèces .....</b> | <b>26</b> |
| <b>III.4 Discussion .....</b>  | <b>28</b> |
| <b>Conclusion et perspectives .....</b>  | <b>30</b> |
| <b>Références bibliographiques.....</b>  | <b>32</b> |
| <b>Résumé.....</b>   | <b>38</b> |

## LISTE DES FIGURES

|   |    |
|---|----|
| <b>Figure 1:</b> Cycle biologique des <i>Culicidae</i> .....  | 5  |
| <b>Figure 2:</b> Carte de l’Afrique et du Sénégal montrant la localisation de la zone d’étude.....                            | 10 |
| <b>Figure 3:</b> Carte photo satellite montrant les sites étudiés.....  | 11 |
| <b>Figure 4:</b> Emplacement des points de capture délimités par un GPS.....  | 13 |
| <b>Figure 5:</b> Morphologie externe d'un moustique adulte .....  | 14 |
| <b>Figure 6:</b> Variation de la densité culicinienne dans les trois départements étudiés.....                                | 17 |
| <b>Figure 7:</b> Variation de la densité des différentes espèces au niveau des 5 zones étudiées.....                          | 17 |
| <b>Figure 8:</b> Variation de la densité agressive moyenne des <i>Culicinae</i> au niveau des zones 1, 2 et 4 .....           | 19 |
| <b>Figure 9:</b> Variation de la densité agressive moyenne selon le site au niveau de la Zone 3.....                          | 20 |
| <b>Figure 10:</b> Variation de la densité culicinienne au niveau de la zone 5.....  | 20 |
| <b>Figure 11:</b> Variation mensuelle de la densité culicinienne en fonction de la pluviométrie : Juillet 2009-Juin 2010..... | 21 |
| <b>Figure 12:</b> Variation mensuelles de la densité culicinienne en fonction des espèces (DAKAR-GUEDIAWAYE-PIKINE).....      | 22 |

## LISTE DES TABLEAUX

|  |    |
|--|----|
| <b>Tableau 1:</b> Systématiques des <i>Culicidae</i> .....   | 3  |
| <b>Tableau 2:</b> Données morphologiques et comportementales des trois genres de moustiques traités..... | 8  |
| <b>Tableau 3:</b> Répartition des sites d’études.....  | 12 |

## Introduction

Les *Culicidae* communément appelés moustiques comptent aujourd'hui plus de 3500 espèces et une quarantaine de genres répandus dans presque toutes les parties du monde (19, 21). Ils vivent aussi bien dans les milieux naturels (6, 35) que dans les milieux urbains (18, 33). Ils sont caractérisés par des antennes longues et fines à multiples articles et par des femelles possédant de longues pièces buccales en forme de trompe rigide de type piqueur-suceur. La famille des *Culicidae* se subdivise en trois sous familles dont les *Culicinae*, les *Anophelinae* et les *Toxorhynchitinae*.

La diversité des écosystèmes africains, et les changements qu'ils connaissent sous l'effet des activités humaines, font que les systèmes vectoriels sont très variés, et en perpétuelle évolution. Près de 540 arbovirus différents peuvent être transmis par les insectes et particulièrement les moustiques du genre *Aedes* et provoquer des syndromes allant de simples fièvres à des syndromes encéphalitiques ou hémorragiques parfois mortels (4, 8, 39). Certaines de ces viroses, comme les dengues, sont en extension partout dans le monde. La fièvre de la vallée du Rift est de plus en plus fréquente en Afrique et la fièvre jaune persiste malgré un vaccin efficace. Par ailleurs *Culex quinquefasciatus*, moustique anthropophile dont les femelles se nourrissent préférentiellement de nuit et à l'intérieur des habitations transmet, sur une grande partie de son aire de répartition, la forme périodique nocturne de *Wuchereria bancrofti*. Cependant on oublie un facteur important non moins négligeable lié à la nuisance voir même au stress quotidien face à toutes ces piqûres douloureuses de moustiques que nous recevons à longueur de journée (51).

La plupart des grandes agglomérations urbaines de la zone afrotropicale possèdent un taux d'accroissement de la population très important qui se traduit par l'extension rapide et parfois anarchique de quartiers populaires sans véritables infrastructures d'assainissement. A cela s'ajoute le problème des inondations (1, 10). Il en résulte le développement de collections d'eaux usées qui constituent des gîtes particulièrement favorables au développement des stades immatures de *Culex*, d'*Aedes* et de *Mansonia*. A Dakar, le drainage primaire est assuré essentiellement par les canaux à ciel ouvert dont les parties basses ont été aménagées. Ce réseau fonctionne, malgré les nombreuses dégradations et le manque d'entretien. Les réseaux secondaires et tertiaires fonctionnent à peu près convenablement dans certaines parties de la ville. Ailleurs, il est dégradé ou inexistant.

C'est le cas des nouvelles cités et la banlieue notamment la grande banlieue où les réseaux de drainage sont des véritables gîtes à moustiques, en particulier *Culex quinquefasciatus* et pose un énorme problème de nuisance.

Ainsi dans ce mémoire, nous présentons la composition spécifique de la faune non anophélienne ainsi que l'agressivité moyenne des espèces de *Culicinae* capturées sur homme dans le cadre d'une étude sur la transmission anophélienne du paludisme dans la région de Dakar.

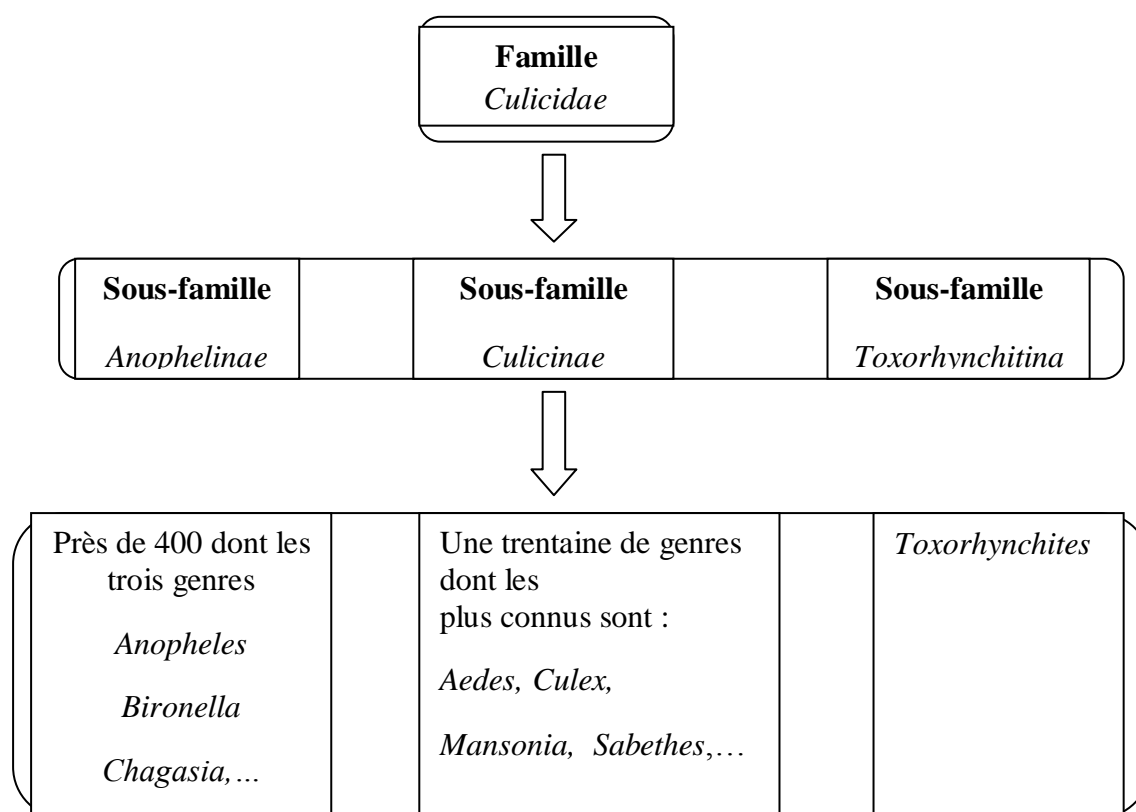
## CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

### I. 1 Généralités sur les *Culicidae*

Les moustiques appartiennent au règne *Animal*, au sous-règne des *Métazoaires* ou animaux formés de plusieurs cellules, à l'embranchement des *Arthropodes* et à la classe des *Insectes*. Ces *Insectes Ptérygotes* (sous-classe) ou à métamorphose plus ou moins complète, et de l'ordre des *Diptères* sont caractérisés par deux paires d'ailes dont la deuxième est transformée en haltère (36, 46, 47).

C'est au sous-ordre des *Nématocères* (pièces buccales modifiées pour piquer ou sucer), à la famille des *Culicidae* (tableau 1) qu'appartiennent les moustiques. Ils se distinguent des autres *Nématocères* piqueurs par leur trompe longue et la présence d'écailles sur les nervures des ailes (40).

**Tableau 1:** Systématiques des *Culicidae*.



Les *Toxorhynchites* sont les plus grands moustiques au monde. Ils sont caractérisés par leur totale innocuité au stade adulte vis-à-vis des vertébrés et ils sont nectarivores. Les larves de ces moustiques sont principalement prédatrices se nourrissant essentiellement de larves de *Culicidae*.



Les *Anophelinae* regroupent la sous-famille des vecteurs du paludisme, ils sont subdivisés en trois genres *Chagasia*, *Bironella* et *Anopheles*. Seules les femelles du genre *Anopheles* sont impliquées dans la transmission du paludisme (16).

Les *Culicinae* sont des vecteurs de maladies infectieuses par inoculation de virus ou de parasites à l'homme (48). Ces vecteurs comprennent plusieurs genres dont les plus connues dans la transmission de germes pathogènes sont les *Aedes*, *Culex* et *Mansonia*. (23).

