International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 43 No. 2 Aug. 2024, pp. 350-358
© 2024 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Dynamique temporelle des populations et nuisance culicidienne au cours de la mise en œuvre d'un barrage hydro-agricole Bouaké, Centre de la Côte-d'Ivoire

[Temporal dynamic of Culicid population and nuisance during the construction of a small dam in Bouaké, Central Côte d'Ivoire]

Nana Rose Diakité[1], Mamadou Ouattara[1], Bamaro Coulibaly[3], Agodio Loukouri[1], Bassa Fidèle Kouakou[1], Adja Akré Maurice[1-3], and N'Goran K. Eliezer[1]

[1]Laboratoire de Biologie et Santé, Université Félix Houphouët-Boigny de Cocody, 22 BP 582, Abidjan, Côte d'Ivoire

[2]Centre Suisse de Recherches Scientifiques (CSRS), 01 BP 1303 Abidjan 01, Côte-d'Ivoire

[3]Institut Pierre Richet, Institut National de Santé Publique, 01 BP 1500, Bouaké, Côte d'Ivoire

Copyright © 2024 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: An entomological study was conducted during the construction of a small hydro-agricultural dam at Raffierkro near Bouaké, in central Côte d'Ivoire, between June 2007 and November 2009. The objective of this research was to evaluate the variation in specific diversity, abundance and nuisance of mosquitoes species in correlation with the different stages of the dam implementation. Larvae were collected using a 'dipping' sampling method in irrigation canals, stagnant water footprints and fish breeding ponds to determine specific diversity. Adult mosquitoes were captured on human bait over 2 to 3 consecutive nights. A total of 20,925 adult mosquitoes and 489 larvae were collected, divided into 6 genera and 21 species, with the most prevalent being Anopheles gambiae and Mansonia africana. Abundances exhibited considerable variation from one year to the next, with a marked increase during the rice-growing season, which was accompanied by a significant nuisance, particularly in localities in proximity to the dam and rice-growing facilities. This study highlights the impact of the facilities on culicid dynamics, with potential implications for disease transmission.

KEYWORDS: dynamic, abundance, mosquitoes, small dam, Côte d'Ivoire.

RESUME: Une étude entomologique a été entreprise lors de la construction d'un petit barrage hydroagricole à Raffierkro près de Bouaké, au centre de la Côte d'Ivoire, entre juin 2007 et novembre 2009. L'objectif de cette recherche était d'évaluer la variation dans la diversité spécifique, l'abondance et les nuisances des différentes espèces de moustiques en corrélation avec les différentes étapes de mise en œuvre du barrage. Les larves ont été récoltées grâce à une méthode d'échantillonnage par «dipping» dans les canaux d'irrigation, les empreintes d'eau stagnante et les bassins destinés à la reproduction des poissons afin de déterminer la diversité spécifique. Quant aux moustiques adultes, ils ont été capturés sur appât humain pendant 2 à 3 nuits consécutives. Un total de 20 925 moustiques adultes et 489 larves repartis en 6 genres et 21 espèces dominées par les espèces *Anopheles gambiae* et *Mansonia africana* ont été collectées. Ces abondances ont varié considérablement d'une année à l'autre, avec une explosion au moment de la riziculture, corrélée à une forte nuisance en particulier dans les localités proches du barrage et des aménagements rizicoles. Cette étude met en lumière l'impact des aménagements sur la dynamique culicidienne avec les effets potentiels sur la transmission de maladies.

MOTS-CLEFS: dynamique, abondance, moustique, barrage hydroagricole, Côte d'Ivoire.

Corresponding Author: Nana Rose Diakité

1 INTRODUCTION

L'aménagement de petits réservoirs d'eau suscite de l'intérêt dans les pays tropicaux, pour les secteurs de l'agriculture, l'élevage et la pêche. Toutefois, les transformations de l'environnement engendrées ont des répercussions sur l'écologie des espèces animales notamment, celle des moustiques [1], [2], [3]. Ces aménagements liés à l'eau peuvent favoriser une augmentation des sites de reproduction larvaire, prolongeant ainsi la période de transmission de diverses maladies humaines [5], [6]. En effet, outre la nuisance causée [4], les moustiques sont des vecteurs du paludisme, de la filariose lymphatique, de la dengue et de la fièvre jaune. Plusieurs études menées en Afrique et plus spécifiquement en Côte d'Ivoire ont montré un lien entre les aménagements hydroagricoles et la prolifération des moustiques associée ou non à une recrudescence des cas de paludisme [7], [8], [9]. Face à cette réalité, une surveillance épidémiologique a été initiée lors de la construction du barrage hydroagricole de Raffierkro afin d'anticiper les effets négatifs potentiels [10]. Ce travail vise une meilleure compréhension de la dynamique de la diversité spécifique et de l'abondance relative, ainsi que de la nuisance des espèces culicidiennes et par conséquent la qualité de vie des populations humaines. Ces résultats serviront à élaborer des stratégies adéquates adaptées aux conditions locales de lutte contre les moustiques et de prévention contre le paludisme.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 SITE D'ETUDE ET CARACTERISTIQUES

