

Evaluation du comportement trophique de *Aedes aegypti* à Dandji au sud du Bénin

[Evaluation of the trophic behavior of *Aedes aegypti* at Dandji, southern Benin]

Houkanrin Gildas¹, Yadouleton Anges¹⁻²⁻³, Tchiboze Carine¹, Badou Yvette¹, and Sanoussi Falilath¹

¹Laboratoire des Fièvres Hémostatiques Virales et des Arbovirus, Benin

²Ecole Normale Supérieure de Natitingou, Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques (UNSTIM), Benin

³Centre de Recherche Entomologique de Cotonou, Benin

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: The trophic behavior of *Aedes aegypti* at Dandji, a neighbourhood of Cotonou located in southern Benin was evaluated through a cross-sectional study where adults of *Ae. Aegypti* populations were collected from May to July 2022 daily twice a week by Human Landing Catch and BG-Sentinel traps.

From the total of 717 *Aedes* collected by different methods, *Ae. Aegypti* is more abundant in urban than peri-urban areas ($p < 0.05$). The aggressive density of *Ae. aegypti* populations was significantly higher in urban areas (102.89 bites per man per hour) than in peri-urban areas (52.85 bites per man per hour) ($p < 0.05$). Also, out of 160 females blood-fed *Ae. Aegypti* tested by ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) technique for blood meal identification, 90% took their blood meal on humans compared to 6.5% which took their blood meal on sheep. These findings showed that the neighbourhood Dandji in southern Benin offered good conditions for the development of *Ae. aegypti* populations. The anthropology and endophagy behavior of *Ae. aegypti* observed from this study need to be considered as a tool to control this mosquito.

KEYWORDS: *Aedes aegypti*, mosquito, behavior, Dandji, Benin.

RESUME: Afin d'évaluer le comportement trophique du moustique *Aedes aegypti* dans le quartier de Dandji à Cotonou au sud du Bénin, une étude a été conduite dans les quartiers urbains et périurbains de Mai à Juillet 2022. Ces collectes ont été faites à partir des captures sur appât humain et de pièges BG-Sentinel deux fois par semaine pendant la durée de l'étude. Les résultats des collectes ont montré que sur un total de 717 issus de deux méthodes, la population de *Ae. Aegypti* était plus importante en zone urbaine que péri-urbaine. La densité agressive des populations de *Ae. aegypti* a été significativement plus importante dans la zone urbaine (102,89 piqûres par homme par heure) qu'en zone périurbaine (52,85 piqûres par homme par heure) ($p < 0,05$). Aussi, sur 160 femelles de *Ae. Aegypti* gorgées et testées à l'ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay), 90% ont pris leur repas sanguin chez l'homme contre 6,5% qui ont pris leur repas sur les moutons. Ces résultats montrent que le caractère anthro-endophage de ce moustique constaté à travers les résultats de cette étude constitue un indice très dans la stratégie de lutte contre ce moustique.

MOTS-CLEFS: *Aedes aegypti*, comportement, moustiques; Dandji, Bénin.

1 INTRODUCTION

Au cours des dernières décades, les flambées épidémiques de maladies virales (Lassa, Ebola, Covid-19), et d'arboviroses (Fièvre Jaune, Chikungunya, Dengue) récemment observées dans le monde ont attiré l'attention sur l'importance médicale que pouvait encore avoir les vecteurs tels que *Aedes aegypti*.

Le moustique de l'espèce *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) est le vecteur de plusieurs virus dont les plus connus sont les virus de la Dengue (DENV), de la fièvre jaune (FJV), le Chikungunya (CHIKV) et le Zika (ZIKV).

La dengue constitue aujourd'hui l'arbovirose la plus répandue et représente un problème de santé publique dans l'ensemble des régions tropicales et subtropicales du monde. Durant les dernières décennies, l'incidence de la dengue a connu une augmentation sans précédent, avec plusieurs flambées épidémiques créant ainsi une augmentation du nombre de cas et de zones touchées à travers le monde (WHO, 2016). Elle est une infection virale de « type grippal » anciennement appelée « petit palu » ou « fièvre rouge » qui touche les nourrissons, les jeunes enfants et les adultes. Le virus de la dengue (DENV) est un arbovirus transmis à l'homme par l'intermédiaire de la piqûre des moustiques femelles infectées du genre *Aedes* (*Ae*) principalement *Aedes aegypti* (Linnaeus) mais dans une moindre mesure *Aedes albopictus*. Le DENV appartient à la famille des *Flaviviridae* (genre flavivirus) et compte cinq stéréotypes différents (DENV-1 à DENV-5) (Bhatt S. *et al.*, 2013).

