

COMPORTEMENT TROPHIQUE ET L'AGRESSIVITE DES CULICIDAE DANS LE MILIEU UNIVERSITAIRE DE LA FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES, BAMAKO, MALI



BITING AND FEEDING BEHAVIOR OF CULICIDAE IN UNIVERSITY ENVIRONMENT AT THE FACULTY OF SCIENCES AND TECHNICS, BAMAKO, MALI

| Moussa Diallo ^{1,3*} | Astan Traore ¹ | Alpha Seydou Yaro ^{1,2} | Josué Poudiougou ^{1,2} | Alassane dit Assitoun ^{1,2} | et | Sanou Makan Konaté ¹ | et | Bernard Sodio ¹ |

¹ Faculté des Sciences et Techniques (FST) | Université des Sciences | Techniques et Technologies de Bamako (USTTB) | Bamako, Mali |

² Malaria Research and Training Center - International Centre for Excellence in Research (ICER-MALI) | Bamako, Mali |

³ Centre de Recherche et de Lutte contre la Drépanocytose | Mali |

| Received February 20, 2022 |

| Accepted March 01, 2022 |

| Published March 06, 2022 |

| ID Article | Diallo-Ref01-ajira200222 |

RESUME

Introduction : Les Culicidae constituent une famille de moustiques comptant aujourd'hui plus de 3500 espèces et une quarantaine de genres à travers le monde. Certaines d'entre eux piquent les humains et représentent ainsi une menace pour leur bien-être. D'autres sont potentiellement nuisibles et vecteurs de pathogènes. En dépit de ces pathogènes, la nuisance due à l'agressivité de plus en plus accrue des insectes piqueurs assimilés aux moustiques a longtemps été évoqué par les universitaires aussi bien professeurs qu'étudiants. **Objectif :** L'objectif de la présente étude est de situer la portée de la nuisance des culicidés à travers la prise de leur repas de sang en tant que vecteurs de pathogènes et insectes agressifs dans le milieu universitaire. **Méthodes :** A cet effet, une étude de type longitudinal à passages mensuels transversaux a été réalisée de mars à juin 2020. La capture sur appât humain a été utilisée comme méthode pour collecter des insectes au niveau de 4 postes pour le jour et un poste pour la nuit. Tout insecte capturé était identifié, leur genre, espèce et sexe déterminés. Les femelles étaient séparées par état de réplétion. **Résultats :** Ainsi 4007 moustiques (312 mâles et 3695 femelles) ont été collectés, trois genres de culicidés (*Aedes*, *Culex* et *Anopheles*) identifiés. Parmi les femelles capturées, 2860 étaient en jeun ; 549 gorgées ; 70 semi-gravidés et 216 gravidés. **Conclusion :** Au terme de cette étude, il a été constaté que les *Culex* étaient plus agressifs suivi respectivement des *Aedes* et des *Anopheles*.

Mots clés: Culicidés, milieu universitaire, comportement trophique.

ABSTRACT

Background: The Culicidae constitute a family of mosquitoes counting today more than 3500 species and about forty genera throughout the world. Some of them bite humans and thus pose a threat to their well-being. Others are potentially harmful and vectors of pathogens. Despite these pathogens, the nuisance due to the increasingly increased aggressiveness of biting insects similar to mosquitoes has long been mentioned by academics, both teachers and students. **Objective:** The objective of the present study is to situate the scope of the nuisance of culicidae through the taking of their blood meal as vectors of pathogens and aggressive insects in the university environment. **Methods:** To this end, a longitudinal-type study with monthly cross-sections was carried out from March to June 2020. Capture on human bait was used as a method to collect insects at 4 posts for the day and one post for the night. Any insect captured was identified, their genus, species and sex determined. Females were separated by fullness status. Results: Thus 4007 mosquitoes (312 males and 3695 females) were collected, three genera of culicidae (*Aedes*; *Culex* and *Anopheles*) identified. Among the captured females, 2860 were young; 549 sips; 70 semi-gravid and 216 gravid. **Conclusion:** At the end of this study, it was found that *Culex* was more aggressive, followed respectively by *Aedes* and *Anopheles*.

Keywords: Culicidae, academia, feeding behavior.

1. INTRODUCTION

Les Culicidés (*Culicidae*), communément appelés moustiques, forment une famille d'insectes, classée dans l'ordre des Diptères et le sous-ordre des Nématocères. Ces moustiques ont su s'adapter aux différents changements climatiques et arrivent à vivre aussi bien dans les milieux ruraux [1] que dans les milieux urbains [2,3]. Même si tous les moustiques ne piquent pas l'homme, certains d'entre eux ont développé une remarquable préférence innée pour l'odeur humaine qui les aide à retrouver les humains pour les piquer [4]. Ainsi, pour un besoin en protéines indispensables à la maturation de leurs œufs, certaines espèces piquent les humains et représentent ainsi une menace pour leur bien-être. D'autre sont potentiellement nuisibles et vecteurs de pathogènes, transmis à l'hôte vertébré à travers la salive injectée involontairement au cours de la piqûre [5]. Ils sont impliqués dans la transmission de plusieurs agents pathogènes responsables de maladies telles que le paludisme, le chikungunya, les filarioses, les encéphalites, la fièvre de la vallée du Rift, la fièvre jaune, la maladie de Zika [6]. Ces maladies à transmission

vectorielle figurent parmi les plus importantes en santé humaine et animale [7]. Le paludisme, maladie transmise par une femelle *Anopheles*, reste encore de nos jours un problème prioritaire de santé publique dans le monde et a causé 219 millions de cas dans le monde en 2017, avec 435000 décès par an, majoritairement en Afrique [8].

