

Abondance et richesse des culicidés dans l'arrondissement communale Niamey V (Niger)

[Abundance and richness of culicidae in the Niamey V communal district (Niger)]

Baoua Idi Mahaman Toudou, Mahamadou Amadou Nafissatou, and Ali Doumma

Université Abdou Moumouni de Niamey, faculté de Sciences et Techniques, Département de biologie, BP 10662, Niamey, Niger

Copyright © 2022 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Throughout the year, the population of the right bank (Niamey) is confronted with the diseases and nuisances of culicidae. This study aims to make a systematic inventory of mosquitoes, to study their abundance and their specific richness. Mosquito larvae were collected using the dipping method, over the period July 2021 to June 2022, in Lake Lamordé and the rice fields of Kirkissoy. Stage three and four larvae were sorted and deposited in transparent tubs containing bedding water and fed. Emerged mosquitoes were counted, identified morphologically with a binocular loupe and a culicid identification key. During this study, 3947 larvae were collected of which 3033 evolved to the adult stage, i.e. an emergence rate of 76.84%. The genus *Anopheles* is more abundant in the lake (n=1238). In the rice fields, the genus *Culex* dominated (n=402). Statistical analysis showed that the mosquitoes were not evenly distributed in space and time. The taxonomic study identified 11 genera and species at the two sites. These were *Anopheles gambiae*, *Anopheles pharaonsis*, *Anopheles squamosus*, *Anopheles rufipes*, *Anopheles nili*, *Anopheles funestus*, *Culex tritaenyoichus*, *Culex decens*, *Culex aurentapex*, *Culex quinquefasciatus* and *Aedes aegypti*. These results show that mosquitoes proliferate over a long period of the year and that appropriate control measures must be taken to prevent diseases and avoid nuisance caused by them.

KEYWORDS: Culicidae, abundance, genus, collection, larva.

RESUME: Tout au long de l'année, la population de la rive droite (Niamey) est confrontée aux maladies et aux nuisances des culicidés. Cette étude vise à faire un inventaire systématique des moustiques, d'étudier leur abondance et leur richesse spécifique. Des larves de moustiques ont été collectées par la méthode de dipping, sur la période allant de juillet 2021 à juin 2022, dans le lac de Lamordé et les rizières de Kirkissoy. Les larves du stade trois et quatre ont été triées et déposées dans des bacs transparents contenant de l'eau du gîte et nourries. Les moustiques émergés ont été dénombrés, identifiés morphologiquement avec une loupe binoculaire et une clé d'identification des culicidés. Au cours de cette étude, 3947 larves ont été collectées dont 3033 ont évolué jusqu'au stade adulte soit un taux d'émergence de 76,84%. Le genre *Anophèles* est plus abondant dans le lac (n=1238). Au niveau des rizières, c'est le genre *Culex* qui a dominé (n=402). L'analyse statistique a montré que les moustiques ne sont pas repartis de façon équitable dans l'espace et dans le temps. L'étude taxonomique a permis d'identifier 11 genres et espèces au niveau des deux sites. Il s'agit de *Anophèles gambiae*, *Anophèles pharaonsis*, *Anophèles squamosus*, *Anophèles rufipes*, *Anophèles nili*, *Anophèles funestus*, *Culex tritaenyoichus*, *Culex decens*, *Culex aurentapex*, *Culex quinquefasciatus* et *Aedes aegypti*. Ces résultats montrent que les moustiques prolifèrent sur une longue période de l'année et que des mesures de lutte appropriées doivent être prises pour prévenir les maladies et d'éviter nuisances occasionnées par ces deniers.

MOTS-CLEFS: Culicidés, abondance, genre, collecte, larve.

1 INTRODUCTION

Du fait de leur grande amplitude écologique et de leur mode de dispersion, les moustiques ont colonisé tous les milieux, de l'équateur aux cercles polaires. Le milieu tropical chaud et humide, très propice à leur pullulation, est le plus marqué par l'abondance et la diversité de la faune culicidienne [1]. Les culicidae communément appelés « moustique » comprennent environ 3622 espèces dont 500 *Anophèles* [2]. La relation entre l'homme et le moustique a depuis l'origine été tendue, chacun étant une menace pour la survie de l'autre [1]. Les moustiques font l'objet d'intenses recherches dès la fin du 19^e siècle après qu'ils aient été formellement impliqués dans la transmission des agents de la fièvre jaune, du paludisme et de la filariose de Bancroft [3]. Les espèces de moustiques piquant l'Homme sont les plus étudiées, mais les espèces présentant peu ou pas de contact avec les humains ont aussi fait l'objet d'études pour leur intérêt vétérinaire ou pour mieux comprendre leur écologie [4].

Dans la région sahélienne, les gîtes larvaires de moustiques suivent étroitement la hauteur des pluies. Le pic de multiplication des gîtes s'observe avec le pic des précipitations. Quand la pluie se fait rare, les petites surfaces d'eau disparaissent rapidement du fait de l'évapotranspiration sous le soleil accablant du sahel [5]. La juxtaposition des espaces résidentiels et agricoles, la domiciliation du bétail et la gestion inappropriée des eaux usées domestiques sont sources de pullulement des moustiques au sein des habitations [1].