Dans un contexte de mondialisation caractérisée par la croissance démographique, le changement climatique associé à l'intensification des voyages et à l'urbanisation rapide non maîtrisée, on assiste à la propagation des vecteurs de la dengue et une augmentation du risque de transmission de la maladie renforcée par plusieurs stéréotypes.

Au cours des deux dernières décennies, plusieurs cas d'épidémies de la dengue ont été signalés en Afrique au sud du Sahara notamment au Gabon (Prourut X. *et al.*, 2011), en Côte d'Ivoire (MOI *et al.*, 2010; WHO, 2016), en au Sénégal (Sylla M. *et al.*, 2009; Diallo *et al.*, 2008). La plus récente est celle au Burkina Faso en 2018 avec plus de 1045 cas et 26 décès enregistrés (Ouédraogo S *et al.*, 2019).

Au Bénin, selon une étude menée par Yadouleton *et al.*, (2014) au Sud, les populations de *Ae. aegypti* sont présentes toute l'année dans les zones où de nombreux pneus d'occasion d'Europe et d'Asie sont stockés et vendus. De plus, les travaux de ces mêmes auteurs ont montré que les conditions écologiques du Nord au Sud du Bénin sont favorables au développement de *Ae. aegypti* principal vecteur de la dengue (Yadouleton *et al.*, 2014).

Face à cette situation et à l'inexistence de vaccin et de traitement spécifique contre le virus de la dengue, la seule méthode de prévention et de contrôle des vecteurs de la dengue reste la lutte anti-vectorielle. Un des éléments de cette lutte repose sur l'étude du comportement trophique du moustique et qui constitue un élément important dans le choix de plusieurs stratégies de lutte contre les vecteurs des maladies transmissibles. C'est dans ce contexte que s'inscrit le présent sujet de recherche.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1 ZONE D'ÉTUDE

La présente étude a été réalisée dans les quartiers urbains et périurbains de Dandji (Latitude: 6.3710269 et Longitude: 2.4830493291923) au sud du Bénin (Figure 1). Ce quartier a un climat subéquatorial où la température moyenne est de 27,3°C avec une pluviométrie relativement abondante (1300 mm par an en moyenne). Les précipitations ont un régime bimodal et ont lieu principalement entre mars et juillet et atteignent leur maximum en juin.