Ainsi, La nuisance due à l'agressivité de plus en plus accrue des insectes piqueurs assimilés aux moustiques a longtemps été évoqué par les universitaires, aussi bien professeurs qu'étudiants. Les moments d'activités pédagogiques, de recherches, de repos, de convivialité dans la cour de la FST, sont perturbés par les piqûres de moustiques. Ces moments spéciaux sont parfois abrégés ou empêchés sous la menace des moustiques. Une investigation préliminaire a montré que plusieurs espèces moustiques cohabitent avec l'homme aussi en milieu universitaires par Konate et Djimé en 2021, à cause des eaux stagnantes, les fossés de canalisations, les sanitaires, les fosses septiques, l'écoulement d'eau permanente par les tuyaux de plomberie en dégradation, les coupelles de pots de fleurs et gouttières mal entretenus etc. Ces facteurs ont contribué à installer de bonnes conditions d'élevage naturelles de certaines espèces de moustiques surtout les *Aedes*, et les *Culex* et même des anophèles [9]. La présente étude a été initiée afin de déterminer le comportement trophique de ces insectes en milieu universitaire de la FST/USTTB et de situer la portée de la nuisance des moustiques en tant que insectes agressifs dans le milieu universitaire.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. MATÉRIEL

Le matériel utilisé était constitué entre autres de : de fiches de collectes, des boîtes de Pétri, des tubes EPPENDORF 0,5 ml et 1,5 ml ; des tubes FALCON 15 ml et 50 ml, des étiquettes, des Freezer boxes avec diviseurs, de l'eau distillée, des gants, bavettes, éthanol 90°, microscope, loupe, Microsoft Excel, SPSS 25.0, GraphPad Prism 9.1.0.

2.2. MÉTHODES

2.2.1. Site d'étude

Cette étude a été réalisée à la **Faculté des Sciences et des Techniques (F.S.T)** de Bamako sise sur la colline de Badalabougou ($12^{\circ}36'58.39''N$, $07^{\circ}59'06.36''W$).

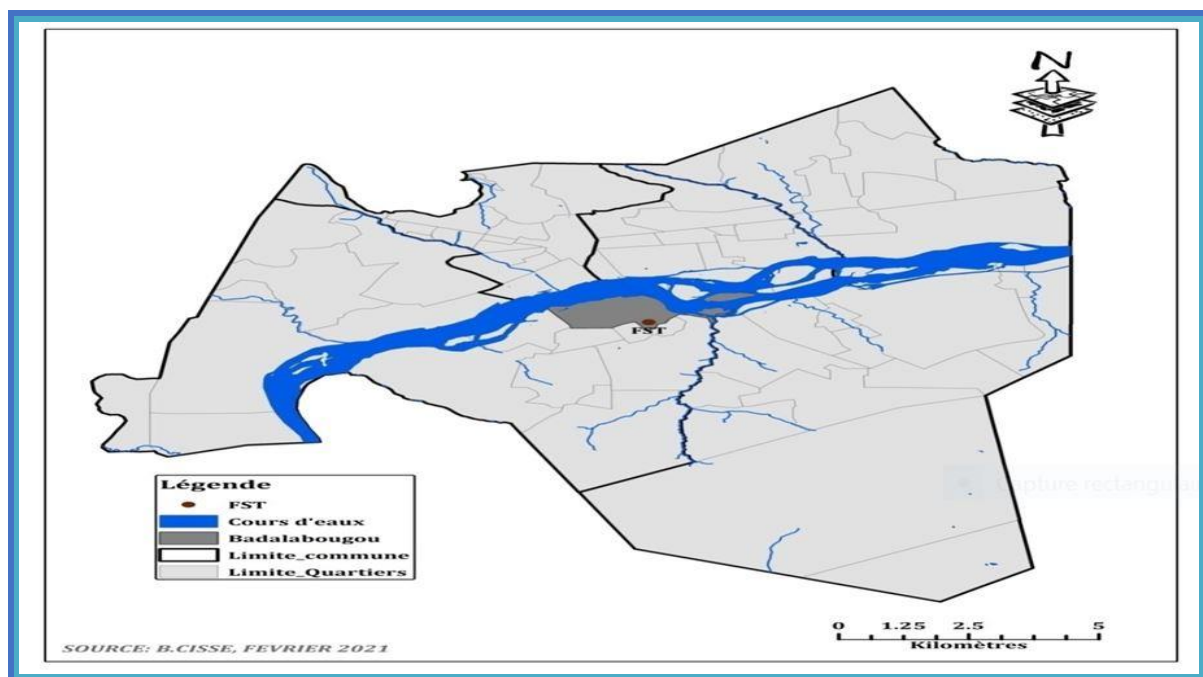


Figure 1: Carte de Bamako avec localisation de la FST, site d'étude (Source: B. CISSE, Février 2021).