Sur la rive droite du fleuve Niger, les conditions naturelles et socio-économiques sont favorables à la prolifération des moustiques. Tout au long de l'année, la nuisance des moustiques s'observe de façon continue mais à des degrés variables. Pendant la saison pluvieuse, la population de la ville de Niamey en général et celle de la rive droite en particulier voient leur sommeil perturbé par la nuisance des moustiques notamment le bruit et les piqûres.

Cette prolifération massive de moustiques suscite de connaître les différentes espèces responsables de la nuisance et de la transmission des maladies. Pour aboutir à cette fin, des larves de moustiques ont été collectées et élevées au laboratoire jusqu'à émergences des moustiques adultes. Par la suite, ces moustiques ont été identifiés à l'aide des clés spécifiques aux moustiques de la région africaine. Ceci pour dresser un inventaire systématique des moustiques, d'étudier leur abondance et leur richesse spécifique au niveau de cette localité.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 ZONE D'ÉTUDE

Cette étude a été menée au cours de la période allant de juillet 2021 à juin 2022 au niveau l'arrondissement communal Niamey V (Niger). Cette zone est séparée de la ville par le fleuve Niger et regorge la quasi-totalité des rizières de la ville.

Deux sites ont été prospectés durant 12 mois du fait de leurs positions géographiques, la disponibilité de l'eau dans les gîtes larvaires. Il s'agit de la zone rizicole de Kirkissoye et la zone du lac à Lamordé [6].

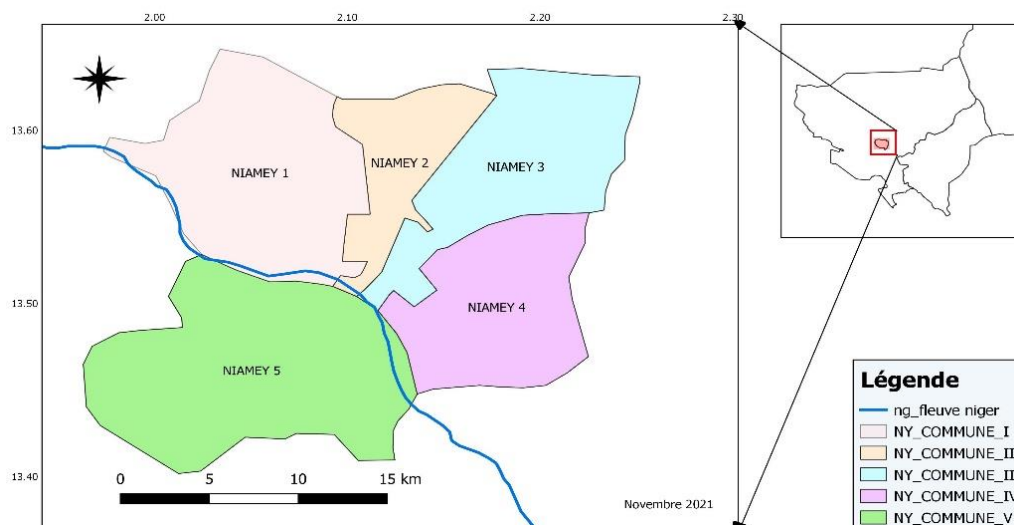


Fig. 1. Zone d'étude

2.2 ECHANTILLONNAGE

Au cours de cette étude, deux sites renfermant des gîtes larvaires ont été prospectés. Ces gîtes ont été choisis du fait de la disponibilité de l'eau et aussi de leur situation périphérique pour la zone I (site de kirkisoy) et centre-ville zone II (site de lamordé). Les larves ont été collectées dans la première moitié de chaque mois avec un rythme bimensuel. Les larves sont collectées à l'aide d'une louche d'une capacité de 100ml par la méthode de "Dipping" [7]. Elles ont été tamisées et déposées dans un seau en plastique transparent contenant de l'eau du gîte.

Pour avoir une hétérogénéité de données, les mêmes méthodes et outils sont utilisés lors de la collecte et du traitement. Ces larves sont traitées et élevées jusqu'à émergence au laboratoire d'entomologie de la Faculté de Sciences et Technique de l'Université Abdou Moumouni de Niamey.

2.3 ELEVAGE DES MOUSTIQUES

Les larves L3 et L4 de *Culex* et *Anophèles* ont été triées à l'aide d'une pipette pasteur et déposées séparément dans des bacs en plastiques transparents contenant de l'eau du gîte. Ces larves ont été conservées et nourries à l'aide de la croquette de chat. Les nymphes ont été triées et séparées des larves chaque matin et déposées dans des boîtes contenant de l'eau du gîte. Ces nymphes ont été conservées dans des cages conçues à l'aide de tulles moustiquaire jusqu'à émergence des moustiques adultes.

2.4 IDENTIFICATION DES MOUSTIQUES

L'identification morphologique a été réalisée sur des spécimens morts, à l'aide d'une loupe binoculaire et de la clé d'identification de moustiques [8].

2.5 ANALYSE DES RÉSULTATS

L'analyse des données a été réalisée par le calcul des indices écologiques (composition et structure de la population des moustiques) et des méthodes statistiques. La richesse spécifique (S) et l'abondance relative ($\pi_i = n_i/N$ où n_i = effectif de l'espèce de rang i , N = effectif total) de chaque espèce ont été déterminés par la méthode de [9].