*Aedes aegypti* est l'espèce la plus fréquemment rencontrée en milieu urbain. Il appartient au sous genre *Stegomyia* du genre *Aedes* (Tribu des *Aedini*). Ce *Culicinae* diurne, peut piquer toute la journée, avec des pics d'agressivité le matin et en fin d'après-midi. *Aedes aegypti* s'identifie par sa petite taille (4) mais également par la présence d'écailles ayant une forme de lire sur le thorax. Elle est très variable dans son comportement, la coloration de sa cuticule et dans sa vestiture en écailles blanches sur l'abdomen. Nous pouvons distinguer des formes à téguments noirs et des formes à téguments marron. Leurs pattes sont rayées de noir et blanc. Ils présentent une tête qui porte des palpes maxillaires formées d'écailles blanches (23, 37). Le thorax d'*Aedes aegypti* présente un scutum avec des soies dorsocentral, des pièces de largeur distinct présentant dans certaine région des écailles blanches. La zone sous stigmatique présente aussi de larges écailles blanches tandis que la zone postspiraculaire est sans écailles (25, 26). *Aedes aegypti* est le principal vecteur de la dengue. Il est également vecteur de la fièvre jaune, et potentiellement d'autres arboviroses, telles que le virus chikungunya (41).

*Mansonia* est l'un des deux genres similaires inclus dans la tribu *Mansoniini*. Cette tribu comprend 25 espèces subdivisées en deux sous-genres: *Mansonia* (15 espèces) et *Mansonioides* (10 espèces). Les adultes sont caractérisés par leur grande taille et la présence de larges écailles asymétriques sur les nervures des ailes. Il ya souvent un mélange des écailles foncées et pâles qui donne un aspect moucheté sur les ailes. *Mansonia* ressemble à certaines espèces de *Culex* et d'*Aedes*, mais les griffes du tarse sont simples, l'abdomen est tronqué chez les femelles (distinctions des *Aedes*), les pulvilli ne sont pas évidentes (distinction du genre *Culex*) et des soies postspiraculaires sont présents (3, 22, 43). Bien que *Mansonia* ai une distribution presque mondiale, la majorité des espèces sont tropicales, mais plusieurs s'étendent dans les régions les plus froides du monde (43). Il est un vecteur de *Wuchereria bancrofti* dans l'Ouest-Nouvelle-Guinée.

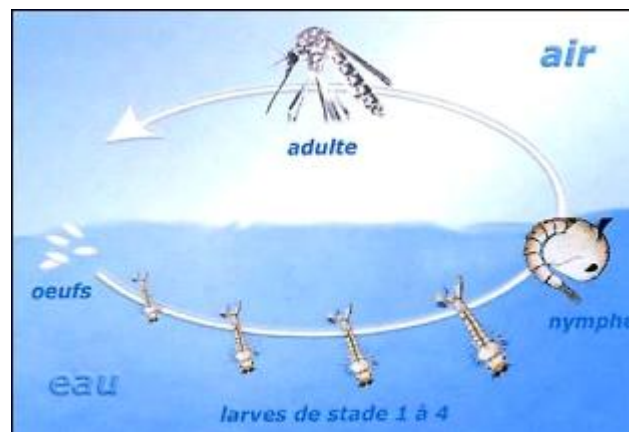
Le genre *Culex* appartient à la tribu des *Culicini*. Ils se différencient des autres *Culicinae* par l'absence des soies stigmatiques postspiraculaires, la présence de couronne de spicules sur le paraprocte des organes génitaux masculins.

*Culex quinquefasciatus* se particularise par son coxae avec quelques écailles foncées, des sternites avec les bandes foncées, et des palpes normaux chez le mâle. Chez *Culex tritaeniorhynchus*, nous observons un thorax brun avec des écailles pâles près du scutellum et une présence d'un anneau pâle au niveau du proboscis de la femelle (4, 22). Ils sont plus ou moins étroitement associés à l'homme du fait de leurs rôles de vecteurs dans la transmission des agents qui causent les maladies humaines, en particulier la filariose et l'encéphalite arbovirale (38).

## I.2 Bio-écologie des *Culicinae*

Le cycle de développement des moustiques dure environ douze à vingt jours (5) et comprend quatre stades: l'œuf, la larve, la nymphe (pupe) et l'adulte. Leur développement comme celui de tout *insecte* à métamorphose complète (holométabole) se déroule en deux phases à savoir (39, 40) (figure 1):

- la phase aquatique regroupant: l'œuf, les quatre stades larvaires et la nymphe;
- la phase aérienne qui concerne l'adulte ailé ou imago.



**Figure 1:** Cycle biologique des *Culicidae* (5)

### I.2.1 La phase aquatique

Quelques jours après la fécondation, suivant les espèces, les œufs sont pondus par la femelle dans différents milieux. La ponte est souvent de l'ordre de 100 à 400 œufs et le stade ovulaire dure deux à trois jours dans les conditions de: température du milieu, pH de l'eau, nature et

abondance de la végétation aquatique de même que la faune associée (27, 39). La taille d'un œuf est d'environ 0,5 mm.

Blanchâtres au moment de la ponte, les œufs s'assombrissent dans les heures qui suivent (39). Les œufs d'*Aedes* sont pondus isolément sur un support à proximité de l'eau tandis que ceux de *Culex* sont réunis en nacelle (5, 8) (tableau 2). Les œufs pondus à la surface de l'eau sont insubmersibles. Au moment de l'éclosion, le bouton d'éclosion, véritable ouvre-boîte situé sur la tête de l'embryon, découpe la coquille. A maturité, les œufs s'éclosent et donnent des larves de stade 1 (1 à 2 mm) qui, jusqu'au stade 4 (1,5 cm) se nourrissent de matières organiques, de microorganismes et même de proies vivantes (pour les espèces carnassières). Les larves de moustiques ressemblent à des vers présentant un gros thorax et sont dépourvues de pattes et d'ailes. Elles ont une tête, qui porte latéralement les tâches oculaires et les deux antennes (52). Les larves ont une croissance discontinue et subissent 4 mues leur permettant de passer d'environ 2 à 15 mm. La durée de vie larvaire est variable selon les espèces. Les gîtes des *Aedes* sont souvent constitués par les trous d'arbres, les récipients de cuisine abandonnés, des creux de rochers, des pots de fleur, débarras dans une maison ou les boîtes de conserves abandonnés. Les larves de *Culex* et de *Mansonia* sont souvent retrouvées dans des milieux insalubres et divers allant des canaux à ciel ouvert aux fosses septiques en passant par les plus petites collections d'eau.

Malgré leur évolution aquatique, les larves de moustiques ont une respiration aérienne qui se fait à l'aide de stigmates respiratoires. Ceux-ci sont situés à l'extrémité d'un siphon respiratoire allongé ou trapu selon les espèces et les biotopes. Le siphon respiratoire d'*Aedes* comme celui des *Culex* est allongé, la différence résidant dans le nombre de soies au-delà du pecten. Celui-ci est de deux (2) chez *Culex* et d'un (1) chez *Aedes*. Chez *Mansonia* l'extrémité du siphon respiratoire est transformée en appareil spécialisé pour percer les plantes et permettre la larve et la nymphe de respirer à travers les canaux aérifères de ces plantes. Les larves de *Culicinae* se déplacent par saccades, se nourrissent généralement par filtration et ont une position oblique par rapport à la surface de l'eau (23). La durée de vie est fonction des espèces et des conditions écologiques (environ 15 jours) (5) (tableau 2).

Les transformations qui permettent au moustique de passer du milieu aquatique au milieu terrestre débutent à la fin du développement larvaire par la lyse des muscles et se poursuivent chez la nymphe par l'élaboration d'un système totalement nouveau (20). Généralement, sous forme de virgule ou d'un point d'interrogation, la nymphe (pupe), mobile, ne se nourrit pas durant tout le stade nymphal (phase de métamorphose) qui dure 24 à 48 heures mais elles

respirent à l'aide de deux trompettes situées sur le céphalothorax. Elle remonte de temps à autre à la surface de l'eau pour respirer et plonge vers le fond, dès qu'elle est dérangée(5).


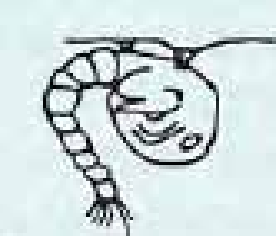


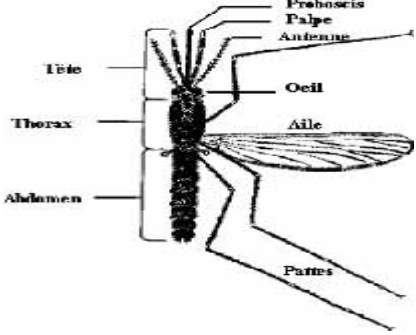
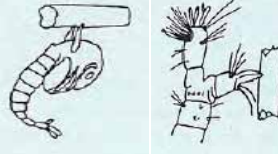
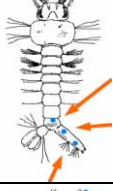
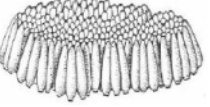

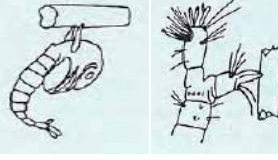




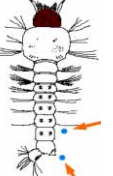

A la fin de ce stade, la nymphe s'étire, son tégument se fend dorsalement et l'imago s'extirpe de l'exuvie : c'est l'émergence. Elle dure environ quinze minutes au cours desquelles le moustique se trouve exposé sans défense face à de nombreux prédateurs de surface. Le moustique demeure à la surface de l'eau jusqu'à ce qu'il soit assez fort pour voler et chercher de la nourriture.