L'étude s'est déroulée à proximité de Bouaké, dans la région centrale du pays (coordonnées géographiques: 7°44' de latitude N, 5°41' de longitude Ouest). Le climat est tropical humide, marqué par deux saisons distinctes: une saison sèche de novembre à février et une longue saison des pluies de mars à octobre. La température moyenne quotidienne oscille entre 23,7 et 33,8°C. La pluviométrie annuelle moyenne pour les années 2007-2009 a varié entre 1 229 et 1 334 mm. La végétation reflète le caractère transitionnel entre la forêt tropicale humide au sud et la savane au nord. L'étude a été conduite dans 5 villages (Raffierkro Ahougui, Kpokahankro, Koffikro et N'Douakro) localisés à proximité d'un petit barrage.

2.2 COLLECTE ET IDENTIFICATION MORPHOLOGIQUE DES LARVES ET DES ADULTES DE MOUSTIQUES

Les larves ont été prélevées de 9 h à 16 h dans tous les gîtes identifiés dans les localités d'étude par la méthode du « dipping » à l'aide d'une louche standard de 350 ml [11].

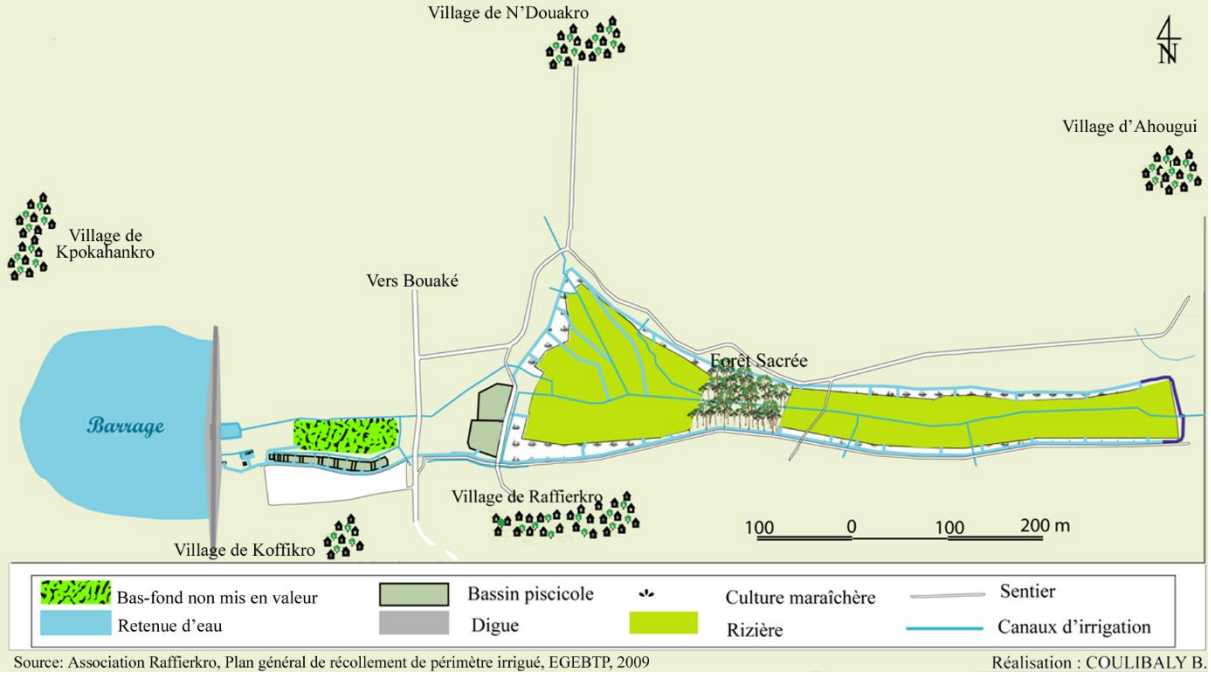

Fig. 1. Sites d'étude autour du barrage hydroagricole et des aménagements

Après chaque coup de louche, le contenu était transvasé dans un bac à fond blanc et le dénombrement des larves était fait pour 10 coups de louche. Le nombre de larves et de pupes a été enregistré dans chaque site de collecte et les spécimens ont été amenés au laboratoire pour la mise en eau. Après émergence des adultes ont été tués par congélation et identifiés morphologiquement [12]. La faune adulte a été collectée durant 9 mois, de juin 2007 à novembre 2009 subdivisée en trois grandes périodes. La première année correspondait à la construction du barrage et à sa mise en eau. Les aménagements ont suivi la deuxième année et la troisième année correspondait aux activités rizicoles. Les moustiques ont été collectés mensuellement pendant 2 à 3 nuits consécutives avec La méthode de collecte sur appâts humains [13]. Huit collecteurs ont été repartis en deux groupes de quatre individus. Dans le premier groupe, deux individus étaient installés dans des maisons, tandis que les deux autres collecteurs étaient installés dans des abris extérieurs sélectionnés de façon aléatoire. Les six premières heures ont été consacrées à la première équipe, qui a travaillé de 18h00 à minuit, puis la deuxième de minuit à 6h00. Avant la collecte, les personnes volontaires qui étaient utilisées comme appâts ont reçu un traitement antipaludique. Les moustiques capturés ont été conservés séparément dans des tubes contenant du silicagel. Les clés d'identification de Gilles et Coetzee, 1987 [14] ont permis d'identifier les espèces collectées.