L'indice de Simpson ($1/S \sum \pi_i^2$) nous a permis d'exprimer la diversité; l'équitabilité ($Es = 1/S - 1$) nous a permis de définir l'équipartition des effectifs entre les espèces présentes. Le degré de similarité des communautés a été exprimé par l'indice de Sorensen ($1 - 2c/a + b$) où a = nombre d'espèces du site 1, b = nombre d'espèces du site 2, c = nombre d'espèces communes aux deux sites) [9].

Le test de corrélation de Pearson a été utilisé pour évaluer les relations entre les larves de moustiques et les facteurs climatique.

3 RESULTATS

3.1 INDICES ÉCOLOGIQUES

3.1.1 RICHESSE SPÉCIFIQUE

Au cours de cette étude, nous avons noté la présence de 11 espèces de Culicidés dans les deux sites (Rivière et rizières de l'arrondissement communal Niamey V). Les espèces identifiées sont réparties en deux sous-familles (Culicinae et Anophelinae) et à trois genres (*Culex*, *Aedes* et *Anophèles*). Il s'agit de: *Anophèles gambiae*, *Anophèles pharaonsis*, *Anophèles squamosus*, *Anophèles rufipes*, *Anophèles nili*, *Anophèles funestus*, *Culex tritaenyoehinchus*, *Culex decens*, *Culex aurentapex*, *Culex quinquefasciatus* et *Aedes aegypti*.

Sept (7) espèces ont été collectées dans les gîtes de la rivière de lamordé. Il s'agit de: *Anophèles gambiae*, *Anophèles pharaonsis*, *Anophèles squamosus*, *Anophèles rufipes*, *Culex tritaenyoehinchus*, *Culex decens* et *Culex quinquefasciatus*. Toutes les espèces identifier dans cette étude ont été collectées dans les gîtes des rizières de Kirkisoy (tableau 1). Par ailleurs, le test de normalité effectué sur les larves collectées indique que la différence est fortement significative $P < 0,05$.

Tableau 1. Richesse spécifique des culicidés

Sous-famille	Genre	Espèce	Richesse spécifique (S) Site1	Richesse spécifique (S) Site2	Richesse spécifique (S) Total	Richesse moyenne (S')
Anophelinae	<i>Anophèles</i>	<i>Gambiae</i>	X	X	X	126,92
	<i>Anophèles</i>	<i>Pharaonsis</i>	X	X	X	41,83
	<i>Anophèles</i>	<i>Funestus</i>	X	0	X	10,4
	<i>Anophèles</i>	<i>Nili</i>	X	0	X	1,58
	<i>Anophèles</i>	<i>Squamosus</i>	X	X	X	16,92
	<i>Anophèles</i>	<i>Rufipest</i>	X	X	X	0,08
Culicinae	<i>Culex</i>	<i>Aurantapex</i>	X	0	X	5,42
	<i>Culex</i>	<i>Decens</i>	X	X	X	30,92
	<i>Culex</i>	<i>Tritaeniorhynchus</i>	X	X	X	11,58
	<i>Culex</i>	<i>Quinquefasciatus</i>	X	X	X	6,42
	<i>Aedes</i>	<i>Aegypti</i>	X	0	X	0,67
			11	7	11	

X/0: présence, absence de l'espèce; S: richesse spécifique; S': richesse moyenne

3.1.2 ABONDANCE RELATIVE

Durant notre étude, 3947 larves de moustique ont été collectées et 3033 larves ont évolué jusqu'au stade adulte soit un taux d'émergence de 76,84%. Les *Anophèles* représentent 78% de l'ensemble des moustiques ayant atteint le stade adulte, soit plus du double de la proportion des Culicinae ayant émergé. *Anophèles gambiae* (n=1523) est l'espèce la plus abondante (tableau 2).

Tableau 2. Abondance relative des culicidés

Genres	Espèces	Site1	Site2	Total	Pourcentage
<i>Anophèles</i>	<i>Gambiae</i>	669	854	1523	50%
<i>Anophèles</i>	<i>Pharaonsis</i>	251	251	502	17%
<i>Anophèles</i>	<i>Funestus</i>	125	0	125	4%
<i>Anophèles</i>	<i>Nili</i>	19	0	19	1%
<i>Anophèles</i>	<i>Squamosus</i>	70	133	203	7%
<i>Anophèles</i>	<i>Rufipes</i>	1	0	1	0%
TOTAL				2373	78%
<i>Culex</i>	<i>Aurantapex</i>	65	0	65	2%
<i>Culex</i>	<i>Decens</i>	246	125	371	12%
<i>Culex</i>	<i>Tritaeniorhynchus</i>	83	56	139	5%
<i>Culex</i>	<i>Quinquefasciatus</i>	8	69	77	3%
<i>Aedes</i>	<i>Aegypti</i>	8	0	8	0%
TOTAL				660	22%

3.1.3 FRÉQUENCE D'OCCURRENCE

Les onze espèces de moustiques retrouvés au cours de cette étude sont réparties dans des gîtes larvaires divers. Ainsi la fréquence d'occurrence calculé par espèce montre qu'il existe un rapport étroit entre l'occupation du gîte et l'espèce en question. L'exploitation de la figure 2 nous montre que *An. gambiae*, *An. pharaonsis*, *C. decens* et *C. tritaeniorhynchus* sont des espèces du premier groupe au niveau des gîtes prospectés. *An. squamosus*, *C. aurentapex* et *C. quinquefasciatus* sont des espèces du second ordre. Les autres espèces de moustiques retrouvés sont des espèces accidentelles.