### **I.2.2 La phase aérienne**

Pendant les premiers jours de leur existence, les adultes mâles et femelles sont au repos dans des lieux abrités. Leur premier repas est pris le plus souvent au crépuscule et est composé de nectar (36). Seule la femelle est hématophage. Elle prend un repas sanguin, riche en protéines, qui permet la maturation de ses ovaires. Les *Culicinae* se positionnent parallèlement au support, l'absence d'ornementation alaire permet de les différencier des anophèles (tableau 2). Les mâles peuvent percevoir le bourdonnement produit par le battement rapide des ailes des femelles qui s'approchent des essaims lors du vol nuptial. A ce moment, le mâle féconde la femelle en lui laissant un stock de sa semence. La femelle dotée d'un caractère particulier, celui du maintien en vie jusqu'à la mort des spermatozoïdes, conserve la semence du mâle dans une ampoule globulaire ou vésicule d'entreposage (spermathèque). Elle ne s'accouple donc qu'une seule fois (5). Une fois fécondées, les femelles partent en quête d'un repas sanguin duquel, elles retirent les protéines et les acides aminés nécessaires pour la maturation des oeufs. Ce repas sanguin prélevé sur un vertébré (mammifère, amphibien, oiseau), est ensuite digéré dans un endroit abrité. Dès que la femelle est gravide, elle pond puis se nourrit à nouveau et le cycle recommence : on parle de cycle gonotrophique. La durée du cycle gonotrophique est variable suivant les espèces et les climats.

Elle peut aller jusqu'à cinq à sept jours chez *Aedes africanus*, vecteur de la fièvre jaune. La fécondité diminue souvent avec l'âge, ainsi on a pu enregistrer des fécondités de 2500 œufs. Les moustiques des deux sexes s'accouplent en vol ou dans la végétation et ont une distance de vol de un à deux km (5). Le sang, l'eau et une température d'au moins 18 °C sont les trois conditions nécessaires pour la reproduction et le développement de certains moustiques d'Afrique noire (28).





**Tableau 2:** Données morphologiques et comportementales des trois genres de moustiques traités (5)

| Genres           | Caractéristiques des adultes  | Caractéristiques des pupes  | Caractéristiques des larves  | Caractéristiques des oeufs   |
|------------------|---|---|--|--|
| <i>Aedes</i>     |  <p>au repos</p>   |   |  <p>Siphon respiratoire court et trapu, oblique par rapport à la surface de l'eau</p>   |  <p>Pondus isolément, Absence de flotteurs</p>                        |
| <i>Culex</i>     | <p>Parallèle au support</p>                             |   |  <p>Siphon allongé et fin, position de respiration oblique</p>                          |  <p>Agglomérés en nacelles : 200 à 400 oeufs</p>                      |
| <i>Mansonia</i>  |    |  <p>Présence de deux cornes respiratoires</p> |  <p>Siphon pointu avec des dents, position de respiration oblique</p>                   |  <p>Présence de flotteurs</p>   |
| <i>Anophèles</i> |  <p>au repos</p> <p>Oblique par rapport au support</p> |    |  <p>Absence de siphon respiratoire, horizontale par rapport à la surface de l'eau</p> |  <p>Pondus isolément. Pourvus de flotteurs : 150 à 300 par pont</p> |

## CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

### II.1 Présentation de la zone d'étude

Les études ont été effectuées en zones urbaines et périurbaines de la région de Dakar de Juillet 2009 à Juin 2010. La région de Dakar est l'une des 14 régions administratives du pays. Elle couvre une superficie de 550 km<sup>2</sup> avec 2 496 244 habitants soit 4459 habitants /km<sup>2</sup> (45). C'est une région dite presque île, car clôturée sur ses 3 façades par l'océan atlantique. Les jeunes représentent plus des deux tiers de la population. Cette région comprend quatre départements (figure 2) :

-  Département de Dakar
-  Département de Guédiawaye
-  Département de Pikine
-  Département de Rufisque

#### II.1.1 Données physiques et climatiques

Dakar centre est dans sa majorité constitué de constructions en étage, cela n'est pas le cas de la périphérie et des deux autres départements (Pikine et Guédiawaye) où l'urbanisation est très hétérogène. Les départements de Pikine et de Guédiawaye sont des zones de cuvette, ce qui explique les nombreuses inondations observées dans ces zones durant la période hivernale. Le climat de Dakar est de type tropical, avec des températures comprises entre 25 et 30°C. Elle connaît une longue saison sèche qui s'étend de Novembre à Juin et une saison des pluies assez courte allant de Juillet à Octobre, avec des précipitations de l'ordre de 604,2 mm (2).

#### II.1.2 Données démographiques

La forte densité de population de la région de Dakar (4.415 habitants/km<sup>2</sup>) cache des disparités importantes entre les différents départements. En effet, le département de Guédiawaye avec seulement une superficie de 12,9 km<sup>2</sup> présente la plus forte densité de population (22.569 habitants au km<sup>2</sup>). Il est suivi par les départements de Dakar (12.337 habitants/km<sup>2</sup>) et de Pikine (9.944 habitants/km<sup>2</sup>) (45).



**Figure 2:** Carte de l'Afrique et du Sénégal montrant la localisation de la zone d'étude (44)

## II.2 Matériel

Le matériel d'étude est constitué par le matériel biologique et le matériel d'étude sur le terrain. Les *Culicinae* constituent le matériel biologique tandis que le matériel pour la capture des moustiques est composé de :

- ❖ Sachets de capture contenant à l'intérieur de petits sacs avec des tranches horaires (19h-20h ; 20h-21h ; ...5h-6h et 6h-7h).
- ❖ Tubes en verres (tubes à hémolyse)
- ❖ Lampes torches
- ❖ Coton cardé
- ❖ Fiches de capture

## II.3 Méthode d'échantillonnage

### II.3.1 Choix des sites

Le but principal de l'étude est d'estimer l'agressivité des *Culicinae* associés aux anophèles en milieu urbain et périurbain proche. C'est pourquoi, seuls les départements de Pikine et Guédiawaye ont été explorés et vont servir de comparaison au département de Dakar. La prédominance des sites du département de Dakar s'explique par le fait que l'étude ciblait prioritairement la zone urbaine de Dakar. Un nombre assez important de quartiers (30) ont été choisis pour sites d'études (figure 3). Trois paramètres ont été pris en compte pour le choix des sites d'études.

➤ **Un Quadrillage de la ville:** Nous disposons d'une carte photo satellite (2007) couvrant les 3 départements de l'étude. Sur cette dernière, nous avons choisi différents points de telles sortes qu'ils couvrent de façon homogène l'ensemble de la zone d'étude.

➤ **Le Type d'urbanisation:** il est très hétérogène sur Dakar. Cependant des ressemblances existent entre certains quartiers. Une attention particulière est faite sur le type et la hauteur des constructions, la présence ou non d'espaces (terrain vague) entre les habitations.

➤ **Le Type de paysage:** la présence de végétation et de zones de rétention d'eau est visible sur la carte photo satellite. Les sites ont été choisis en tenant compte principalement de ce facteur qui est important pour la présence ou non de gîtes potentiels.



**Figure 3:** Carte photo satellite montrant les sites étudiés (Source : Image spot 5, Septembre 2007, Centre National d'Ecologie Spatiale (Toulouse))

Les trente (30) sites étudiés ont été répartis en 5 zones (tableau 3) selon leur localisation.



**Tableau 3:** Répartition des sites d'études

|              |    | ZONES             |               |               |               |
|--------------|----|-------------------|---------------|---------------|---------------|
|              |    |                   |               |               |               |
| <b>SITES</b> | 1  | Dalifort          | <b>ZONE 4</b> |               |               |
|              | 2  | Thiaroye mairie   |               |               |               |
|              | 3  | Touba thiaroye    |               |               |               |
|              | 4  | Pikine est        |               |               |               |
|              | 5  | BIMA              |               | <b>ZONE 1</b> |               |
|              | 6  | Dial Diop         |               |               |               |
|              | 7  | Lib.6 ext.        |               |               |               |
|              | 8  | Mermoz            |               |               |               |
|              | 9  | Point E           |               |               |               |
|              | 10 | Potou             |               |               |               |
|              | 11 | Sacré cœur        |               |               |               |
|              | 12 | Sandial           |               |               |               |
|              | 13 | Zone A            |               |               |               |
|              | 14 | Doro aw           |               |               |               |
|              | 15 | Golf              |               |               |               |
|              | 16 | Bourguiba         |               | <b>ZONE 3</b> |               |
|              | 17 | Castor            |               |               |               |
|              | 18 | HLM               |               |               |               |
|              | 19 | Mariste           |               |               |               |
|              | 20 | Patte d'oie 2     |               |               |               |
|              | 21 | Réservoir         |               |               |               |
|              | 22 | Yarakh cafétéria  |               |               | <b>ZONE 2</b> |
|              | 23 | Base aérienne 160 |               |               |               |
|              | 24 | BA Sénégal        |               |               |               |
|              | 25 | Cambérène         |               |               |               |
|              | 26 | Fana              |               |               |               |
|              | 27 | Mamelles          |               |               |               |
|              | 28 | Pointe            |               |               |               |
|              | 29 | Virage            |               |               |               |
|              | 30 | Yoff cimetière    |               |               |               |

### II.3.2 Mise en place des points de capture

Pour ne pas trop déranger la quiétude de la population, les captures ont été réalisées dans des structures publiques (écoles, structures sanitaires, mairies, lieux de culte...). Seules quelques séances ont été faites dans des locaux (maisons) de certains quartiers. Une fois le site obtenu, une surface de 200m<sup>2</sup> est délimitée à l'aide d'un GPS et trois (3) points de capture (figure 4) sont mis en place dont 1 à l'intérieur dans une pièce fermée et 2 à l'extérieur. Il faut que les points soient distants d'au moins 25m pour éviter une compétition entre les captureurs.