2.3 Analyses Statistiques

Les données ont été saisies deux fois et validées à l'aide du logiciel Microsoft Excel et analysées avec le logiciel STATA version 8.0 (STATA Corporation, Collège Station, États-Unis). Les intervalles de confiance ont permis de comparer les abondances de la faune culicidienne. Le test de Kruskal-Wallis (KW) a été utilisé pour la comparaison des densités agressives.

2.4 Consideration Éthique Et Traitement

Cette étude a été approuvée par la commission de recherche institutionnelle du Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire et les autorités sanitaires de la région de Bouaké. Les membres de la communauté ont été informés des objectifs, des procédures ainsi que des risques et bénéfices potentiels associés à l'étude. Les individus analphabètes ont reçu ces informations dans la langue locale. Avant le début de l'étude, un consentement éclairé écrit a été recueilli auprès de tous les participants, y compris les volontaires agissant en tant qu'appâts nocturnes et les chefs de famille des maisons sentinelles. Afin de prévenir le paludisme, les volontaires ont bénéficié d'un traitement prophylactique. De plus, des moustiquaires imprégnées d'insecticide (MII) ont été mises à disposition pour l'ensemble de la population des cinq villages.

3 Resultats

3.1 Dynamique De La Diversite Et De L'abondance Relative De La Faune Culicidienne

3.1.1 Gites Et Faune Larvaire

Au total, dans les 5 localités, 17 types de gîtes larvaires ont été identifiés, répartis en 3 gîtes naturels et 14 gîtes anthropiques. Les localités de Raffierkro (12) et Ahougui (9) ont présenté une diversité plus marquée en termes de types de gîtes. Dans les différentes localités des gîtes spécifiques à Culex, Anopheles et des gîtes mixtes en fonction des genres de culicidés ont été observés. Au total, 489 larves ont été collectées, principalement dans les localités d'Ahougui (n=365) et de Raffierkro (n=117). Les proportions relatives des larves du genre Culex (52,5%; IC 95% 48,13-56,98) étaient comparables à celles du genre Anopheles (52,5 %; IC 95% 48,13-56,98). Toutefois, ces proportions ont présenté des variations significatives au sein des différentes localités. À Ahougui, le genre Culex (58,9 %; IC 95% 53,8-63,9) s'est révélé prédominant par rapport au genre Anopheles (41,1%; IC 95% 36,0-46,14). En revanche, à Raffiekro, le genre Anopheles a montré une nette domination (71%; IC 95% 62,7-79,14) par rapport au genre Culex (29 %; IC 95% 20,8-37,2)

Suite à l'émergence, les espèces *An. gambiae, An. ziemanni* et *An. pharoensis* ont été identifiées à Ahougui, tandis qu'à Raffierkro ce sont les deux premières espèces. L'espèce *An. gambiae* a enregistré la plus forte proportion, atteignant respectivement 89,5 % et 71 % dans ces deux localités. En ce qui concerne les moustiques du genre Culex observés, *Cx. quinquefasciatus* s'est révélé être l'espèce prédominante, représentant 95,5 % à Ahougui et 82,2 % à Raffierkro. D'autres espèces de moustiques identifiées incluaient *Cx. decens, Cx. tigripes* et *Cx annulioris*. À N'Douakro également, le genre Culex était largement représenté par l'unique présence de l'espèce *Cx.quinquefasciatus* (100%).

3.1.2 FAUNE CULICIDIENNE IMAGINALE

Au total, 24 826 moustiques ont été collectés dans les cinq localités étudiées, comprenant six genres et vingt et un espèces. L'effectif des culicidés capturés a varié de 4491 moustiques la première année, à 6287 la deuxième année puis à 14 048 moustiques la troisième année. Cette croissance exponentielle a été observée dans toutes les localités d'étude. Quatre genres (Anopheles, Culex, Aedes et Mansonia) se sont retrouvés de manière constante dans toutes les localités, tandis que les genres Eretmapodites et Coquelletidia ont été exclusivement observés à N'Douakro. Le genre Anopheles a prédominé dans chacune des localités, avec des proportions variant entre 69,8 % à N'Douakro et 88,2 % à Ahougui. Il était a suivi du genre Mansonia, dont la présence a varié entre 10,8 % à Ahougui et 30,5 % à Koffikro. Les genres Culex et Aedes ont été identifiés avec des proportions inférieures à 10% (Figure 2).