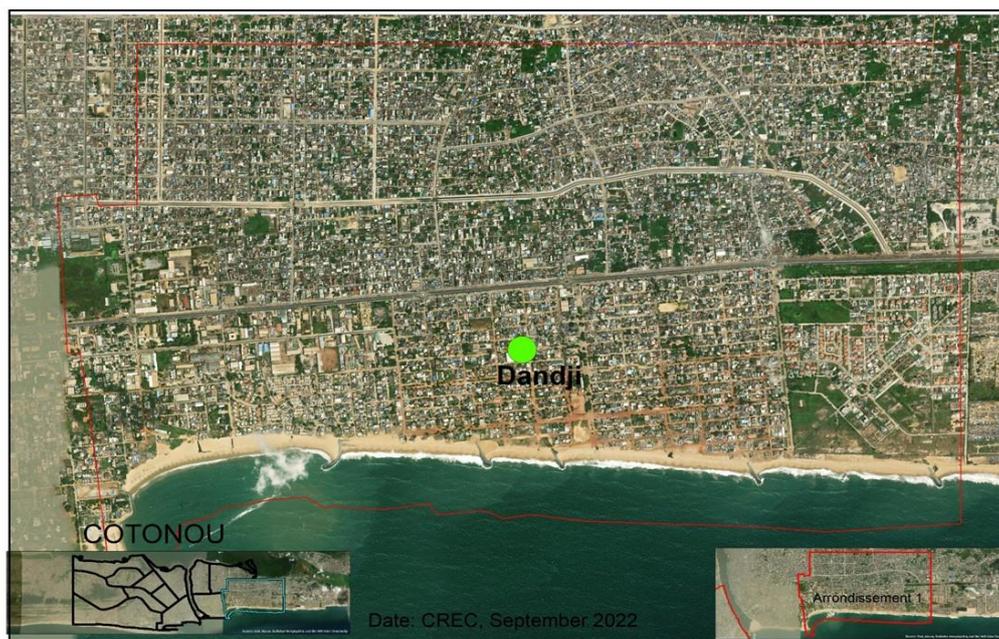


Fig. 1. Carte de la ville de Dandji indiquant le site d'étude

2.2 COLLECTE DES MOUSTIQUES

Des captures mensuelles de moustiques de Mai à Juillet 2022 dans les habitations humaines habitées ont été réalisées de 14h à 18h deux fois par semaine durant toute la période de l'étude. Quatre captureurs dont deux à l'intérieur et deux à l'extérieur ont été utilisés tant en zone urbaine qu'en zone péri-urbaine. Tous les captureurs ont été vaccinés contre la fièvre jaune et protégés du paludisme par une chimioprophylaxie à la sulfadoxine pyriméthamine. Par ailleurs, deux maisons ont été choisies dans chaque quartier le lendemain pour la récolte de la faune résiduelle entre 06h et 07h, à la suite de la pulvérisation intradomiliaire de pyrèthrine après chaque séance de capture de nuit. Dans deux autres maisons de chacun des quartiers, deux pièges BG-Sentinel, à raison d'un piège par maison, ont été posés à l'extérieur des chambres pour la capture des moustiques de 18h à 07h du matin. Tous les moustiques capturés ont été identifiés morphologiquement à l'aide des clés d'identification de Edwards (1941) et de Gillies et de Meillon (1968), puis conservés dans des tubes eppendorff sur du silicagel à -20°C jusqu'à leur traitement. L'identification de l'origine des repas de sang pris par les femelles de *Aedes aegypti* a été effectuée par la technique ELISA directe (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) décrite par Beier et al (1998).

2.3 ANALYSE STATISTIQUE

La densité agressive [nombre de piqûre/homme/nuit] (ma) à l'intérieur et à l'extérieur des habitations, le taux d'endophagie, et le taux de gorgement des différentes espèces durant les saisons sèche et pluvieuse dans les zones urbaines et périurbaines ont été déterminés. Les comparaisons de ces taux ont été faites par le test de Chi^2 .

3 RÉSULTATS

3.1 DENSITÉ DE LA FAUNE CULICIDIENNE

Un total de 717 moustiques a été collecté par différentes méthodes. De façon générale, la densité agressive des populations de *Ae. aegypti* a été significativement plus importante dans la zone urbaine (102,89 piqûres par homme par heure) qu'en zone périurbaine (52,85 piqûres par homme par heure) ($p < 0,05$).

3.2 VARIATION SAISONNIERE DU TAUX DE GORGEMENT DE AEDES AEGYPTI

Les résultats obtenus ont montré que pendant la saison sèche, il n'existe pas de différence significative entre le taux de gorgement de *Ae. aegypti* en zone urbaine et périurbaine ($p > 0,05$). (Tableau 2). Par contre en saison pluvieuse, le taux de

gorgement dans la zone urbaine (70,71%) est significativement plus important que celui obtenu en zone périurbaine (31,1,78%) ($p < 0,0001$). (Tableau 1).

Tableau 1. Variation saisonnière du taux de gorgement des femelles de *Aedes aegypti* dans les zones urbaine et périurbaine de Dandji

Espèces	Zones	Saison sèche				Saison pluvieuse			
		Gorg	Total	Gorg (%)	P	Gorg	Total	Gorg (%)	P
<i>Aedes aegypti</i>	périurbaine	12	78	15,38	P > 0,05	48	151	31,78	P < 0,05
	urbaine	16	85	18,82		285	403	70,71	

3.3 PREFERENCE TROPHIQUE DES FEMELLES DE AEDES AEGYPTI

Le tableau No2 montre les résultats sur la préférence trophique de *Ae. Aegypti* dans le quartier de Dandji. En effet, sur un total de 160 femelles de *Ae. Aegypti* gorgées a été testé à l'ELISA, 90% des populations de *Ae. aegypti* ont pris leur repas sanguin sur l'homme contre 6,5% qui ont pris leur repas sur les moutons

Tableau 2. Origine du repas sanguin des femelles de *Aedes aegypti* de capturés à l'intérieur des maisons dans le quartier de Dandji

Espèces	Homme		Bœuf		Mouton		Porc	
	Nbre testé	% ayant pris le sang	Nbre testé	% ayant pris le sang	Nbre testé	% ayant pris le sang	Nbre testé	% ayant pris le sang
<i>Aedes aegypti</i>	160	90	160	1,5	160	6,5	160	2

4 DISCUSSION

Le comportement trophique des moustiques serait d'une grande importance dans la lutte contre les vecteurs responsables du paludisme, de la dengue et autres arboviruses (Yadouleton et al., 2018). *Ae. Aegypti* le moustique, le moustique responsable de la dengue a été retrouvé pendant toute la période de notre étude. Ce résultat de recherche confirme les travaux de Yadouleton et al, 2014. Cette présence pourrait s'expliquer par la mauvaise urbanisation créant de nombreux gîtes domestiques favorables au le développement de *Ae. Aegypti*. A cela il faut ajouter les gîtes péri domestiques constitués le plus souvent par des pots de fleurs dans les maisons, des citernes dans les chantiers en constructions, des pneus usagés et qui constituent aussi des endroits favorables non seulement à la ponte des œufs de ce moustique mais aussi pour son développement (Yadouleton et al., 2014).