2.2.2. TYPE ET PÉRIODE D'ÉTUDE

L'étude était transversale à prospection mensuelle qui s'est déroulée de mars à juin 2020 soit une période de quatre mois.

2.2.3. Collecte des données :

Des moustiques adultes ont été collectés dans la cours de la Faculté des Sciences et des Techniques. Les captures ont lieu le jour et la nuit. Après un sondage de prospection dans la cours de cette faculté, quatre (4) postes potentiels de captures ont été retenus pour le jour et deux pour la nuit. Au total huit (8) captureurs volontaire ont été désignés, tous des étudiants à la FST et formés au préalable à la technique de capture. Les insectes collectés étaient plus tard

arrangés par date, poste de capture et par tranche d'heure. Chaque lot d'insectes était ensuite identifié par ordre, genre, espèce, sexe et l'état de réplétion des femelles. L'identification était surtout morphologique.

2.2.3.1. Capture du jour

La capture du jour commençait de 06 h00 du matin jusqu'à 12 h00 à midi avec un premier groupe composé de 4 captureurs dont un captureur par poste. Ceux-ci sont ensuite relayés par un second groupe de 4 captureurs qui travaillent de 12 h00 à 18 h00. Pendant toute la durée des captures, le volontaire s'assoie sur un tabouret avec les membres inférieurs découverts (dénudées) et presque immobile afin de donner l'accès aux insectes hématophages à l'appât. Ainsi, chaque insecte qui tente de se poser ou de se gorger est aussitôt capturé par aspirateur à bouche et transféré dans le pot de la tranche d'heure appropriée. Au total, 16 séances de capture de jour ont été effectuées.

2.2.3.2. Capture de nuit

Un captureur opérait à l'intérieur de la chambre et le second à l'extérieur de la chambre. Ces séances se déroulaient de 18 h00 du soir jusqu'au 06 h00 le lendemain matin. Et comme pour la capture du jour, deux équipes se relayaient, la première commençait de 18 h00 à 00 h00 et la seconde de 00 h00 jusqu'à 06 h00. Ils capturaient les tous les insectes venant se gorger ou se poser et notaient de même le nombre de tentatives de piqûre effectuée par certains insectes. Les insectes collectés étaient transférés dans les pots de capture de la même manière que ceux des collectes du jour.

2.2.4. Conservation et traitement des échantillons

Tous les échantillons collectés ont été mis individuellement dans des tubes éppendorfs de 1,5ml contenant 80% d'Ethanol et gardé au laboratoire d'Entomologie Parasitologie de la FST à la température ambiante dans des portoirs ou des boxes de répartition appelés *FREZER-BOX*.

2.2.5. Variables calculées

Les variables mesurées ou calculées au cours de cette étude étaient :

- Les fréquences des différents insectes par poste de capture, par tranche d'heure,
- L'agressivité des insectes hématophages par genre, par sexe en différentes tranches d'heure du jour et de la nuit.

2.2.6. TRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS

2.2.6.1. Composition entomophiles

Les insectes capturés ont été identifiés par des techniques morphologiques classiques.

Les adultes issus des captures ont été examinés sous la loupe binoculaire et identifiés à l'aide des clés d'identification morphologique [10, 11, 12, 13]. La figure 2 présente les caractères morphologiques distinctifs de quelques moustiques adultes. Chaque anophèle identifié est placé individuellement dans un tube eppendorf de 1,5 ml contenant 80% d'Ethanol avec attribution d'un numéro unique.

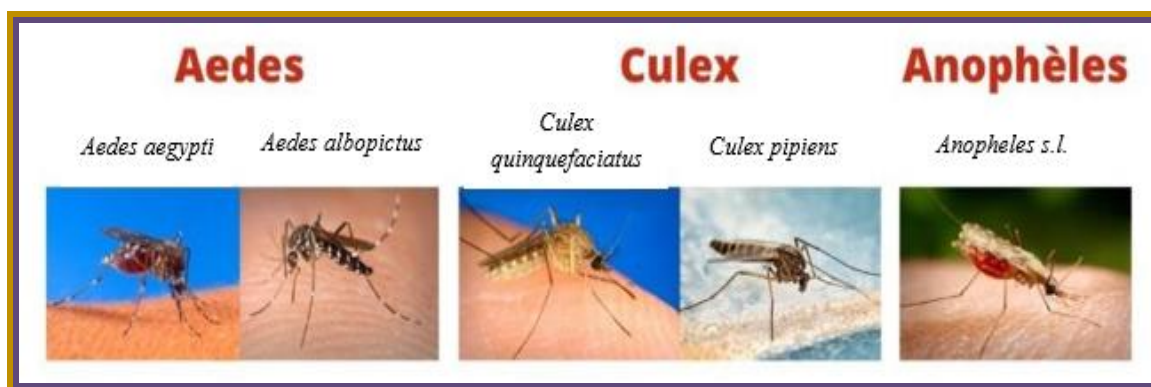


Figure 2: Caractères morphologiques distinctifs de quelques moustiques adultes (<https://protection-nuisibles.com/wp-content/uploads/2019/12/types-de-moustiques-france-768x432.jpg>).