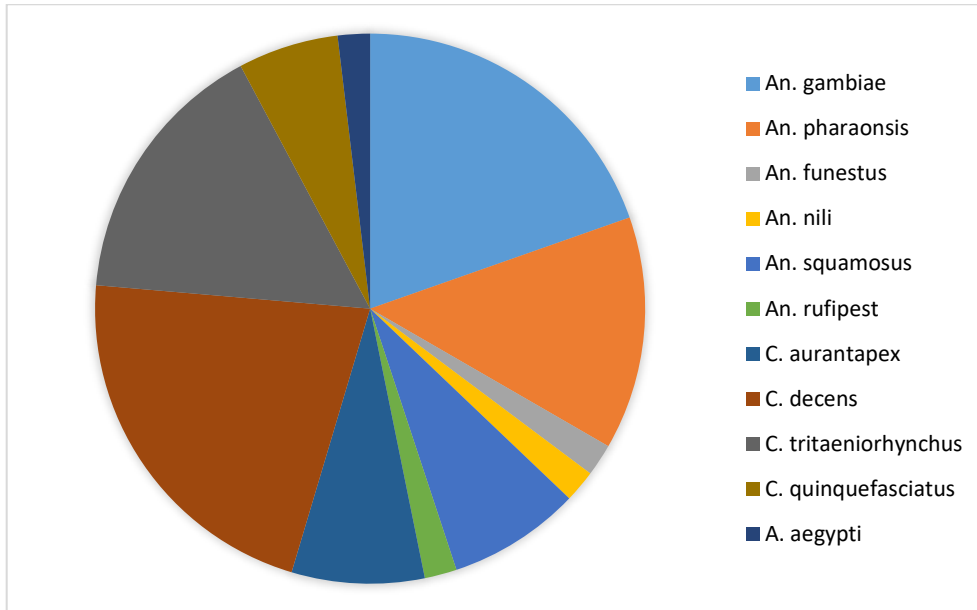


Fig. 2. Fréquences d'occurrences des moustique identifiés

3.1.4 VARIATION DU NOMBRE DES LARVES EN FONCTION DES FACTEURS CLIMATIQUES

Les données climatiques utilisés dans cette étude sont fournies par la station météorologique: 610520 (DRRN). Les températures les plus élevés sont enregistré durant la saison des pluies et de soudure. Les précipitations sont enregistrées au cours des mois de juillet, août, septembre et octobre. Le pic des précipitations est atteint au mois d'août (210,81 mm). La température moyenne est de 30,45°C. L'amplitude thermique est de 35,2°C et la somme des précipitations est de 479,81 mm figure 3.

Par ailleurs, le nombre des larves collectées varie en fonction des facteurs climatique à savoir l'humidité relative, la température et les précipitations. Le plus grand nombre des larves est collecté durant le mois d'août ou les précipitations et l'humidité relatives étaient à leur maximum comme l'indique les fortes corrélations obtenues respectivement $r=0,78$ et $r=0,56$. Cependant il existe une faible corrélation entre la température et le nombre des larves collectées $r=0,16$. figure 4.