**Figure 4:** Emplacement des points de capture délimités par un GPS (Source : Image spot 5, Septembre 2007, Centre National d'Ecologie Spatiale (Toulouse))

### II.3.3 Procédure

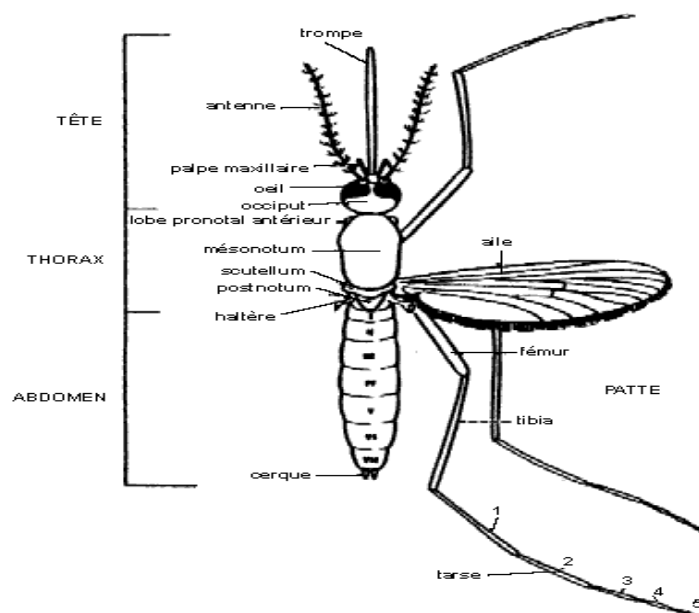
Pour chaque site, les captures nocturnes de moustiques ont été faites par deux équipes de deux captureurs (2 homme/nuit) volontaires formés pour ce travail, se relayant une heure sur deux. Le captureur reste dans l'obscurité, assis et jambes nues, muni d'une lampe torche qu'il allume dès qu'il perçoit le contact d'un moustique prêt à se gorger. Son habileté est requise pour attraper avec un tube le moustique. C'est en ce moment qu'il surprend le moustique avec un tube à hémolyse qu'il bouche avec du coton avant de l'introduire dans le sachet correspondant à l'heure et au lieu de capture.

Pour chaque site, les captures étaient effectuées 2 fois le mois (tous les 15 jours) pendant la saison des pluies (juillet-novembre) et une fois le mois durant la saison sèche (décembre à juin), de 19 heures à 07 heures du matin. Pour chaque nuit de capture, un suivi simultané de 5 sites est effectué. Le suivi des 30 sites est ainsi effectué en deux semaines à raison d'une semaine par quinzaine.

Les captures sont organisées sous la responsabilité d'un superviseur ayant pour rôle de surveiller les captureurs, de faire exécuter les relèves, d'intervenir en cas de problèmes sur le terrain, de rassembler le matériel à la fin de l'activité et de faire des remarques sur chaque nuit de capture (vent, pluie, pulvérisation du quartier, froid,...).

### II.3.4 Traitements des moustiques

Après chaque séance de capture, les moustiques ont été acheminés au laboratoire d'entomologie de l'UMR 198 de l'IRD où ils ont été tués au chloroforme, puis morphologiquement (figure 5) identifiés sous loupe à partir de clés de détermination (15, 22, 25, 26, 43). Les moustiques sont ensuite dénombrés et classés selon le lieu et l'heure de capture. Plusieurs lots ont été obtenus et une base de données a été constituée où un numéro unique a été attribué à chaque moustique.



**Figure 5:** Morphologie externe d'un moustique adulte (*Source: 4*)

### II.3.5 Analyse des données

Le paramètre étudié est la densité agressive des *Culicinae* qui est définie par le nombre moyen de piqûres par espèce et par homme-nuit obtenu par le rapport du nombre total de moustiques capturés par espèce par le nombre d'homme-nuit.

Les comparaisons des densités agressives selon les départements, la zone et le site ont été effectuées par le test de Kruskal Wallis en utilisant le logiciel R qui est un environnement mathématique utilisés pour le traitement de données et l'analyse statistique. Le seuil de signification a été fixé à  $P=0,05$ .

## CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

### III.1 Résultats globaux

De Juillet 2009 à Juin 2010, 520 séances de capture nocturne sur appât humain (3120 hommes-nuits) ont été effectuées à Dakar. Elles ont permis de faire la collecte de 272759 *Culicinae* (annexe) appartenant à quatre espèces:

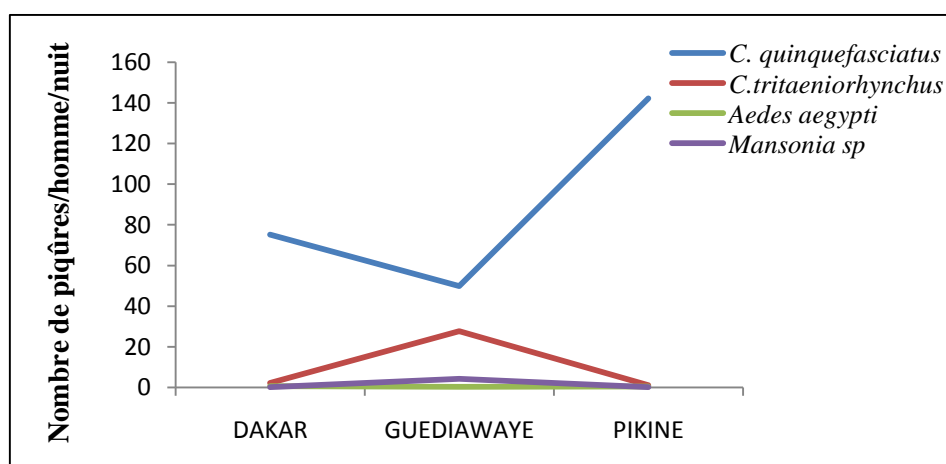
- 258076 *Culex quinquefasciatus* (94.62%)
- 11602 *Culex tritaeniorhynchus* (4.25%)
- 1844 *Aedes aegypti* (0.68%)
- 1237 *Mansonia sp* (0.45 %)

Pour les sites étudiés, la faune culicidienne non anophélienne est essentiellement constituée par *Culex quinquefasciatus* dont la densité agressive moyenne est estimée à 83 piqûres par homme/nuite (P/H/N) soit plus de 94% de toutes les piqûres de *Culicinae*.

### III.2 Dynamique spatiale de la population culicidienne

#### III.2.1 Variation de la densité agressive moyenne selon l'espèce et le département

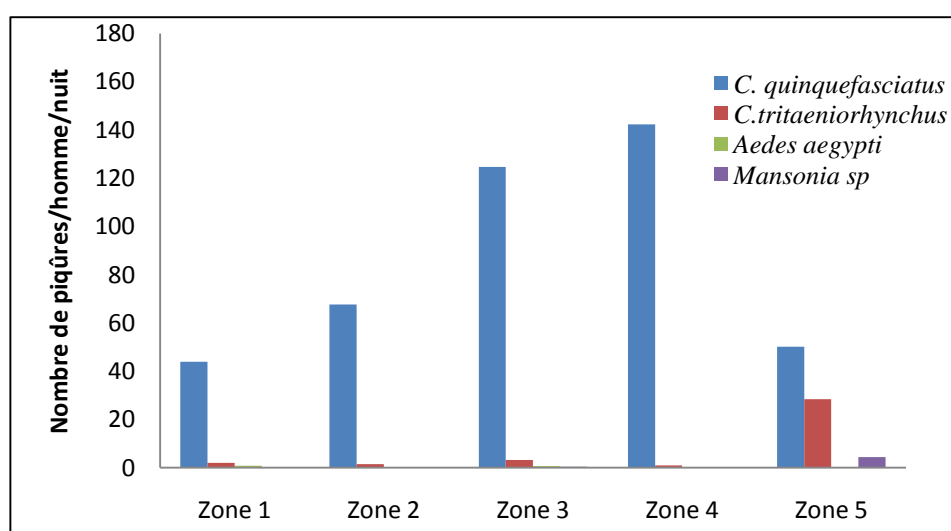
Une plus forte nuisance est notée à Pikine ( $P = 0,04$ ). *Culex quinquefasciatus* reste l'espèce prédominante dans tous les départements (figure 6) avec des différences significatives ( $p < 0,01$ ). Sa densité agressive a été maximale dans le département de Pikine avec un pic de 142,2 P/H/N. Le département de Guédiawaye a présenté la plus faible agressivité (49,7 P/H/N) due à *Culex quinquefasciatus* mais la plus importante (27,7 P/H/N) due à *Culex tritaeniorhynchus* ( $p < 0,01$ ). Le genre *Aedes* et *Mansonia* sont quasi absents des captures horaires nocturnes.