2.2.7. GESTION ET ANALYSE DES DONNÉES

Les données initialement reportées sur les fiches de collectes ont été ensuite saisies dans le logiciel Excel, puis analysées à l'aide du logiciel SPSS version 16. Le seuil de probabilité de 0,05% a été considéré comme significatif. Les tests de comparaison de proportion ont été faits dans Epi Info version 7.2.

2.2.8. CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

Le protocole de recherche avait été appliqué à administration universitaire de la FST, et aux étudiants. Les méthodes de capture utilisées étaient bien connues et acceptées par la communauté scientifique pourvu que les normes d'éthique soient réunies. Les captureurs formés avaient donné leur consentement éclairé, ils étaient libres d'arrêter leur participation à tout moment. Ils bénéficiaient également d'une compensation forfaitaire pour le temps perdu.

3. RESULTATS

3.1. Composition entomophile des insectes capturés

Au total 4007 insectes ont été capturés composés exclusivement de moustiques du genre *Aedes* (51,41%), *Culex* (46,24%) et *Anopheles* (2,35%). Aucun autre insecte hématophage n'a été capturé (fig. 3).

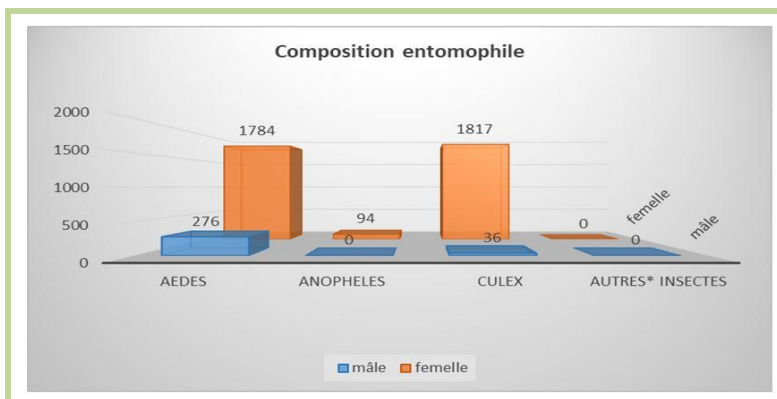


Figure 3 : Nombre d'insectes capturés par aspirateur à bouche pendant le jour et la nuit

3.2. Fréquences des différents insectes hématophage en différentes période de la journée

3.2.1. Fréquence diurne

Les moustiques étaient plus actifs entre 06 et 08 h (502) et entre 16h et 18 heures (426). Les mouvements diminuaient entre 10 heures et 14 heures (fig. 4)

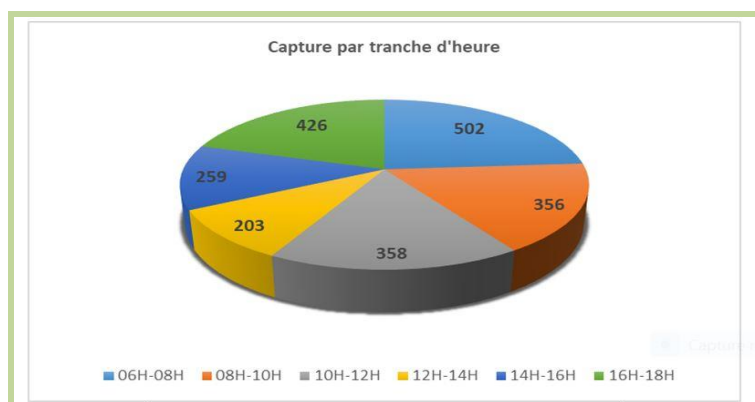


Figure 4: Fréquence par tranche d'heures de capture de 06H le matin à 18H le soir.

Quel que soit l'intervalle de temps de capture pendant le jour, les moustiques du genre *Aedes* étaient les plus rencontrés suivis du genre *Culex* ($P < 0,05$) (fig. 5).

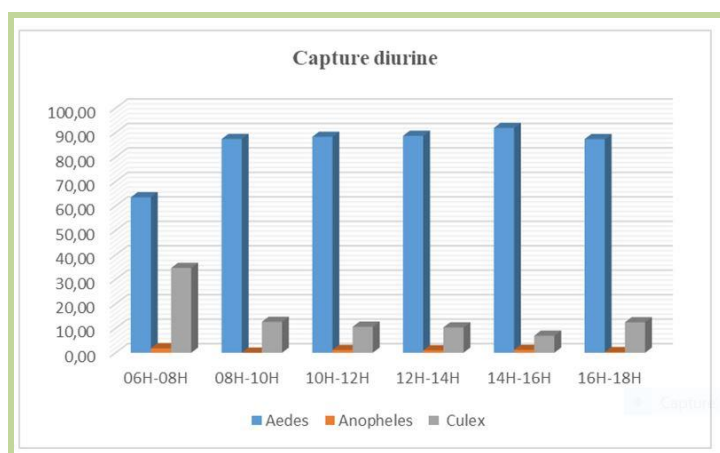


Figure 5: Fréquence par tranche d'heures de 06H le matin à 18H le soir des moustiques.