Par ailleurs, si la population de *Ae. Aegypti* collectée est plus importante pendant le jour que la nuit, nos travaux de recherche à l'instar de ceux de Harrington et al. (2001), confirment l'activité diurne de ce moustique avec une activité plus importante en zone urbaine qu'en zone périurbaine. La manière la plus plausible d'expliquer la forte activité de *Ae. Aegypti* en zone urbaine est d'admettre l'existence de plusieurs appâts en zone urbaine. En effet, l'urbanisation galopante dans la ville de ce quartier de Dandji associée à l'exode rural ont favorisé l'installation de plusieurs appâts comme l'homme, les animaux domestiques (moutons, bœufs, porcs) en zone urbaine dans des conditions insalubres mais favorables à *Ae. Aegypti* (Yadouleton et al., 2018; Lingens et al., 2010).

L'évaluation des préférences trophiques de *Ae. Aegypti* effectuée dans cette étude montre que ce moustique est plus anthropophage que zoophage. Ce résultat corrobore ceux de Tradioux et al. (1990) qui avaient montré que *Ae. aegypti* s'est nourrit presque exclusivement sur l'homme à 93%.

REFERENCES

- [1] WHO, World Malaria Report, World Health Organization, Geneva, 2016.
- [2] YADOLETON A., AGBANRIN R., VODOUNON C., PADONOU G., BADIROU K., ATTOLOU R., URSINS F., ZOLA J., ALLAGBÉ H., AKOGBÉTO M., «Seasonal distribution of *Aedes aegypti* in southern Benin: a risk of dengue virus transmission to urban populations,» *Int. J. Innov. Appl. Stud.* 648-654,2014.
- [3] YADOLETON A., TCHIBOZO C., AGOLINOU A., KPODO E., KPODJEDO J., BANKOLE H., GBAGUIDI F., «Dengue fever immunoglobulin G (IgG) isotype in blood samples from hospital in Benin,» *World Wide J. Multidisc. Res. Dev.* 4 (8): 15-18,2018.
- [4] UJIE M., MOI, M.L., KOBAYASHI T., TAKESHITA N., KATO Y., TAKASAKI T., KANAGAWA S., «Dengue virus type-3 infection in a traveler returning from Benin to Japan,» *J. Travel Med.*, 19 (4), 255-257,2012.
- [5] MOI M.L., TAKASAKI T., KOTAKI A., TAJIMA S., LIM C.K., SAKAMOTO M., IWAGOE H., KOBAYASHI K., KURANE I., «Importation of dengue virus type 3 to Japan from Tanzania and Côte d'Ivoire,» *Emerg. Infect. Dis.*, 16 (11): 1770–1772,2010.
- [6] EDWARDS F., «Mosquitoes of the Ethiopian Region III,» Culicine adults and pupae, British Museum (Nat Hist), London., 1941.
- [7] GILLIES M.T., DE MEILLON B., «The Anophelinae of Africa South of the Sahara (Ethiopian Zoogeographical Region),» *Sth. Afr. Inst. Med. Res.* 54, 343,1968.
- [8] BEIER J., PERKINS P.V., WIRTZ R.A., KOROS J., DIGGS D., GARGAN T.P., KOECH D.K., «Blood- meal identification by direct-enzyme linked immunosorbent assay (ELISA), tested on Anopheles (Diptera: Culicidae) in Kenya,» *J. Med. Entomol.*, 25: 9–16,1998.
- [9] BARBAULT R., «Écologie des peuplements: structure, dynamique et évolution., » Éditions Masson, Paris, France, 1992.
- [10] DICICCIO T.J., EFRON B., «Bootstrap confidence intervals (with Discussion),» *Stat. Sci.*, 11, 189–228,1996.
- [11] HARRINGTON L.C., EDMAN J.D., SCOTT T.W., «Why do female *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) feed preferentially and frequently on human blood?» *J. Med. Entomol.*, 38, 411–422,2001.
- [12] LINGENFELSER A., RYDZANICZ K., KAISER A., ACHIM KAISER, BECKER N., «Mosquito fauna and perspectives for integrated control of urban vector-mosquito populations in Southern Benin (West Africa),» *Ann. Agric. Environ. Med.*, 17 (1): 49-57,2010.
- [13] TARDIEUX I., POUPEL O., LAPCHIN L., RODHAIN F., «Variation among strains of *Aedes aegypti* in susceptibility to oral infection with dengue virus type 2,» *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 43 (3): 308-13,1990.