**Figure 6:** Variation de la densité culicinienne dans les trois départements étudiés

### III.2.2 Variation de la densité agressive moyenne selon les zones

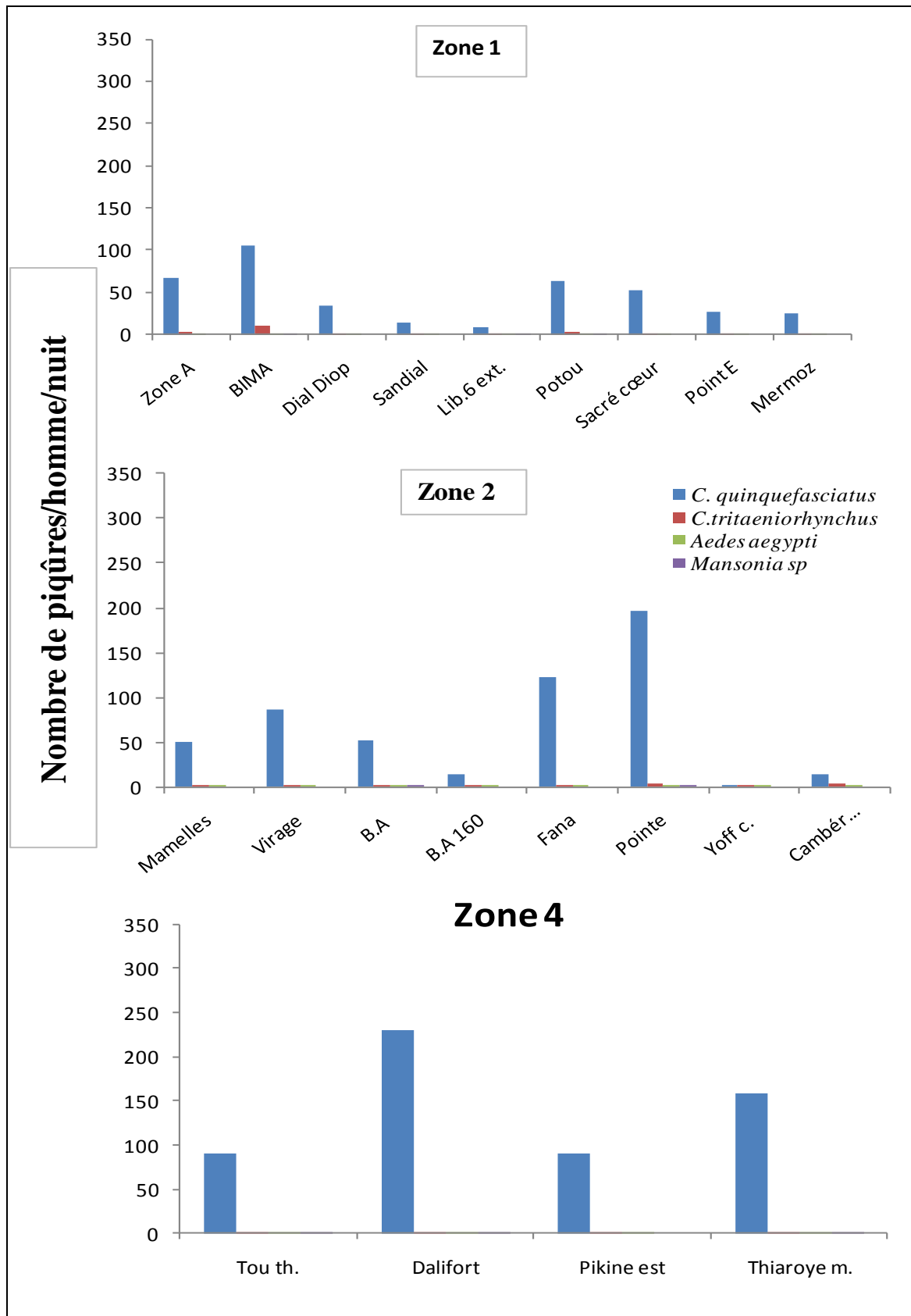
L'agressivité des *Culicinae* a été significativement différente entre les zones ( $P = 0,003$ ) avec une large variation dans l'activité de piqûre de *Culex quinquefasciatus*, la principale espèce de *Culicinae* notée dans les différentes zones d'études (figure 7). Avec 43,97 P/H/N, la nuisance due à *Culex quinquefasciatus* a été moindre dans la zone 1 et plus importante dans la zone 3 (124,7 P/H/N) et surtout dans la zone 4 (142,27 P/H/N). C'est seulement dans la zone 5 que *Culex tritaeniorhynchus* a été noté à des densités agressives relativement élevées avec 28,4 P/H/N.



**Figure 7:** Variation de la densité des différentes espèces au niveau des 5 zones étudiées

### **III.2.3 Variation de la densité agressive moyenne selon le site**

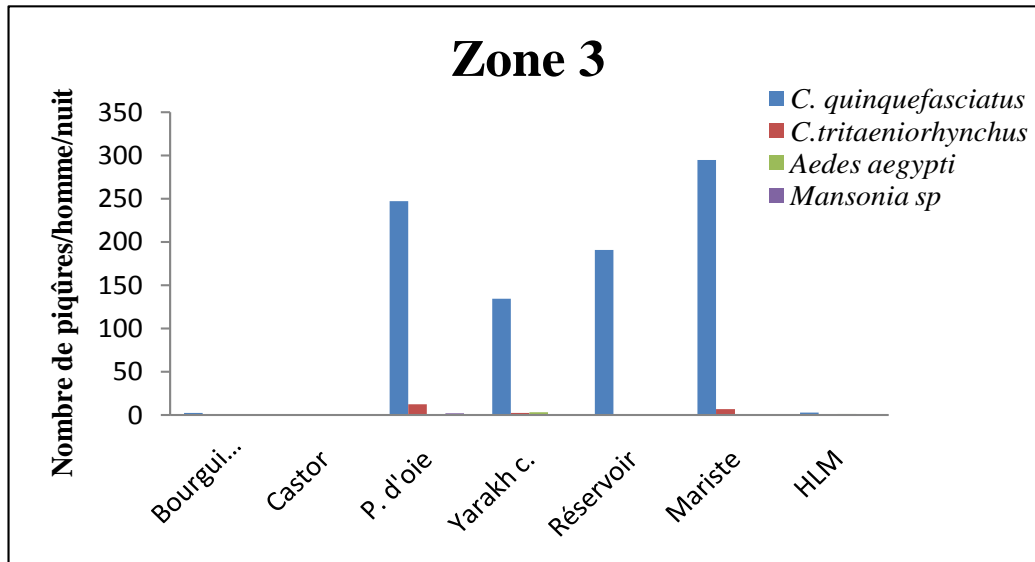
La figure 8 montre la dynamique selon le site de l'agressivité des différentes espèces dans la zone 1, 2 et 4. Les densités agressives varient considérablement d'un site à un autre. Une densité agressive moyenne de 11,71 P/H/N a été notée dans la zone 1 avec de très grandes variations entre les sites ( $p < 0,0001$ ). En zone 2, la densité agressive moyenne est de 17,37 P/H/N avec une valeur minimale de 3,66 P/H/N à Yoff et maximale de 201,04 P/H/N à la Pointe des Almadies ( $p < 0,0007$ ). La zone 4 présente la densité agressive moyenne la plus élevée avec un pic de 231,53 P/H/N à Dalifort ( $P = 0,0018$ ).



**Figure 8:** Variation de la densité agressive moyenne des *Culicinae* au niveau des zones 1, 2 et 4

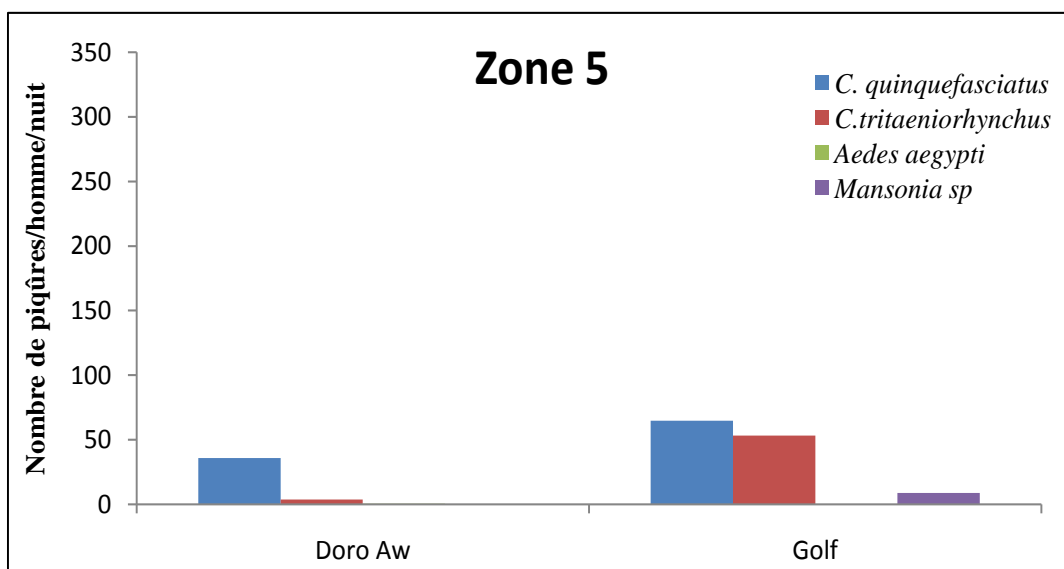


La figure 9 présente les variations selon le site de la densité agressive moyenne dans la zone 3. Les sites de Castor et Bourguiba présentent une agressivité moyenne très faible (<10 P/H/N) contrairement à ceux de la Patte d'oie, Mariste, Réservoir, HLM et Yarakh où une densité agressive moyenne >200 P/H/N a été notée (P = 0,0014).



**Figure 9:** Variation de la densité agressive moyenne selon le site au niveau de la zone 3

Il n'a pas été noté de différence significative dans la densité agressive moyenne entre les deux sites de la zone 5 (P = 0,18) (figure 10).