3.2.2. Fréquence nocturne

Les moustiques étaient beaucoup plus actifs entre 22 heures le soir et 06 heures le matin. Parmi les trois genres de moustiques rencontrés, les culex étaient plus actifs quel que soit la tranche d'heure et le nombre d'Anopheles capturé était significativement plus bas par rapport aux deux autres genres (*Aedes* et *Culex*) (fig.6 et 7).

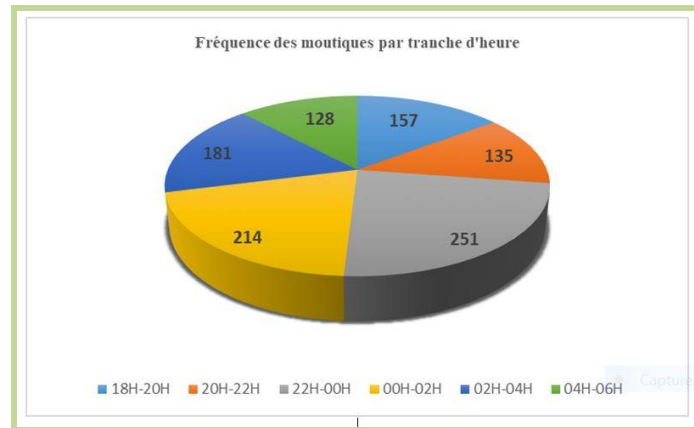


Figure 6 : Nombre de moustiques capturés de 18 h00 à 06 h00 du matin.

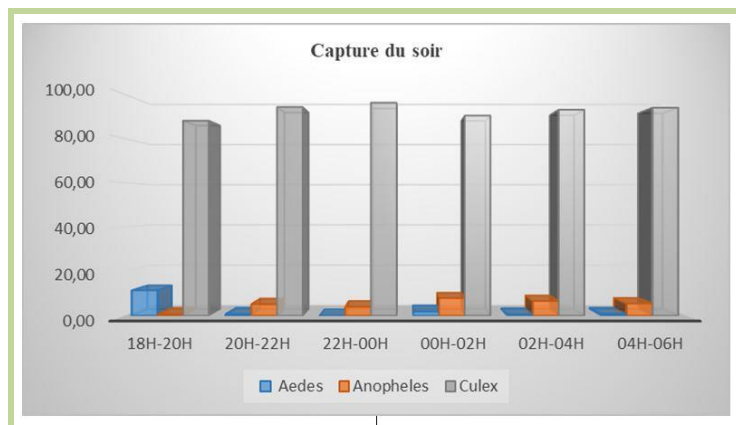


Figure 7 : Fréquence des différents genres de moustiques capturés par tranche d'heures de 18 h00 à 06 h00 du matin.

3.3. Comportements trophiques des insectes capturés

La figure 8 rapporte que les trois genres de moustique ont montré un comportement trophique différent. Les moustiques de genre *Aedes* ont une activité de piqûre diurne, alors que les moustiques de genres *Anophèles* et *Culex* ont une activité beaucoup plus nocturne. Les *Culex* piquent de préférence pendant la nuit aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des chambres. Les *Anopheles* piquent essentiellement la nuit surtout à l'extérieur et parfois à l'intérieur des habitats et les *Aedes* ont une activité de pique essentiellement diurne et crépusculaire, surtout à l'extérieur des chambres

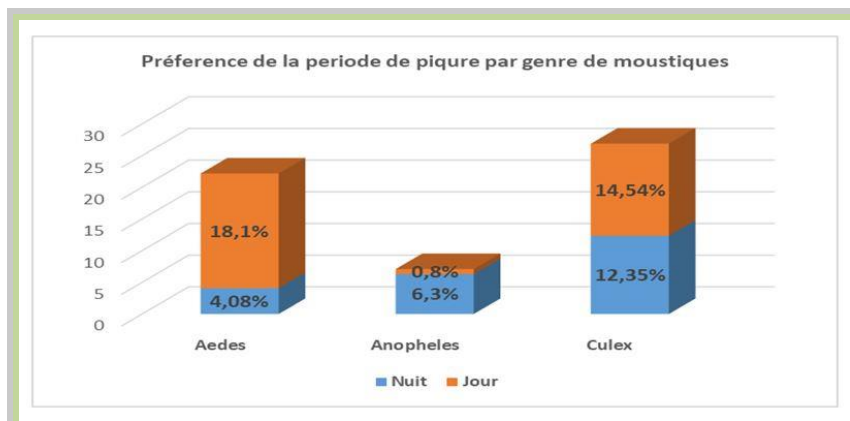


Figure 8: Préférence de la période de piqûre des différents genres de moustiques capturés à l'intérieur et à l'extérieur des dortoirs.