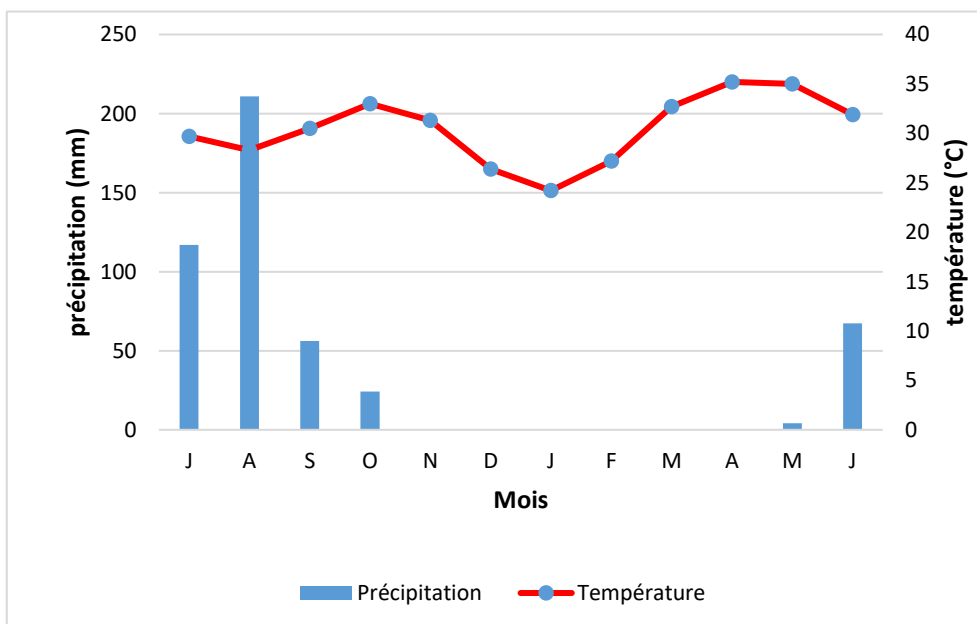


Fig. 3. Diagramme ombrothermique de la région de Niamey

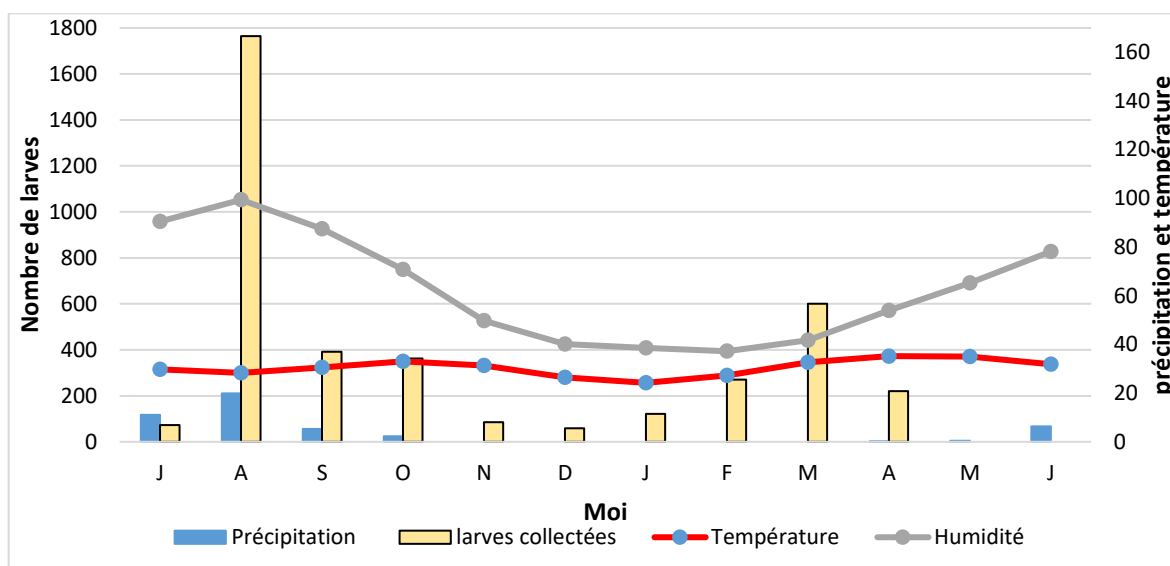


Fig. 4. Variation du nombre des larves en fonction des facteurs climatique

3.2 INDICES DE STRUCTURE

3.2.1 EVOLUTION DE LA DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE EN FONCTION DU BIOTOPE

Les résultats mentionnés dans le tableau 4, présentent les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H'max) et d'équipartition (E).

L'indice de Shannon et Weaver calculé à partir des données enregistrées sur chaque site montre que la diversité est plus élevée dans la zone de rizière (H'=0,39) que dans la zone de lac (tableau 3). En effet, la zone de lac enregistre la plus petite richesse spécifique (7) et la plus petite abondance (n=1488). Le peuplement des moustiques paraît plus homogène dans zone rizicole que dans la zone du lac, au regard de la valeur d'indice d'équitabilité. L'indice de Sorensen (Is=54,55%) indique par ailleurs que les moustiques étudiés dans les deux sites appartiennent à la même communauté.

Tableau 3. Indices de diversité et d'équitabilité des espèces Culicidienne dans la zone d'étude

	Lac (site2)	Rizière (Site1)
Shannon Weaver (H')	0,02	0,39
Hmax	1,95	2,98
Equitabilité	0,01	0,13

4 DISCUSSION

Cette étude a révélé que la zone 1 (zone de rizière) est plus riche en culicidés que la zone 2 (zone de lac). Deux sous-familles ont été identifiées au cours de cette étude il s'agit de la sous-famille des culicinae et la sous-famille des anophelinae. La sous-famille des anophelinae avec six espèces (6) est plus riche que celle des Culicinae qui compte cinq espèces (5). Le genre *Anophèles* (6 espèces) est plus riche que le genre *Culex* (4 espèces) et le genre *Aedes* (1 espèce).

En substance, les principaux genres et espèces identifiés dans la période de notre étude sont: *Anophèles gambiae*, *Anophèles pharaonsis*, *Anophèles squamosus*, *Anophèles rufipes*, *Anophèles nili*, *Anophèles funestus*, *Culex tritaeniyohinchus*, *Culex decens*, *Culex aurentapex*, *Culex quinquefasciatus* et *Aedes aegypti*. Toutefois, les espèces du genre *Anophèles* en particulier l'*An. gambiae* (n=1523) domine toutes les autres espèces. En effet, *An gambiae* constitue le principal vecteur de paludisme au Niger et à Niamey en particulier. A ce point, nos résultats corroborent ceux de [10] qui ont montré un grand contraste dans l'espace et dans le temps, de l'abondance de cette espèce dans la zone ouest du Niger.