Huit espèces d'Anopheles ont été identifiées (*An. gambiae, An. funestus, An. nili, An. pharoensis, An. ziemanni, An. wellcomei, An. brohieri* et *An. coustani*). L'espèce majoritaire était *An. gambiae* avec des proportions allant de 50,6 % à Koffikro à 72,6 % à Raffierkro. Les autres espèces sont moins abondantes avec des proportions inférieures à 12,5 %. Le nombre d'espèces du genre Anopheles, a augmenté au cours du temps passant de 3 à 7 à Ahougui, de 3 à 4 à Koffikro et Raffierkro. L'espèce *An. nili,* absente au cours de la première année a été identifiée la seconde année à Ahougui, Kpokahankro et N'Douakro, puis dans toutes les localités la troisième année. *Anopheles coustani* et *An. ziemanni* n'ont plus été identifiées après la première année à N'Douakro et à Ahougui. Un spécimen de *An. brohieri* a été récolté la troisième année. Les espèces *Ma. africana* et *Ma. uniformis* ont eu une présence constante dans l'ensemble des localités. A l'exception de la localité de Kpokahankro, qui a présenté des proportions à la hausse de la première à la deuxième année, toutes les autres localités ont connu des baisses de la première à la troisième année. Les espèces *Culex annulioris* et *Cx. quinquefasciatus* ont présenté, une tendance à la hausse de la première à la deuxième année, puis une tendance à la baisse de la deuxième à la troisième année. Enfin, *Aedes vittatus* et *Ae.aegypti,* ont été rares dans les cinq localités avec des proportions inférieures à 1 % (Tableau I et II).

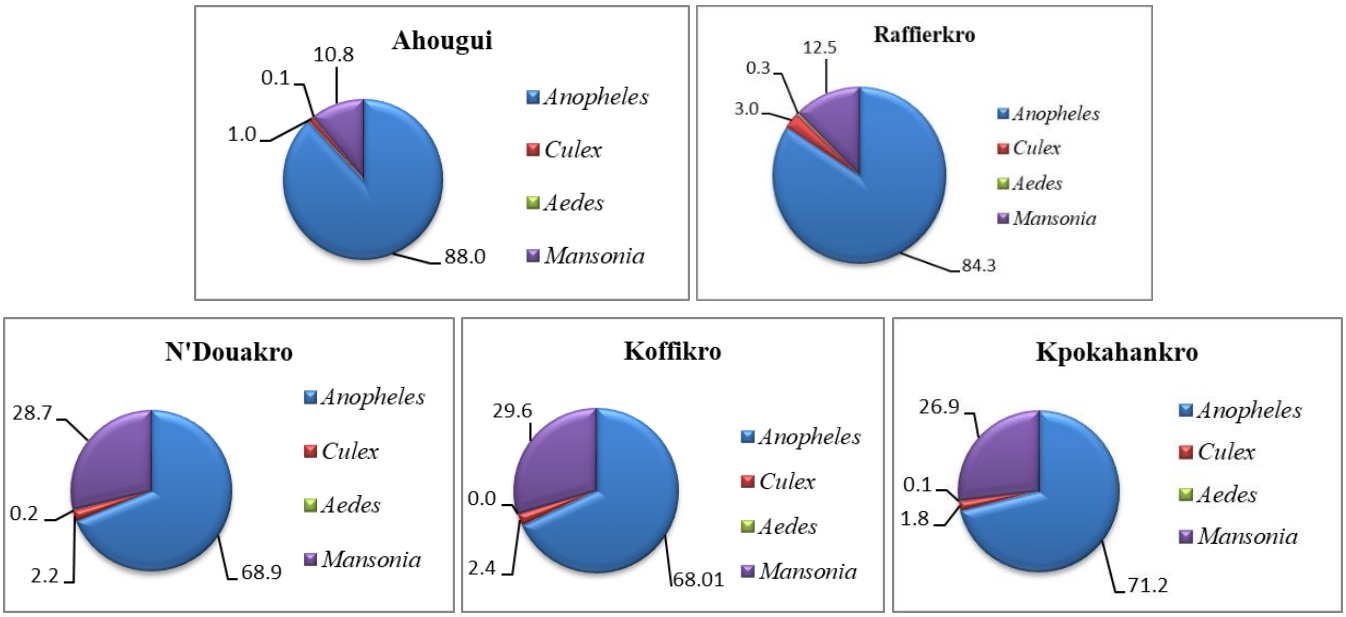

Fig. 2. Proportion des genres de culicidés capturés au cours des prospections dans les cinq localités

Tableau 1. ***Composition de la faune culicidienne au cours des 3 années d'étude dans les villages de Ahougui, Koffikro et Kpokahankro***