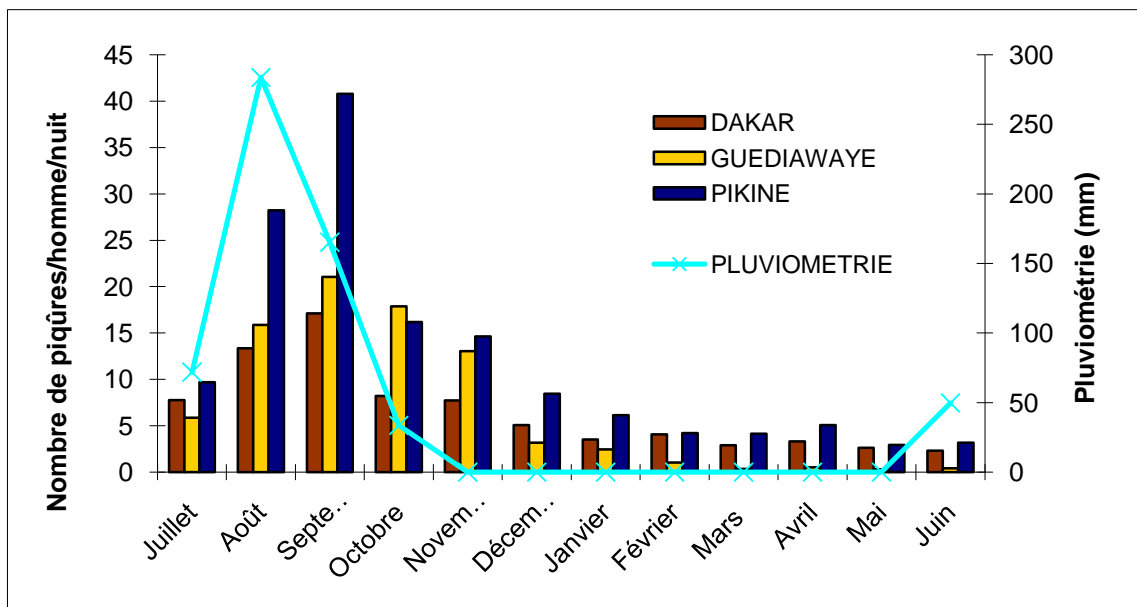


**Figure 10:** Variation de la densité culicinienne au niveau de la zone 5

### III .3 Dynamique temporelle de la population culicinienne

#### III.3.1. Variations mensuelles de l'agressivité culicinienne

La présence des moustiques est permanente toute l'année dans les 3 départements (figure 11). Pour tous les mois, la nuisance a été plus importante dans le département de Pikine. Même si on peut observer une augmentation progressive de la densité aggressive moyenne au cours de la saison des pluies, l'agressivité des *Culicinae* n'est pas exclusivement corrélée à la présence des pluies. Par ailleurs, la densité aggressive moyenne pendant la saison sèche a été plus faible dans le département de Guédiawaye (1,1 P/H/N) ( $P = 0,014$ ) comparativement à celui de Dakar (3,4 P/H/N). Pendant la saison des pluies par contre, c'est l'inverse qui a été observé avec une densité aggressive moyenne plus importante dans le département de Guédiawaye (14,7 P/H/N) que dans celui de Dakar (10,8 P/H/N) ( $P = 0,008$ ).

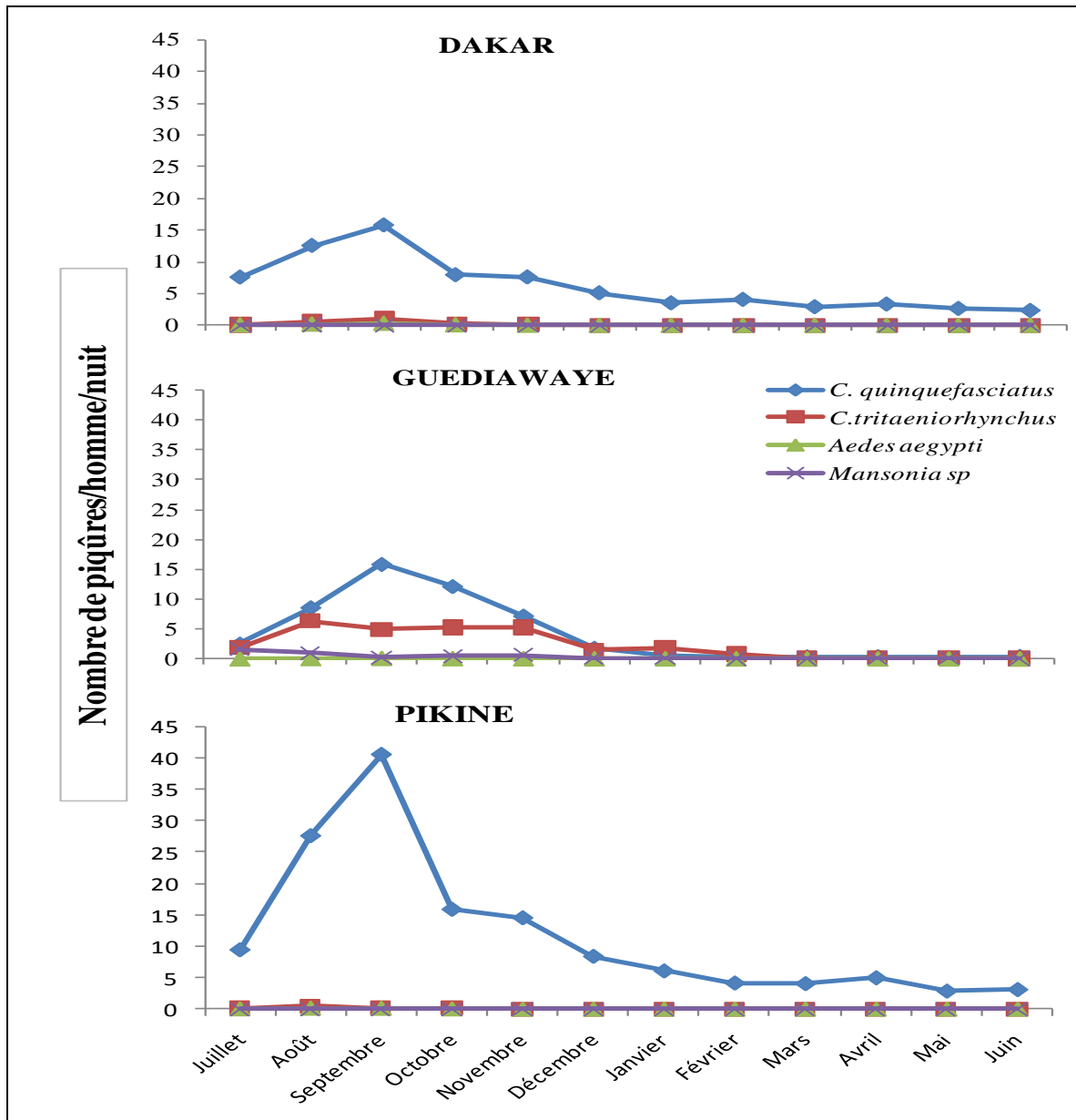


**Figure 11:** Variation mensuelle de la densité culicinienne en fonction de la pluviométrie :  
Juillet 2009-Juin 2010

#### III.3.2. Variations mensuelles de l'agressivité selon les espèces

Les quatre espèces de *Culicinae* rencontrées sont présentes toute l'année mais à des densités de population très variables selon l'espèce et le mois d'étude (Dakar :  $p=0,0005$  ; Guédiawaye :  $p=0,0001$  ; Pikine  $p=0,0006$ ). Pour *Culex quinquefasciatus*, le pic de la densité aggressive a été noté en Septembre avec 40,5 P/H/N à Pikine ( $P= 0,045$ ), 15,8 P/H/N à Guédiawaye ( $P = 0,045$ ) et 15,7 P/H/N à Dakar ( $P = 0,045$ ).

Même si une réduction est amorcée à partir d'octobre, les densités agressives moyennes de *Culex quinquefasciatus* restent très élevées notamment à Pikine et à Guédiawaye où la chute de densité en octobre a été moins drastique (figure 12). *Culex tritaeniorhynchus* et *Mansonia sp* dans une moindre mesure sont présents à Guédiawaye notamment pendant la saison des pluies. Très faible dans les 3 départements, la densité aggressive d'*Aedes aegypti* est relativement plus élevée en zone urbaine (0,66 P/H/N) qu'en zone périurbain avec 0,36 P/H/N à Pikine et 0,22 P/H/N à Guédiawaye.



**Figure 12:** Variation mensuelles de la densité culicinienne en fonction des espèces (DAKAR-GUEDIAWAYE-PIKINE)

### III.4 Discussion

Lors de ces 10 dernières années, la région de Dakar à l'image de toutes les grandes villes d'Afrique a connu des modifications profondes tant sur le plan démographique qu'infrastructurale, marquées par une urbanisation sauvage et galopante. A cela s'ajoute une pluviométrie importante. Tous ces facteurs ont un impact majeur sur la bio-écologie des *Culicinae*, favorisant ainsi la prolifération des larves de certaines espèces comme *Culex quinquefasciatus*. Malheureusement aucune étude n'a été faite au Sénégal avec comme objectif principal l'évaluation de la nuisance culicidienne. Les études entomologiques étaient plutôt axées sur les vecteurs du paludisme (12, 13, 17, 31, 32).

Quatre espèces des *Culicinae* ont été rencontrées au cours de notre étude : il s'agit de *Culex quinquefasciatus*, *Culex tritaeniorhynchus*, *Aedes aegypti* et *Mansonia sp.* Les résultats montrent une omniprésence des *Culex* (98,87 % des *Culicinae*) quelque soit la zone, le site et la saison. Ceci est dû certainement à la présence des canaux à ciel ouvert, des eaux stagnantes usées, des égouts et des fosses septiques. Toutefois, les densités agressives restent variables selon les départements, zones et selon la saison (vérifié statistiquement). Pendant la saison des pluies, l'agressivité culicidienne est plus importante à Guédiawaye comparativement à Dakar tandis que pendant la saison sèche, la nuisance est plus importante à Dakar. Une plus importante productivité de *Culicinae* durant la saison des pluies à Guédiawaye pourrait s'expliquer par l'inondation dotée dans de nombreux quartiers, créant ainsi de nombreux gîtes larvaires qui continuent à produire pendant les premiers mois de saison sèche avant qu'ils ne soient plus productifs en raison de leur assèchement ou encore d'une pollution très avancée. A Dakar par contre, malgré l'arrêt des pluies, il existe des gîtes qui continuent à produire pendant la quasi-totalité de la saison sèche. Ces gîtes de saison sèche sont probablement constitués par les collections d'eau (bassin) dans les nouveaux quartiers et les canaux de drainage des eaux usées. A Pikine, la forte agressivité serait due à une abondance des gîtes larvaires durant toute l'année.