Par contre, nos résultats sont différents de ceux obtenus par [11] qui ont relevé la présence de cinq espèces qui sont: *An. gambiae*, *An. funestus*, *An. rufipes*, *An. pharoensis* et *Ae. aegypti* à Niamey, lors de leur étude portant sur les moustiques

vecteurs de maladies ou constituants des nuisances dans la ville de Niamey. D'autre part, nos résultats diffèrent aussi de ceux de [12] qui n'ont identifié que *An. gambiae*, *An. funestus*, *An. rufipes* et *An. pharoensis* à Niamey lors de leur étude qui a porté sur les *Anophèles* du Niger. Ces différences peuvent s'expliquer par le fait que la période d'étude et les méthodes de collectes de données ne sont pas les mêmes. D'autre part, ces différences peuvent être dues aux conditions démographiques et écologiques qui ont varié considérablement. Par ailleurs, notre étude est limitée au niveau d'une seule commune de la ville de Niamey. Cependant, une étude menée récemment par [4], indique que les espèces identifiées au cours de notre étude y compris *An. nili*, appartiennent aux taxons présents et autochtones au Niger et qui peuvent se disséminer dans les régions avoisinantes.

La présence de *An. nili* à Niamey reste à confirmer par des méthodes moléculaires car selon les études antérieures, son aire de répartition est limitée au Nord du pays, bien que cette espèce occupe la quasi-totalité du continent africain et se révèle comme un important vecteur de paludisme en Afrique Centrale [13], [14].

Les larves de *Aedes aegypti*, ont été collectées en très faible quantité. Ceci peut s'expliquer par la position des gîtes prospectés par rapport aux habitations et la dimension de ces gîtes. Selon [15] les larves de *Aedes aegypti* se développent dans des petites collections d'eau douce en zone urbaine, (flaque, pots de fleur).

Notre étude montre que les moustiques sont plus abondants dans la zone des rizières (n=1545) que dans la zone de lac (n=1488). En effet, le test de normalité de Shapiro ($p < 0,05$), montre que les individus collectés ne sont pas uniformément répartis dans l'espace et dans le temps dans les deux sites d'étude. Ceci peut s'expliquer du fait que dans la zone des rizières, les gîtes contiennent constamment de l'eau qui est renouvelés au moment de remplissage des planches à l'exception de la période de récolte du riz (Mai et juin). Par contre, dans les gîtes du lac l'eau tarie rapidement avec le temps et sous l'action conjugué de la chaleur. En plus, cette zone de lac, constitue un dépotoir des ordures ménagers auquel s'ajoute les débris végétaux et animaux qui constituent une source de pollution l'eau. D'autre part, cette zone subit une forte pression anthropique occasionnée par les jardinages temporaires et la pêche. A ce niveau nos résultats diffèrent de ceux obtenus par [16] au Cameroun. En substance, ces auteurs ont montré que les moustiques prolifèrent plus dans le lac, malgré les activités anthropiques et le niveau élevé de pollution de l'eau. Les différences observées peuvent être dues aux conditions climatiques et aux types activités anthropiques locale.

Le Niamey est une ville du sahel où les conditions climatiques sont favorables à la prolifération des moustiques. Dans la période de notre étude entre juillet 2021 et juin 2022, l'amplitude thermique était de 35,2°C. les précipitations sont maximales au cours du mois d'août avec 210,81 mm de pluie avec une température moyenne de 28,3°C de même que l'humidité relative 71,1%. En effet, toutes les conditions climatiques sont réunies tels que la température élevée pour favoriser la prolifération des moustiques [17]. Le niveau élevé de pluviométrie favorise l'augmentation du nombre des gîtes larvaires ce qui a permis de collecter le plus grand nombre des larves au cours de cette étude (n=1764). Ces résultats sont confirmés par les travaux de [16] qui ont montré que la production des larves de moustique est plus importante pendant les saisons de pluies dans le lac. Le nombre des moustiques est plus élevé dans la période ou la pluviométrie est plus élevée. Ceci peut s'expliquer par le fait que, pendant la saison des pluies, les gîtes larvaires sont plus abondants comme le montre les fortes corrélations existantes entre les larves collectées et l'humidité relative (0,56) et la pluviométrie (0,78). A ce niveau nos résultats sont proches de ceux rapportés dans le bulletin n°3 climat-santé du Niger [18] et par [19] qui ont montré que les moustiques prolifèrent plus pendant la saison de pluie. En Côte-d'Ivoire, [20], ont rapporté des résultats similaires. Ces auteurs ont montré que la dynamique de la production larvaire est régulière aussi bien en saison sèche qu'en saison des pluies en milieu rural et que la pluviométrie et les habitudes de conservation de l'eau dans les récipients en saison sèche favorisent la productivité des gîtes. Les *Anophèles* ont été collectées durant toute la période de notre étude à l'exception des mois de Mai et Août. Ceci peut s'expliquer par le fait que les gîtes ont tari au cours de ces deux mois. [21] au Maroc, ont rapporté que les *Anophèles* se sont adaptés aux différentes conditions climatiques et prolifèrent durant toutes les saisons de l'année. Par contre, [22], ont montré que *Culex* était le genre dominant au cours de leur étude au Maroc. Ces différences peuvent s'expliquer par la nature des gîtes prospectés et les activités anthropiques effectuées aux tours des gîte.