3.4. Etats de réplétions des femelles hématophages capturées

La répartition par état de réplétion reportée dans la figure 8 a montré une nette dominance par ordre décroissante des femelles à jeun qui représentaient 73% des individus capturés suivi des gorgées 20%, des gravides 5% et de semi gravide 2% avec une différence significative ($P < 0,001$). Les femelles à jeun ayant besoin de prendre un repas sanguin étaient composées de 76,01% d'*Aedes*, 62,77% d'*Anopheles* et 79,53% de *Culex*.

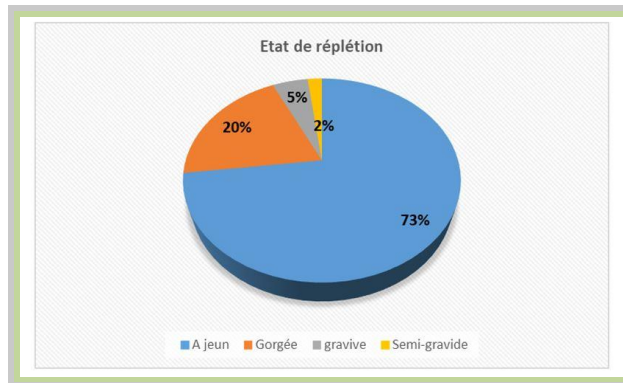


Figure 9: Etats de réplétion des femelles capturés.

Plus de 76% des femelles de *Culex* étaient en jeun suivi respectivement des femelles d'*Aedes* et d'*Anopèles*. Les femelles gorgées étaient majoritairement des anophèles (30%). Les femelles semi – gravides étaient significativement inférieure à celles des femelles gravides (fig. 9).

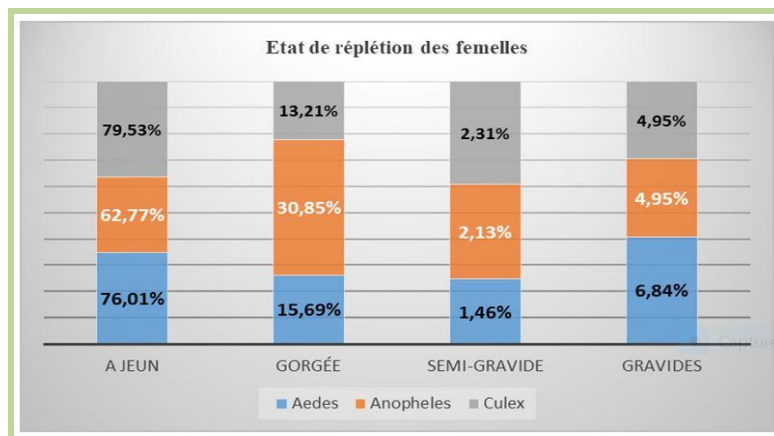


Figure 10: Etats de réplétion par genre des femelles de moustiques capturées

3.5. L'agressivité des insectes

Les moustiques se sont montrés plus agressifs à l'extérieur des chambres ($n=1066$) qu'à l'intérieur ($n=525$) avec une différence significative ($P < 0,001$). Cette tendance reste la même chez les trois genres de moustiques (fig. 11) Le nombre de piqûres reçues le soir était largement supérieur à celui le matin ($P < 0,005$).

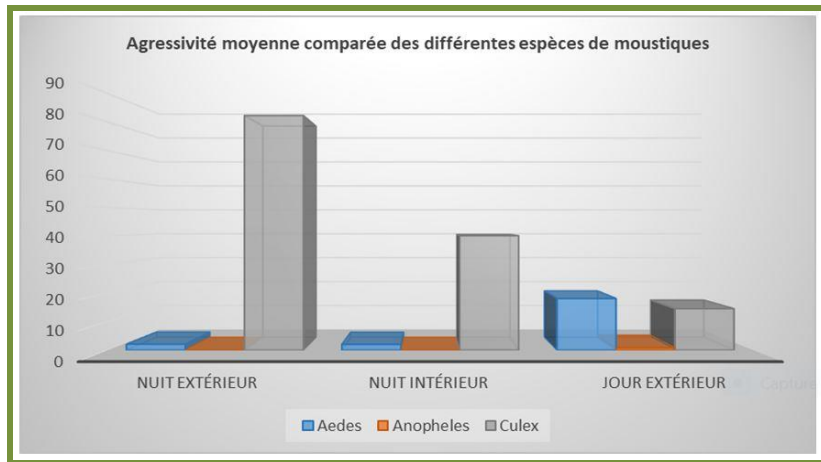


Figure 11: Agressivité moyenne par genre de moustiques capturés à l'intérieur et à l'extérieur des dortoirs.

4. DISCUSSION

Au total 4007 insectes tous des culicidés du genre *Culex*, *Aedes* et *Anopheles* ont été capturés. La cohabitation de ces genres de moustiques en milieu urbain et péri urbain de Bamako avait été rapportée par d'autres auteurs [14,15]. Des résultats similaires avaient été trouvés par Costantini (1998) [16] au Burkina Faso suite à une étude conduite en milieu urbain. Mais ces auteurs avaient aussi trouvé le genre *Mansonia* en plus des trois genres déjà cités. D'autres chercheurs avaient aussi trouvé de résultats similaires mais avec une prédominance du genre *Aedes* par rapport au *Culex* [17].