Espèces	Localités								
	Ahougui			Koffikro			Kpokahankro		
	An1	An2	An3	An1	An2	An3	An1	An2	An3
	(n) %			(n) %			(n) %		
An. gambiae	(820) 48,8	(1082) 69,5	(3020) 80,9	(92) 18,9	(188) 22	(1639) 64	(240) 31,2	(679) 40,4	(1995) 79,9
An. funestus	(399) 23,7	(102) 6,6	(88) 2,3	(85) 17,5	(54) 6,3	(121) 4,7	(153) 19,9	(87) 5,2	(68) 2,7
An. nili	0	(62) 3,9	(101) 2,7	0	0	(7) 0,3	0	(3) 0,2	(1)
An. pharoensis	(34) 2,0	(130) 8,4	(285) 7,6	(30) 6,2	(265) 31,1	(174) 6,8	(27) 3,5	(210) 12,5	(53) 2,1
An. brohieri	0	0	(1)	0	0	0	0	0	0
An. coustani	0	(3) 0,2	0	0	0	0	0	0	0
An. ziemanni	0	0	(1)	0	0	0	(1) 0,1	0	0
An. wellcomei	0	(2) 0,1	(1)	0	0	0	0	(1) 0,1	(1)
Cx. decens	0	0	0	0	(1) 0,1	0	0	(2) 0,1	0
Cx. annulioris	(15) 0,9	(33) 2,1	(3) 0,1	(10) 2,1	(40) 4,7	(16) 0,6	(14) 1,8	(34) 2	(15) 0,6
Cx. quinquefasciatus	(4) 0,2	(7) 0,4	(11) 0,3	(2) 0,4	(7) 0,8	(14) 0,5	(9) 1,2	(4) 0,2	(12) 0,5
Cx. poïcilipes	0	0	0	(2) 0,4	0	0	0	0	0
Ae. aegypti	(1) 0,1	(2) 0,1	0	0	0	0	0	(2) 0,1	(1)
Ae. vittatus	0	(1) 0,1	0	0	0	(1)	0	(2) 0,1	0
Ae. africanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ae. palpalis	(2) 0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ae. sp	(1) 0,1	0	0	0	0	0	(1) 0,1	0	0
Ma. africana	(292) 17,4	(77) 4,9	(104) 2,8	(189) 38,9	(212) 24,8	(419) 16,4	(268) 34,9	(616) 36,6	(258) 10,3
Ma. uniformis	(112) 6,7	(55) 3,5	(114) 3,1	(76) 15,6	(86) 10,1	(171) 6,7	(55) 7,16	(41) 2,4	(92) 3,7
Eretmapodites sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nbre espèce	**10**	12	**11**	**8**	**8**	**9**	**9**	12	10

Tableau 2. ***Composition de la faune culicidienne au cours des trois années d'étude dans les villages de N'Douakro et Raffierkro***

Espèces	Localités					
	N'Douakro			Raffierkro		
	An1	An2	An3	An1	An2	An3
	(n) %			(n) %		
An. gambiae	(186) 32,8	(191) 39,5	(1280) 60,3	(497) 50,2	(1063) 62	(2607) 83,1
An. funestus	(102) 18	(25) 5,2	(22) 1	(122) 12,3	(62) 3,6	(83) 2,6
An. nili	0	(9) 1,9	(62) 2,9	0	0	(9) 0,3
An. pharoensis	(3) 0,53	(87) 18	(214) 10,1	(71) 7,2	(236) 13,8	(173) 5,5
An. brohieri	0	0	0	0	0	0
An. coustani	(2) 0,35	0	0	0	0	0
An. ziemanni	0	0	1 (0,1)	0	0	0
An. wellcomei	0	0	0	0	0	0
Cx. decens	0	(2) 0,4	0	0	0	0
Cx. annulioris	(6) 1,1	(10) 2,1	7 (0,3)	(51) 5,1	(89) 5,2	(21) 0,7
Cx. quinquefasciatus	(4) 0,7	(16) 3,3	24 (1,1)	(6) 0,6	(4) 0,2	(3) 0,1
Cx. poïcilipes	0	0	0	0	0	0
Ae. aegypti	0	0	4 (0,2)	(4) 0,4	(5) 0,3	(1)
Ae. vittatus	0	(2) 0,4	0	0	(1) 0,1	(4) 0,1
Ae. africanus	0	0	0	0	(1) 0,1	0
Ae. palpalis	0	0	0	(1) 0,1	0	0
Ae. sp	0	0	0	(1) 0,1	0	0
Ma. africana	(188) 33,2	(68) 14,1	(367) 17,3	(163) 16,4	(222) 12,9	(176) 5,6
Ma. uniformis	(75) 13,2	(73) 15,1	(140) 6,6	(74) 7,4	(31) 1,81	(62) 2
Eretmapodites sp	(1) 0,2	0	1 (1,0)	0	0	0
Nbre espèce	**9**	**10**	**11**	**10**	**10**	**10**

3.2 NUISANCE CULICIDIENNE

La nuisance évaluée dans l'ensemble de la zone, au cours des 3 années d'étude est estimée en moyenne à 75,7 p/h/n IC (46,3-198,3) en 328 hommes nuit pour l'ensemble des espèces. Le nombre de piqûres reçues par un homme au cours de la première année est de 46,8 piqûres. Ce nombre moyen croît à 56,1 piqûres la deuxième année, puis à 117 piqûres la troisième année. Cette tendance à la hausse de la nuisance, de la première année à la troisième est observée dans toutes les localités.