En fonction du biotope, on constate que la zone de rizière est plus diversifiée que la zone de lac. En substance, la diversité des Culicidés est relativement faible dans nos deux sites puisque l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') appliquée aux peuplements de moustiques est compris entre 0 bit et 0,39 bits. La diversité est maximale dans la zone de rizière avec onze (11) espèces alors que la zone de lac compte quatre (4) espèces, comme l'indique les valeurs de la diversité maximale (H_{max}) qui sont $H_{max}=1,95$ dans le lac et $H_{max}=2,98$ dans la rizière. Concernant l'équitabilité, les valeurs restent relativement faibles et tendent vers 0. Dans la zone des rizières l'indice d'équitabilité est de $E=0,13$ alors que dans la zone des lacs, il est de $E=0,02$. Ceci implique que les espèces présentes dans le lac et la rizière, ne sont pas en équilibre entre elles. Ainsi, on constate que *An. gambiae* est l'espèce dominante au niveau des deux sites. L'étude de l'équitabilité permet d'affirmer que plus celle-ci est élevée dans le peuplement, plus ce dernier peut être considéré comme étant en équilibre. La variation saisonnière ainsi que

les facteurs climatiques peuvent expliquer la variation du nombre des espèces de moustiques observées au cours de notre étude sur les deux sites. En effet, Les larves d'*An. gambiae* ont été collecté en grande quantité au cours des mois d'août et octobre. Cette situation peut s'expliquer par le fait que la pluie est plus abondante dans cette période et *An. gambiae* occupe de préférence les gîtes bien aéré en ensoleillé qui taris vide sous l'action de la chaleur. Cela peut également expliquer la disparition des larves au niveau du lac car les petites collections d'eau qui taries ne sont pas alimenté. A ces propos nos résultats corroborent ceux de [23], [24], [25]. Ces auteurs ont rapporté que *An. gambiae* occupe des gîtes temporaires et ubiquiste. Par contre, nos résultats sont différents de ceux obtenus par [26]. Cet auteur a obtenu un indice de diversité de 2,92 bits et une équitabilité de 0,78 dans l'un des gîtes de son étude au Maroc. Les différences observées peuvent s'expliquer par le nombre des gîtes prospectés et les conditions écologiques des différentes espèces de moustiques collectées.

5 CONCLUSION

Ce travail est une étude préliminaire sur la richesse spécifique et l'abondance des culicidés dans la ville de Niamey. Il ressort de cette étude que les rizières de kirkissoye et le lac de Lamordé hébergent des vecteurs du paludisme (genre *Anophèles*) et de filarioses (genres *Anophèles* et *Culex*). La pullulation des Culicidae est favorisé par la saison des pluies dans le lac. Dans les rizières cette production devient amplifiée par l'augmentation de petites collections d'eau.

Les activités anthropiques favorisent et maintiennent la production des culicidae pendant la saison sèche. Des mesures d'assainissement appropriés doivent être prise pour réduire les nuisances et l'incidence des maladies à transmises par les moustiques.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'endroit de Mme Massiriba Koné, faculté de Sciences et techniques, Université de Bamako (Mali). A monsieur Souleymane Iro et Monsieur Maman sale Noura au Centre de recherche médical et Sanitaire (CERMES) pour leur aide lors de l'identification morphologique des moustiques.

REFERENCES

- [1] Djame, Y., AlassanE, A., Boukpepsi, T., Lare, Y. L., (2019). Nuisances culicidiennes, lutte antivectorielle et prévention du paludisme dans la région des savanes au nord-togo. *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou*, 8 (3) 209-230.
- [2] Robert, V., (2012). « Introduction aux arthropodes nuisant, aux vecteurs et aux maladies à transmission vectorielle ». In Gerard D. et Ludovic G. (sous la dir. de). *Protection personnelle antivectorielle*. Marseille, IRD, 25-49.
- [3] Duvalle, A. t. G., Fontenille, D., Robert, V., (2017). *Entomologie médicale et vétérinaire*. IRD Editions, Marseille. 687.
- [4] Ndiaye, E. H., Salem, B. A. O. M., Diallo, M., Diallo, D., Labbo, R., Boussès, P., G. Goff, L., Robert, V., (2021). Moustiques, distribution et richesse spécifique dans huit pays d'Afrique: Cap-Vert, Mauritanie, Sénégal, Gambie, mali, Burkina Faso, Niger et Tchad. *Médecine tropicale et santé internationale*, 1-25.
DOI: 10.48327/mtsibulletin.2021.109
- [5] Fane, M., (2015). Impact du climat sur l'écologie et la transmission du paludisme: analyse du risque palustre dans le septentrion malien. Thèse de doctorat de l'Université de Grenoble. 128.
- [6] Amadou, R., Alhou, B. et Garba, Z. (2015). Impacte de la pollution anthropique du fleuve Niger sur la prolifération de la jacinthe d'eau. *Journal des sciences*, 15 (1), 25-38.
- [7] Talipouo, A., Akono, P. N., Tagne, D., Mbida, A. M., Etang, J., Fobasso, R. T., Ekoko, W., Binyang, J. and Dongmo, A., (2017). Comparative study of Culicidae biodiversity of Manoka island and Youpwe mainland area, Littoral, Cameroon, *International Journal of Biosciences*, 10 (4), 9 – 18.
- [8] Gillies, M. T., De-Meillon, B., (1968). *The Anophelinae of Africa south of the Sahara*. The South African Institute for Medical Research, Johannesburg.
- [9] Barbault R. (1983). *Ecologie et fonctionnement*. Edt. Masson, Paris, 244.
- [10] Labbo, R., Czeher, C., Djibrila, A., Arzika, I., Jeanne, I., Duchemin, J-B. (2012). Longitudinal follow-up of malaria transmission dynamics in two villages in a Sahelian area of Niger during a nationwide insecticide-treated bednet distribution programme. *Med Vet Entomol*. Doi: 10.1111/j.1365-2915.2012.01011.x. 26 (4), 386-395.
- [11] Sales, S., et Ochoumari, J. (1971). Etude des moustiques vecteurs de maladies ou constituant des nuisances dans la ville de Niamey, république du Niger. *Entomologie médicale* 1-7.
- [12] Julvez, J., Mouchet, J., Suzzoni, J., Larrouy, G., Fouta, A., & Fontenille, D. (1998). Les anophèles du Niger. *Entomologie médicale* 321-326 pp.