Le nombre d'*Anopheles* capturé sur appât humain était significativement inférieur au nombre de *Culex* et d'*Aedes* au cours de cette étude. La faible densité des *Anopheles* en milieu urbain avait été évoqué aussi par beaucoup de chercheurs [12,18,15]. Cette faible densité des *Anopheles* en milieu urbain par rapport aux *Culex* et aux *Aedes* pourrait s'expliquer par les conditions bioécologiques du milieu urbain. Celles-ci étant beaucoup plus favorables au développement des larves de *Culex* et *Aedes* plutôt qu'aux larves d'*Anopheles* qui de préférences se développent dans des eaux propres ensoleillée et peu profondes. Pourtant, les *Anopheles* sont les plus fréquents et les plus agressifs en milieu rural comme rapporté par plusieurs auteurs [13,19].

Les trois genres de moustiques ont montré un comportement trophique différent comme reporté aussi par plusieurs chercheurs [20,21,22,23]. Les *Culex* piquent aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur, mais de préférence pendant la nuit. Les *Anopheles* piquent surtout à l'extérieur mais aussi à l'intérieur des habitats, essentiellement pendant la nuit. Les *Aedes* ont une activité de piqures essentiellement diurne et crépusculaire, surtout à l'extérieur des chambres.

L'agressivité ou encore les piqures de moustiques pendant le jour à la FST est donc due surtout aux *Aedes* accompagnés des *Culex*. Une analyse comparative entre les différents genres de moustiques montre que les *Culex* sont de loin les plus fréquents et les plus agressifs pendant toute la durée de la nuit, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des chambres, mais avec un pic pendant les tranches d'heures de 22h jusqu'à 04h du matin. Les *Aedes* étaient largement moins actifs pendant la nuit, alors que les *Anopheles* malgré leur activité nocturne connue étaient moins fréquent à cause de leur nombre réduit en milieu urbain.

Il existe une différence significative ($P < 0,005$) entre le nombre de piqures reçu le petit matin et le petit soir comparé aux autres tranches d'heures. Pendant la nuit, les moustiques se sont montrés plus agressifs à l'extérieur des chambres qu'à l'intérieur avec aussi une différence significative ($P < 0,001$). Cette tendance est restée la même chez les trois genres de moustique. La périodicité des piqures et la portée de l'agressivité des moustiques du genre *Aedes*, *Culex* et *Anopheles* ont fait l'objet de beaucoup d'investigations par des chercheurs à travers le monde [24,25,26,17]. Les périodes et les lieux favorables pour les piqures de moustiques peuvent être liés aussi à la facilité d'accès aux repas sanguin par les femelles opportunistes. La plainte des enseignants et étudiants de la nuisance des insectes seraient en partie due au comportement trophique des *Aedes* car une femelle d'*Aedes* peut piquer plusieurs hôtes avant de compléter son repas de sang. Ce qui explique l'agressivité élevée des *Aedes* pendant le jour.

4. CONCLUSION

Il ressort de cette étude que les trois genres de moustique ont montré un comportement trophique différent. L'agressivité (ou la piqure) des moustiques pendant le jour est essentiellement due aux *Aedes* tandis que les *Culex* et les *Anopheles* piquent surtout pendant la nuit.