Le suivi mensuel du nombre de femelles capturées dans les différentes zones d'étude confirme que l'augmentation de la pluviométrie est à corrélérer avec une augmentation du nombre de piqûres, et que l'allure de la courbe obtenue serait probablement caractéristique de Dakar car chaque ville présente des particularités géographiques et socio-économiques qui lui confèrent une véritable "empreinte entomologique".

Ainsi, au Burkina Faso, Bobo Dioulasso présente un pic de forte densité en saison des pluies et en début de saison sèche (49) alors qu'à Mombasa au Kenya, on peut observer deux pics de densité pendant et peu après les deux saisons des pluies (50) ; et à Kinshasa au Zaïre, on observe un pic en saison sèche (29). Les différences d'amplitude entre ces pics sont également très variables et peuvent atteindre un facteur dix en zone de savane (49), soit une différence beaucoup moins importante que celle que nous avons observée dans les quartiers comme Almadie, Mariste et Patte d'oie.

D'une manière générale, la dynamique des populations culiciniennes ne se présente pas de façon homogène et varie d'une zone à une autre, mais *Culex quinquefasciatus* reste le moustique prédominant dans toutes les zones, preuve du lien étroit existant entre sa présence et l'habitat urbain (7, 38). Elle représente à elle seule plus de 94.6% des captures et serait à l'origine de toute la nuisance culicidienne. Ce phénomène a été également observé un peu partout en Afrique : dans l'ex Zaïre d'abord à Kinshasa (29) puis à Kisangani (34), à Yaoundé au Cameroun (24), à Bouaké en Côte d'Ivoire (30). En effet, ce moustique peut être même un bon marqueur écologique de l'urbanisation (9).

Une faible densité d'*Aedes aegypti* (<1 P/H/N) a été rencontrée, en rapport avec le comportement de piqûre crépusculaire de cette espèce. Cependant, un comportement de piqûre atypique pour cette espèce a été signalé en zone de savane de Côte d'Ivoire (14) où le taux d'agressivité maximal, 2,57 P/H/N, a été noté à 00 h.

Malgré la faiblesse des taux de piqûres, *Aedes aegypti* a été relativement plus abondant à Dakar que dans la zone périurbaine (Guédiawaye et Pikine). Cela pourrait s'expliquer par une plus grande disponibilité à Dakar de gîtes domestiques et péri domestiques, constitués le plus souvent par les pots de fleurs dans les maisons, les citernes dans les chantiers en constructions, les pneus, etc (11, 42).

La présence de *Mansonia* sp est occasionnelle dans les zones urbaines. La présence de ce genre à Mariste et à Golf (zone urbaine) est en relation avec les *typhae* retrouvé dans les Niayes qui bordent ces quartiers (3).

## Conclusions

La plupart des grandes agglomérations urbaines de la zone intertropicale possèdent un taux d'accroissement de la population très important qui se traduit par l'extension rapide et parfois anarchique de quartiers populaires sans véritable infrastructure d'assainissement. Il en résulte le développement de collections d'eaux usées qui constituent des gîtes particulièrement favorables au développement des stades immatures de moustique anthropophile dont les femelles se nourrissent préférentiellement de nuit et à l'intérieur des habitations et constitue, en milieu fortement urbanisé, une gêne considérable pour les citoyens.

Avec en moyenne 88 P/H/N, il ressort de cette étude qu'il existe dans la région de Dakar une forte densité de *Culicinae*. La situation présente demande une intervention immédiate pour faire face à ces nombreuses piqûres car au-delà même de la nuisance causée, ces moustiques pourraient être à l'origine de certaines épidémies comme la dengue que nous avons connue en 2009 (53).

Les mesures anti vectorielles constituent pour ces arboviroses privées de vaccin le seul moyen de diminuer le niveau de transmission du virus en cas d'épidémie. Des programmes de lutte anti-vectorielle devraient être planifiés et exercés à Dakar car jusqu'à présent cette lutte n'est menée qu'indirectement au travers de mesures ponctuelles de démoustication par des agents hygiéniques.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ADJAMAGBO A. & ANTOINE P., - Le Sénégal face au défi démographique, Document de travail DIAL / Unité de Recherche CIPRE, Avril 2002.
2. Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal (ANAMS), Septembre 2010.
3. BAILLY-CHOUMARA H, - Présence de *Mansonia (coquillettidia) richiardii (Ficalbi)* 1986 et *Mansonia (coquillettidia) buxtoni* (Edwards) 1923 au Maroc, première récolte espèce du genre *Mansonia* en Afrique du nord (*Diptera, Culicidae*) Blanchard 1901, Bulletin de la Société de Pathologie exotique, tome 58, no 4, Juillet-Août 1965.
4. BRENGUES J. & EONZAN J.P., Cours d'entomologie médicale, OCEAC, 1976.
5. CARNEVALE P., ROBERT V. - Les *anophèles*: biologie, transmission du *plasmodium* et lutte antivectorielle, Marseille, 2009, 391p.
6. CARRON A. - Traits d'histoire de vie et démographie du moustique *Aedes caspius* (Pallas, 1771) (*Diptera : Culicidae*) : impact des traitements larvicides, -Université Paul Valéry - Montpellier III, 2007.
7. CHAVES L.F., KEOGH C.L., VAZQUEZ-PROKOPEC G.M. & KITRON U.D. - Combined sewage overflow enhances oviposition of *Culex quinquefasciatus* (*Diptera: Culicidae*) in urban areas. J Med Entomol. (2009 Mar), 46(2): 220-6.
8. DARRIET F. - La lutte contre les moustiques nuisants et vecteurs de maladies – Paris : Karthala- Orstom, 1998, 114p.
9. DARRIET F., ROBERT V. & CARNEVAL P. - Nouvelles perspectives de lutte contre *Culex quinquefasciatus* de la ville de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). Congrès « l'eau, la ville et le développement » ISTE, Marseille, 9-11 juin 1986.

10. DASYLVA S., COSANDEY C. & SAMBOU S. - Acuité des problèmes liés à l'eau et nécessité d'une gestion « intégrée » des eaux pluviales dans le domaine des sables dunaires de la région de Dakar.
11. DIALLO M., LAGANIER R. & NANGOUMA A. - First record of *Ae. albopictus* (Skuse 1894), in Central African Republic. Trop. Med. Int. Health. (2010 Oct), 15(10):1185-9.
12. DIALLO S., KONATE L., FAYE O., NDIR O., FAYE M., GUEYE A. & DIOUF M. - Malaria in the southern sanitary district of Dakar (Senegal). 2. Entomologic data. Bull Soc Pathol Exot. (1998), 91(3): 259-63.
13. DIALLO S., KONATE L., NDIR O., DIENG T., DIENG Y., BAH IB., FAYE O., & GAYE O. - Malaria in the central health district of Dakar (Senegal). Entomological, parasitological and clinical data. Sante. (2000 May-Jun), 10(3): 221-9.
14. DIARRASSOUBA S. & DOSSOU-YOVO J., - Rythme d'activité atypique chez *Aedes aegypti* en zone de savane sub-soudanienne de Côte d'Ivoire, Entomologie médicale, 1997, Manuscrit n° 1846.
15. EDWARDS F.W., - Mosquitoes of the Ethiopian Region. Part III., Culicine adults and pupae. Brit. Mus. (Nat. Hist.), London, (1941) 499 pp.
16. FAYE O. - Vecteurs du Paludisme, Cours paludologie, 2008.
17. FAYE O., GAYE O., FONTENILLE D., HEBRARD G., KONATE L., SY N., HERVE J.P., TOURE Y., DIALLO S, MOLEZ J.F., *et al.* - Drought and malaria decrease in the Niayes area of Senegal. Sante. (1995 Sep-Oct), 5(5): 299-305.



18. FONDJE O., ROBERT V., LE GOFF G., TOTO J.C. & CARNEVALE P. – Le paludisme urbain à Yaoundé (Cameroun) : étude entomologique dans deux quartiers peu urbanisés, 1992. Bull. Soc. Path. Ex., (1992), 85: 57-63.
19. FONTENILLE D. - Caractérisation et contrôle des populations de vecteurs, Département Sociétés et Santé, IRD, Montpellier Mars 2010.
20. GUILLAUMOT L. - Les moustiques et la dengue. Institut Pasteur de Nouvelle Calédonie, 2006, 15 p.
21. HARBACH R. E. - The *Culicidæ* (Diptera), a review of taxonomy, classification and phylogeny, Zootaxa (2007) 1668: 591–638.
22. HIGHTON R.B., - Taxonomic keys for the identification of the Afrotropical mosquitoes, 1983, Unpublished.pp.1-85.
23. HOLSTEIN M. - Guide pratique de l'anophélisme en A.O.F., Licencié ès Sciences, Entomologiste Médical (Office de la recherche Scientifique Outre-Mer), 28 Août 1949, 55p.
24. HOUGARD *et al.* - Evaluation en milieu naturel de l'activité larvicide de *Bacillus thuringiensis* serotype H-14 sur *Culex quinquefasciatus* Say, 1823 et *Anopheles gambiae* Giles, 1902 s.1 (Diptera: Culicidae) en Afrique de l'Ouest. Cah. ORSTOM, Ser. ent. med. etparasitol., (1983), 21: 111-117.
25. HUANG Y., - The subgenus *Stegomyia* of *Aedes* in the Afrotropical Region with keys to the species (Diptera: Culicidae), Zootaxa (2004) 700: 1–120.
26. HUANG Y. & WARD R. A., - A Pictorial Key for the Identification of the mosquitoes associated with yellow Fever in Africa, Mosquito Systematics,( 1981) Vol. 13(2)