- [13] Baudon D, Carnevale P, Robertv, Peyron F, Sidi Sona L, Gnininou, L., (1986). Etude épidémiologique du paludisme dans la région de Tillabérie (nord-ouest du Niger). *Méd Afr Noire*, 33, 281-290 pp.
- [14] Carnevale, P., Le-Goff, G., Toto, J. C., et Robert, V., (1992). *Anopheles nili* as the main vector of human malaria in villages of southern Cameroun. *Med Vet Ent*, 6, 135-138 pp.
- [15] Brunhes, J., Schaffner, F., Angel, G., Geoffroy, B., Hevry, J. P. & Rhaiem, A. (2001). Moustiques d'Europe. Logiciel d'identification. Institut de recherche pour le développement. IRD (France).
- [16] Akono, P. N., Eric, M. B., Philippe, B., Sévilor, K., Gisèle, F. & Jean, M. (2009). Abondance et diversité de la faune culicidienne à Yaoundé, Cameroun. *Entomologie faunistique* 62 (3), 115-124.
- [17] Adewi, E., et Dubreuil, V., (2012). Variabilité climatique et paludisme à Kara, une ville du nord-togo. 25ème Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Grenoble 2012. 57-62.
- [18] CNSC (2020). Bulletin N°3 CLIMAT-SANTE. 1-8.
- [19] Koumba, A, A., Roland, Z-K. C., Mintsang-Nguema, R., Ketoh, G. K., Djogbenou, L. S., et Mavoungou, J. François. (2020). Identification et caractérisation des gîtes larvaires des moustiques en saison sèche à la périphérie de la ville de mouila, sud du gabon. *Afrique Science* 16 (2), 192 – 205.
- [20] Tia, E, G., Constant, N. G., M'bra, K., Richard, K., Aboudramane, B., Koné, M. O. A., Moussa, C., Mouhamadou, K., Brama, K., Benjamin, G. (2016). Étude du niveau de production larvaire d'*Anopheles gambiae* s.l. dans différents types de gîtes à Oussou-yaokro au Centre-Ouest et à Korhogo Côte d'Ivoire. *J. Appl. Biosci*, (105), 10170 –10182 pp.
- [21] Mouatassef, T. F., Lalami, A. E-O., Faraj, C., Rais, N., Guemmouh, R., (2021). Les larves de culicidae et leur dynamique saisonnière dans la région de Fès-Meknès, Maroc. *Médecine tropicale et santé internationale* - DOI: 10.48327/mtsibulletin. n1.2021.89. 1-5 pp.
- [22] Hadj M., Belghyti D., El assal M., Elomari F. & Rahmoun H. (2013). Etude entomologique des gites larvaires des moustiques (*Anophele, Culex*). *Science lib. Edition Mersenne*.
- [23] Metelo et al., (2015). Détermination des paramètres bioécologiques et entomologiques d'*Anopheles gambiae* sl dans la transmission du paludisme à Bandundu-ville, République Démocratique de Congo, *Panfrican medical Journal*.
- [24] Muninga, A. A., Dieudonné, M., Paul, M., Metelo E., Cele, A. S., Wa-Kazadi, T. J., Ngoyi, Bukonda, K. Z., (2022). Caractéristiques des gîtes larvaires associées à la prolifération des vecteurs du paludisme dans la zone de santé de Ngaba-Kinshasa. *International Journal of Social Sciences and Scientific Studies*, 460-468 pp.
- [25] Imbahale SS, Paaijmans KP, Mukabana WR, van Lammeren R, Githeko AK and Takken W (2011). A longitudinal study on *Anopheles* mosquito larval abundance in distinct geographical and environmental settings in western Kenya. *Malar J*. 10; 10: 81.
- [26] Linda, A., (2014). Etude écophysiological et systématique des Culicidae dans la région de Tébessa et lutte biologique. Thèse de doctorat de l'Université Badji Mokhtar –Annaba- « Algérie ». 166 pages.