5. REFERENCES

1. 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.
2. 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. *Bull. Soc. Path. Ex.* **1992**; 85: 57-63.
3. MATTINGLY P.F. The Urban Mosquito Hazard Today, *Bull. Org. mond. Sant.* **1963**; 29, Suppl., pp. 135-139.
4. Mc Bride C.S., (2016) 'Genes and Odors Underlying the Recent Evolution of Mosquito Preference for Humans', *Current Biology*. Cell Press, doi: 10.1016/j.cub.11.032. pp. R41-R46, **2015**.
5. BCHDHJDB Sérandour J. Contribution à l'étude des moustiques anthropophiles de France : le cas particulier du genre *Coquillettidia*. 2007 Dec 14 [cited 2021 Feb 8]; Available from: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00436245>
6. Ikram Marc, Abdelkader Chibani, Ali Alemad, Arwa Alkhali, Asmaa Belala, Mohammed Hadji, Driss Belghyti, Khadija El kharrim (2016). Etude Ecologique Et Entomologique Des Culicides Larvaires Des Gites De La Province De Kenitra (Maroc) *European Scientific Journal*. Novembre **2016**; 12(32): 374-378
7. Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Madon M, Dahl C, Kaiser A. **2010**. *Mosquitoes and Their Control*. Second Edition Springer, Edition p. 87. DOI : 10.1007/978-3-540-92874-4, **2010**.
8. OMS. Rapport sur le paludisme dans le monde 2018. (2018). WHO. Retrieved from <http://www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2018/report/fr/>
9. Josué Poudiougou, Astan Traoré, Alpha Seydou Yaro, Alassane Dit Assitoun, Moussa Diallo, Sanou Makan Konaté, Fily Dabo, Dougoufana Samaké, Moussa Diallo, Adama Dao, Makan Camara, Mouneri Maiga and Bernard Sodio. Etude de la nuisance des moustiques en milieu universitaire de la faculté des sciences et techniques, Bamako, Mali. *Int. J. Adv. Res.* **2021** ; 9(12): 308-317.
10. Gillies M. T. & Coetzee M. A supplement to the *Anopheles* of Africa south of the Sahara. Publication of the South African Institute for Medical Research. 55 : 143, **1987**
11. Gillies M. T. et De Meillon B. The *Anopheles* of Africa south of the Sahara. Publication of the South African Institute for Medical Research. **1968**; 54 : 343.
12. Jupp P. G.,: Mosquitoes of southern Africa: *Culicinae* and *Toxorhynchitinae* Hartbeespoort (South Africa). Ekolgilde publishers., p. 155., **1996**
13. Kamgang Mbouhom D. B., (2006) : Dynamique de la faune culicidienne sur le campus de l'université de Yaoundé I (Cameroun). [Internet]. [cité 8 fev. **2021**]. Disponible sur : https://www.memoireonline.com/11/11/4966/m_Dynamique-de-la-faune-culicidienne-sur-le-campus-de-lunivrsite-de-Yaounde-I-Cameroun3.html .
14. Koné, S. 'Identification des genres ou espèces d'Arthropodes endophiles dans la zone périurbaine et urbaine du district de Bamako', mémoire de master, **2019**, FST-USTTB
15. JHH Koumaré, S. Compréhension du paludisme urbain à travers la distribution spatiale des gites et leurs productivités comparées au cas cliniques diagnostiqués dans quelques centres de santé de Bamako en 2018' mémoire de master **2019**, FST-USTTB
16. Costantini, C., N. F. Sagnon, M. Diallo, J. Brady, G. Gibson, et M. Coluzzi. Odor-Mediated Host Preferences of West African Mosquitoes, with Particular Reference to Malaria Vectors ». *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. **1998**; 58(1):56-63.
17. Victor A. Brugman, Marion E. England, Joanne Stoner, Laura Tugwell, Lara E. Harrup, Anthony J. Wilson, Jolyon M. Medlock, James G. Logan, Anthony R. Fooks, Peter P.C. Mertens, Nicholas Johnson & Simon Carpenter (2017) How often do mosquitoes bite humans in southern England? A standardised summer trial at four sites reveals spatial, temporal and site-related variation in biting rates. *Parasites & Vectors* volume 10: 420
18. Sylla D (2016) "Comportement trophique d'*Anopheles gambiae* et d'autres espèces de moustiques pour différents hôtes à Sélingue, Mali ; Thèse de Doctorat en Médecine, **2015**, Bamako, Mali.
19. Doumbias. 1989 Contribution à l'étude épidémiologique du paludisme, des bilharzioses et parasitoses intestinales dans un quartier périurbain de Bamako: Bankoni. Thèse Médecine, Bko
20. Ramsdale CD, Snow KR. Mosquito control in Britain. Dagenham: University of East London; **1995**.
21. Knols BG, de Jong R, Takken W. Differential attractiveness of isolated humans to mosquitoes in Tanzania. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* **1995**; 89:604-6.
22. Balenghien, T., F. Fouque, P. Sabatier and D. J. Bicout. Horse-, bird- and humanseeking behavior and seasonal abundance of mosquitoes in West Nile Virus focus of Southern France. *Journal of Medical Entomology*. **2006** 43(5): 936 - 946
23. Logan JG, Birkett MA, Clark SJ, Powers S, Seal NJ, Wadhams LJ, et al. Identification of human-derived volatile chemicals that interfere with attraction of *Aedes aegypti* mosquitoes. *J Chem Ecol.* **2008**; 34:308-22.
24. Stoddard ST, Morrison AC, Vazquez-Prokopec GM, Soldan VP, Kochel TJ, Kitron U, et al. The role of human movement in the transmission of vectorborne pathogens. *PLoS Negl Trop Dis.* **2009**; 3: e 481.
25. Mackenzie-Impoinvil L, Impoinvil DE, Galbraith SE, Dillon RJ, Ranson H, Johnson N, et al. Evaluation of a temperate climate mosquito, *Ochlerotatus detritus* (*Aedes detritus*), as a potential vector of Japanese encephalitis virus. *Med Vet Entomol.* **2015**; 29:1-9.
26. Blagrove MSC, Sherlock K, Chapman GE, Impoinvil DE, McCall PJ, Medlock JM, et al. Evaluation of the vector competence of a native UK mosquito *Ochlerotatus detritus* (*Aedes detritus*) for dengue, chikungunya and West Nile viruses. *Parasit Vectors.* **2016**; 9:452



Cite this article: Moussa Diallo, Astan Traore, Alpha Seydou Yaro, Josué Poudiougou, Alassane dit Assitoun, et Sanou Makan Konaté. COMPORTEMENT TROPHIQUE ET L'AGRESSIVITE DES CULICIDAE DANS LE MILIEU UNIVERSITAIRE DE LA FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES, BAMAKO, MALI . *Am. J. innov. res. appl. sci.* 2022; 14(2):101-108.

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>