27. IMPOINVIL D.E., CARDENAS G.A., GIHTURE J.I., MBOGO C.M. & BEIER J.C. - Constant temperature and time period effects on *Anopheles gambiae* egg hatching- J Am Mosq Control Assoc. (2007 Jun) 23(2) : 124-30.
28. IROKO, F. A. - Une histoire des hommes et des moustiques en Afrique. Côte des esclaves (XVI<sup>e</sup> - XIX<sup>e</sup> siècle). L'harmattan, Racines du présent. 169 p.
29. KARCH S., ASIDI N., MANZAMB I.Z., & SALAUN J.J. - La faune anophélienne et le paludisme humain à Kinshasa, Zaïre. Bull. Soc. Path. Ex., (1992), 85: 304-309.
30. KONAN Y. L., KOFFI A. A., DOANNIO J. M. C. & DARRIET F. - Résistance de *Culex quinquefasciatus* (S a y, 1823) à la deltaméthrine et l'utilisation de la moustiquaire imprégnée en milieu urbain de Bouaké, C ô t e d'Ivoire. Courte note n°2380. "Entomologie médicale", mars 2003.
31. MACHAULT V., GADIAGA L., VIGNOLLES C., JARJAVAL F., BOUZID S., SOKHNA C., LACAUX J.P., TRAPE J.F., ROGIER C. & PAGES F. - Highly focused anopheline breeding sites and malaria transmission in Dakar. Malar J. (2009 Jun 24), 8:138.
32. MACHAULT V., VIGNOLLES C., PAGES F., GADIAGA L., GAYE A, SOKHNA C., TRAPE J.F., LACAUX J.P. & ROGER C. - Spatial heterogeneity and temporal evolution of malaria transmission risk in Dakar, Senegal, according to remotely sensed environmental. Malar J. (2010 Sep 3), 9:252.
33. MATTINGLY P. F. - The Urban Mosquito Hazard Today, Bull. Org. mond. Sant, 1963, 29, Suppl., pp. 135-139.

34. MBONGU-SODNI. N. - Les moustiques de Kisangani (Zaïre). Abondance, fréquence et biomasse. *Rev. Roum. Biol. Anim.*, 1983, 28, 91-96, Bucarest..
35. PRADEL J., REY D., FOUSSADIER R. & BICOUT D. - Etude écologique des moustiques (*Diptera, Culicidae*) - vecteurs potentiels d'arboviroses dans la région Rhône-Alpes, *Epidémiol. et santé anim.*, (2007), 51: 81-94.
36. QUTUBUDDIN M. - Mosquito studies in the Indian subregion, Part I Taxonomy - A brief review, 1960, 133p.
37. RAVAONJANAHARY C. - Les *Aedes* de Madagascar (*Diptera, Culicidae*), O.R.S.T.O.M., Paris, 1978.
38. REY J.R., NISHIMURA N., WAGNER B., BRAKS M.A., O'CONNELL S.M. & LOUNIBOS L.P. - Habitat segregation of mosquito arbovirus vectors in south Florida. *J Med Entomol.* (2006 November), 43(6): 1134–1141.
39. RODHAIN F. & PEREZ C. - Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. S.A. Maloine, éditeur, Paris, 1985.
40. ROTH M. - Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes, ORSTOM, Paris, 1980, 259p.
41. SALVAN M. & MOUCHET J. – *Aedes albopictus* et *Aedes aegypti* à l'Ile de la Réunion, *Ann. Soc. belge Méd. trop.* (1994) 74 : 323-326.
42. SAWABE K., ISAWA H., HOSHINO K., SASAKI T., ROYHOUDHURY S., HIGA Y., KASAI S., TSUDA Y., NISHIUMI I., HISAI N., HAMA O S. & KOBAYASHI M. - Host-feeding habits of *Culex pipiens* and *Aedes albopictus* (*Diptera: Culicidae*) collected at the urban and suburban residential areas of Japan. *J Med Entomol.* (2010 May), 47(3): 442-50.

43. SENEVET G. & ABONNENC E. - Les moustiques de la Guyane V, Les genres *Mansonia*, *Orthopodomyia*, *Aedomyia*, *Psocophora*, *Uranotaenia*, Décembre 1939.
44. Service Régional des Archives de Dakar, Aout 2010.
45. Services Régionaux de la Statistique et de la Démographie, Dakar 2007.
46. STOLL N.R., DOLLFUS R.P., FOREST J., RILEY N.D., SABROSKY C.W., WRIGHT C.W., & MELVILLE R.V. - Code international de nomenclature zoologique. International Trust for Zoological Nomenclature, London, 1961, 176 pp.
47. STONE A., KNIGHT K.L. & STARCKE H. - A synoptic catalogue of the mosquitoes of the world, The Thomas Say Foundation Ent. Soc. Ameri., (1959), 6, pp 358.
48. STROBEL M. - Moustiques vecteurs, Travail de l'Institut de la Francophonie pour la Médecine tropicale IFMT-MS-Paludisme-Entomol-2007.
49. SUBRA, R. - Etudes écologiques sur *Culex pipiens fatigans* Wiedemann, 1828, (*Diptera*, *Culicidae*) dans une zone urbaine de savane soudanienne ouest-africaine. Dynamique des populations imaginale. Cah. ORSTOM, sér. ent. méd. parasit., (1973), 11:79-100.
50. TEESDALE C. - Observations on the mosquito fauna of Mombasa. Bull. ent. res., (1959), 50: 191-208.
51. VINIAKER H. & LAVAUD F., - Allergie aux piqûres de moustiques, Revue Française d'allergologie et d'immunologie clinique (2005) 45 620–625.
52. YEE D.A., KESAVARAJU B., & JULIANO S.A. - Larval feeding behavior of three co-occurring species of container mosquitoes, J Vector Ecol. (2004) December, 29(2) : 315–322.

## **WEBOGRAPHIE:**

53. [http://www.promedmail.org/pls/apex/f?p=2400:1001:3384382399844456:::F2400\\_P1001  
\\_BACK\\_PAGE,F2400\\_P1001\\_ARCHIVE\\_NUMBER,F2400\\_P1001\\_USE\\_ARCHIVE:1  
001,20091111.3898,Y](http://www.promedmail.org/pls/apex/f?p=2400:1001:3384382399844456:::F2400_P1001_BACK_PAGE,F2400_P1001_ARCHIVE_NUMBER,F2400_P1001_USE_ARCHIVE:1001,20091111.3898,Y) (14 Octobre 2010).

**MEMOIRE DE DIPLOME DE MASTER II EN ENTOMOLOGIE MEDICALE**  
**TITRE : Etude de l'agressivité des *Culicinae* associés à la faune anophélienne en zone urbaine et périurbaine : Exemple de la région de Dakar (Sénégal)**  
Soutenue le **24 Novembre 2010** par Melle **Seynabou Mocote DIEDHIOU**

---

**Résumé**

Une étude entomologique sur les moustiques agressifs pour l'homme a été réalisée de juillet 2009 à juin 2010 dans trois départements de la région de Dakar : Dakar (zone urbaine) Guédiawaye (zone périurbaine) et Pikine (zone périurbaine). Les moustiques ont été capturés de nuits sur appât humain. Trente (30) sites ont été étudiés et 520 séances de captures totalisant 3120 homme/nuit ont été organisées, ce qui nous a permis de faire la collecte de 272759 *Culicinae*. La densité agressive moyenne des *Culicinae* est plus importante dans la zone périphérique avec 143,7 P/H/N à Pikine, 81,9 P/H/N à Guédiawaye contre 78,0 P/H/N à Dakar. Quatre espèces de *Culicinae* ont été capturés: *Culex quinquefasciatus*, *Culex tritaeniorynchus*, *Aedes aegypti* et *Mansonia sp.* *Culex quinquefasciatus* prédomine dans toute la zone d'étude avec 96,2 %, 60,7 % et 98,9 % des *Culicines* agressifs pour l'homme respectivement à Dakar, Guédiawaye et Pikine. La présence d'*Aedes aegypti* a été plus importante en milieu urbain alors que les *Mansonia* restent concentrés au niveau des zones proche des Niayes. Il ressort de cette étude qu'il existe une forte densité culicidienne dans la région de Dakar. En raison de la nuisance causée mais surtout du rôle potentiel de vecteurs de filarioses et d'arboviroses des espèces incriminées, la situation actuelle demande une intervention immédiate pour soulager les populations de ces nombreuses piqûres et éviter l'apparition et la propagation d'arbovirose comme observée avec la dengue.

**Mots-clés :** *Culex quinquefasciatus*, *Culex tritaeniorynchus*, *Aedes aegypti*, *Mansonia sp.*, Dakar, Sénégal.

**Abstract**

A longitudinal entomological study on aggressive mosquitoes to humans was carried out from July 2009 to June 2010 in three departments of the region of Dakar: Dakar (urban) Guédiawaye and Pikine (suburban area). Mosquitoes were sampled by human landing catches. For the thirty sites studied, a total of 272759 *Culicinae* was collected by 3120 man/night. The average biting rate was 143.7 bites per human/night (BHN) in Pikine, 81.9 BHN in Guédiawaye and 78.0 BHN in Dakar. Four species of *Culicines* were captured: *Culex quinquefasciatus*, *Culex tritaeniorynchus*, *Aedes aegypti* and *Mansonia sp.* *Culex quinquefasciatus* is the prevalent species throughout the study area with 96.2 %, 60.7 % and 98.9 % of *Culicines* mosquitoes collected respectively in Dakar, Guédiawaye and Pikine. *Aedes aegypti* was mainly found in the urban part of the study area (Department of Dakar) whereas *Mansonia* mosquitoes were limited to surrounding areas of Niayes. Due to the nuisance caused and their potential capacity to transmit some vector born diseases (filariasis and dengue), there is an urgent need to implement a control program for these man biting species of *Culicinae*.

**Key-words:** *Culicinae*, *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex tritaeniorynchus*, *Mansonia sp.*, Dakar, Senegal.