Au cours du temps, la nuisance n'a montré aucune différence significative entre les localités. La première année, le maximum de piqûres est enregistré à Ahougui avec 60 p/h/n IC (23,8-143,8) et le minimum à Kpokahankro avec 38,4 p/h/n IC (34,7-111,5) (KW=4,22; p = 0,376). La deuxième année, le maximun est passé à 70 p/h/n IC (20,4-160,5) à Kpokahankro et le minimun est enregistré à N'Douakro avec 24,1 p/h/n IC (7,5- 55,6) (KW=6,58; p = 0,159). La troisième année c'est une explosion, l'abondance relative la plus faible est toujours enregistrée à N'Douakro avec 88,2 p/h/n IC (83,9-260,3), correspondant au double de l'année précédente et le maximun est enregistré à Ahougui avec 155,3 p/h/n IC (107,5-418,1) (KW = 1,93; p = 0,747). Au sein des localités, elle a été comparable au cours des 3 périodes d'étude (KW = 2,8; p = 0,246). La nuisance est principalement causée par les moustiques appartenant aux genres Anopheles suivi de ceux du genre Mansonia (Figure 3). Au cours de la première et de la troisième année, la nuisance causée par le genre Anopheles était comparable dans toutes les localités (KW = 2,53; p = 0,638). Cependant, au cours de la deuxième année, le village de N'Douakro a présenté une densité faible 15,6 p/h/n IC (3,5-27,7) inférieure à celles des quatre autres localités (KW=6,0; p <0,001) qui sont comparables entre elles. (KW = 7,19; p = 0,125). Aucune différence n'a été observée concernant la nuisance occasionnée par les moustiques du genre Mansonia dans les localités d'étude, au cours du temps (KW = 7,17; p = 0,127).

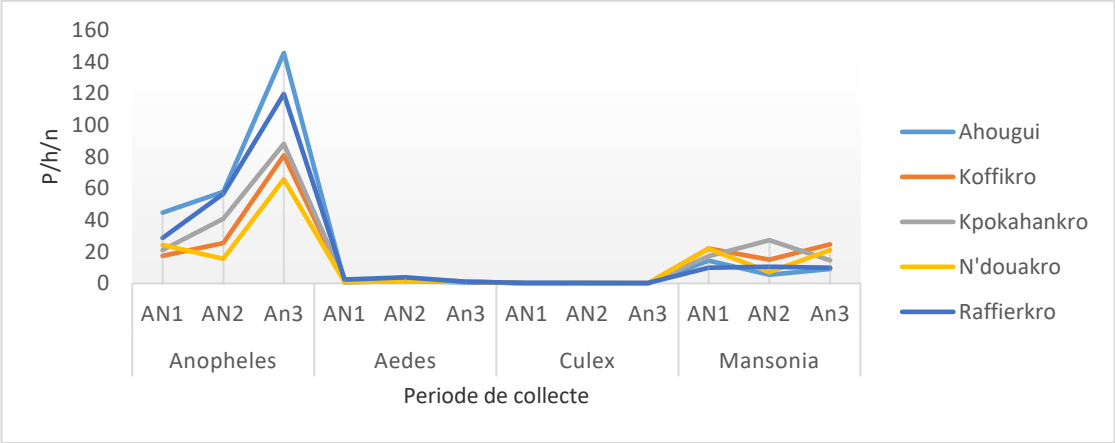

Fig. 3. Nuisance des populations de moustiques au cours du temps dans les localités d'étude exprimée en nombre de piqûre par homme par nuit (p/h/n)

4 DISCUSSION

Cette étude a permis d'étudier l'écologie de la faune culicidienne autour du barrage de Raffierkro et des villages environnants, avant la mise en eau et deux annnées après. Les localités de Raffierkro et d'Ahougui en raison de leur proximité d'avec le barrage et ses aménagements et la présence de nombreux gîtes larvaires issus des travaux ont été les plus impactées. Elles ont ainsi présenté une forte diversité et abondance de la faune culicidienne. Les résultats obtenus pour les larves et les adultes ont révélé une similitude entre les deux groupes: les espèces de moustiques capturées en grand nombre au stade adulte l'étaient presque toutes sous forme larvaire. La forte dominance des larves d'*Anopheles gambiae* au niveau des parcelles rizicoles lors du repiquage du riz indique que les casiers de riz et les aménagements sont des gîtes propices au développement des larves de *An. gambiae.* Des densités particulièrement élevées observées dans les localités d'Ahougui et de Raffierkro, notamment lors de la deuxième et la troisième année seraient le fait de leur proximité d'avec ces casiers. Des résultats similaires ont été observés par de nombreux autres auteurs qui ont mené leurs recherches dans les mêmes écosystèmes en Côte d'Ivoire. [15], [16], [17]. Il est probable que l'absence des larves du genre Mansonia soit certainement liée au fait qu'elles vivent fixées sur les végétaux aquatiques dans des gîtes naturels pas toujours accessibles [18].

La non capture des larves des espèces *An. funestus* et *An. nili,* pourrait être liée à la faiblesse de leur effectif dans les gîtes et au fait que les prospections larvaires n'ont pas couvert toute la période d'étude. En effet, les larves de *An. funestus* sont essentiellement observées dans les cours d'eau et les retenues d'eau envahies d'herbes et celles de *An. nili* s.l. sont typiques des végétations bordant les rives des rivières et des fleuves [19], [20]. En ce qui concerne la qualité, la faune recensée dans la région de Raffierkro présente quelques différences d'avec celles obtenues à Alloukoukro et Tolakouadiokro, deux villages proches de Bouaké [21], [22]. Certaines espèces non observées dans la zone de Bouaké sont apparues au fil du temps et ont toutes été identifiées dans les villages d'Ahougui, de Kpokahankro et de N'Douakro. La faible représentation de ces espèces indique leur rareté, qui peut être liée soit à leur écologie, soit à leurs habitudes alimentaires. Ce sont à l'origine des espèces zoophiles vivant dans la savane et qui font souvent des incursions occasionnelles dans la mosaïque forêt-savane. La rareté des espèces du genre *Aedes* pendant la période d'étude pourrait être liée principalement à des horaires de capture inappropriés: la période d'infestation pour cette espèce débute à 16 heures et ne coïncide pas avec les heures de capture qui débutent à 18 heures, soit 2 heures plus tard. Des résultats similaires ont été obtenus pour cette espèce dans le nord et le centre de la Côte d'Ivoire [17]. Par ailleurs, lors des premières phases de la culture du riz, les casiers rizicoles ont constitué des gîtes favorables au développement des larves des moustiques en général et particulièrement celles d'anophèles [23]. L'explosion culicidienne au cours de la troisième année, correlée à un taux élevé de nuisance ressentie par les populations est principalement imputable à l'émergence anophélienne issue des casiers rizicoles. Ces forts taux de piqûre peuvent entrainer ou pas la transmisssion des plasmodies à l'homme [15], [24].

5 CONCLUSION

La construction du barrage et des aménagements associés, a eu une influence marquée sur la faune culicidienne. La diversité spécifique s'est enrichie et les abondances de la faune culicidienne ont connu une forte croissance en particulier au moment des premières cultures de riz. Les densités agressives des moustiques ont ainsi augmenté dans toutes les localités au

cours du temps entrainant une incidence sur la nuisance et par conséquent sur la qualité de vie des populations riveraines surtout celles plus proches du barrage. Les conséquences de cette forte nuisance des culicidés sur la transmission des parasites dans ces zones restent à évaluer. Une attention particulière doit être portée aux populations locales pour éviter les risques sanitaires dus principalement à *An. gambiae, An. nili* et *Ma africana* vecteurs respectifs du paludisme et de la filariose lymphatique.

REFERENCES

[1] J. Keiser, M.C. Castro, M.F Maltese, R. Bos, M.Tanner, and B.H.Singer, «Effect of irrigation and large dams on the burden of malaria on a global and regional scale». *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene.* 2005; 72: 3926-406.

[2] J. Lautze, M. McCartney, P. Kirshen, D. Olana, G. Jayasinghe, and A. Spielman, «Effect of a large dam on malaria risk: the Koka Reservoir in Ethiopia». *Tropical Medicine and International Health.* 2007; 12: 982–9.

[3] – S. Kibret, J. Lautze, M. McCartney,. L. Nhamo and Y.Guiyun, «Malaria around large dams in Africa: effect of environmental and transmission endemicity factors» Malaria Journal 18, 303 (2019). https://doi.org/10.1186/s12936-019-2933-5.

[4] E.Tia, P. Gazin, J.F.Molez, A.Koné, L.L. Lochouarn, «Aménagements hydro-agricoles et nuisance culicidienne. L'exemple de Banzon (Burkina Faso) ». *Cahier Santé,* 1992 2: 114-118.

[5] M. C. Henry, C. Rogier, I. Nzeyimana, J. Dossou-Yovo, S. B.Assy, M. Audibert, J.Mathonnat, A. Keuiidjan, T.Teuscher and P.Carnevale, «Inland valley rice production systems and malaria infection and disease in the savannah of Côte d'Ivoire» *Tropical Medecine International Health,* 2003 8: 449-458.

[6] T. A. Ghebreyesus, M. Haile, K. H. Witten, A., A. M.Yohannes, M.Yohannes, H. D.Teklehaimanot, S. W. Lindsay, and P.Byass, «Incidence of malaria among children living near dams in northern Ethiopia: community based incidence survey». *British Medical Journal* 1999, 319, 663–666.

[7] Y. L. Konan, A. B. Koné,. J.M. C. Doannio, D. Fofana, P. Odehouri-Koudou, «Transmission du paludisme à Tiassalékro, village de riziculture irriguée situé en zone sud forestière de Côte d'Ivoire» *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique,* 2009, 102: 26-30.

[8] A. N. Betsi, S. E. Tchicaya., and B. G. Koudou. «Forte prolifération de larves de An. gambiae et *An. funestus* en milieux rizicoles irrigués et non irrigués dans la région forestière ouest de la Côte-d'Ivoire» *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique,* 2012, 105: 220-229.

[9] Y. A. Afrane, B. W. Lawson, R. Brenya, T. Kruppa, and G. Yan. « The ecology of mosquitoes in an irrigated vegetable farm in Kumasi, Ghana: abundance, productivity and survivorship ». *Parasites and Vectors,* 2012, 5: 233.

[10] N: R. Diakité, A.M. Adja, T.Von Stamm, J.Utzinge and K. E.N'Goran. «Situation épidémiologique avant la mise en eau du barrage hydroagricole de cinq villages de Bouaké, centre Côte-d'Ivoire. *Bulletin de la Societé de Pathologie Exotique*. 2010; 103: 22–28. doi: 10.1007/s13149-009-0029-4.

[11] K.K. Brisco, J. Anthony, A.J. Cornel, Y. Lee, J. Mouatcho and L. Braack, "Comparing efficacy of a sweep net and a dip method for collection of mosquito larvae in large bodies of water in South Africa". F1000Research, 5, 713, 2016.

[12] D. Fontenille, A. Cohuet, P. H Awono-ambene, C. Antonio-Nkondjio, P Wondji, P. kengne., I. Dia, D. Boccolini, J. B Duchemin, V. Rajaonarivelo, R. Dabire, M. Adja-Akre, C. Ceainu, G. Le Goff, F. Simard.. «Systématique et biologie des Anophèles vecteurs de Plasmodium en Afrique, données récentes». Médecine Tropicale; 63 : 247-253, 2003.

[13] M.T. Gillies, and B. De Meillon, «The anophelinae of Africa South of the Sahara (Ethiopian zoogeographical region)». South African Institute for Medical Research, 2nd ed. 343, 1968.

[14] WHO. Manual on practical entomology in malaria. Part II. Methods and techniques. Geneva: World Health Organization; 1975.

[15] A. N. Betsi, S. E. Tchicaya et G. B. Koudou, «Forte prolifération de larves de An. gambiae et An. funestus en milieux rizicoles irrigués et non irrigués dans la région forestière ouest de la Côte-d'Ivoire». Bulletin de la Société de Pathologie Exotique, 105, 220-229, 2012.

[16] J. Dossou-Yovo, J.M. C. Doannio, S. Diarrassouba and G. Chauvancy, «Impact d'aménagements de rizières sur la transmission du paludisme dans la ville de Bouaké, Côte d'Ivoire». Bulletin de la Société de Pathologie Exotique, 91, 327-333, 1998.

[17] J. M. C. Doannio, J. Dossou-Yovo, S. Diarrassouba, M. E. Rakotondraibé, G. Chauvancy, F. Chandre, F. Rivière et P. Carnevale, «La dynamique de la transmission du paludisme à Kafiné, un village rizicole en zone de savane humide de Côte d'Ivoire». Bulletin de la Société de Pathologie Exotique , 95: 11-16, 2002.

[18] P. A. Ntonga, M. E. Bakwo, P. Belong, S. Kekeunou, G. Foko and J. Messi, «Abondance et diversité de la faune culicidienne à Yaoundé Cameroun» Faunistic Entomology, 62, 115-124, 2010.

[19] A. M. Adja, E. K. N'Goran, B. G. Koudou, I. Dia, P. Kengne, D. Fontenille and F. Chandre, «Contribution of Anopheles funestus, An. gambiae and An. nili (Diptera: Culicidae) to the perennial malaria transmission in the southern and western forest areas of Côte d'Ivoire». Annals of Tropical Medicine Parasitology, 105, 13-24, 2011.

[20] H. P. Awono-Ambène, P. Kengne, F. Simard, C. Antonio-Nkondjio and D. Fontenille, «Description and bionomics of Anopheles (cellia) ovengensis (Diptera : Culicidae), a new malaria vector species of the Anopheles nili group from south Cameroon». Journal of Medical Entomology, 41, 561-568, 2004.

[21] J. Dossou-yovo, «Etude éthologique des moustiques vecteurs du paludisme en rapport avec les aspects parasitologiques de la transmission du Plasmodium dans la région de Bouaké». Thèse de doctorat d'Etat en Entomologie Médicale. Université Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 277, 2000.

[22] B. G. Koudou, A. M. Adja, B. Matthys, M. Doumbia, G. Cissé, M. Koné, M. Tanner et J. Utzinger, «Pratiques agricoles et transmission du paludisme dans deux zones écoépidémiologiques au centre de la Côte-d'Ivoire ». Bulletin de la Société de Pathologie Exotique, 100, 124-126, 2007.

[23] A. Loukouri, N.R. Diakité, K.F.Bassa, A.M.Akré, K.E.N'Goran, «Diversité des moustiques et dynamique d'An. gambiae s.s. dans une riziculture irriguée et trois villages de Bouaké en zone préforestière du centre de la Côte d'Ivoire», Revue africaine de Biologie Médicale.2020; 5 (10): 815-824.

[24] M. S. Sissoko, A. Dicko, O. J. T. Briet, M. S. Sissoko, I. Sagara, H. Keita, M. Sogoba, C. Rogier, Y. Touré and O Doumbo, «Malaria incidence in relation to rice cultivation in the irrigated Sahel of Mali». Acta Tropica, 89,161-170, 2004.