



Caractéristiques des gîtes larvaires associées à la prolifération des vecteurs du paludisme dans la Zone de Santé de Ngaba-Kinshasa

Journal homepage: ijssass.com/index.php/ijssass



CARACTÉRISTIQUES DES GÎTES LARVAIRES ASSOCIÉES À LA PROLIFÉRATION DES VECTEURS DU PALUDISME DANS LA ZONE DE SANTÉ DE NGABA-KINSHASA[☆]

ATUNGALE ALPHONSE MUNINGA^{A,*}, MUSIBONO DIEUDONNÉ^{B,*}, MANSIANGI PAUL^{C,*}, METELO EMERY^{D,*}, ATUNGALE STEVE CELE^{E,*}, TSHIBANGU JOSEPH WA KAZADI^{F,*}, NGOYI K. ZACHARIE BUKONDA^{G,*}

^a Assistant, Faculté de Sciences de la Santé, Université Pédagogique Nationale (UPN), Kinshasa Ngaliema, République Démocratique du Congo

^b Professeur, Université de Kinshasa, Faculté de sciences, département des sciences de l'environnement. République démocratique du Congo.

^c Professeur, Ecole de Santé Publique, Université de Kinshasa, République Démocratique du Congo

^d Professeur, Université de Bandundu, République Démocratique du Congo

^e Assistant, Institut Supérieur des Techniques Médicales (ISTM), IDIOFA, République Démocratique du Congo

^f Professeur ordinaire, Faculté de Sciences de la Santé, Université Pédagogique Nationale (UPN), Kinshasa Ngaliema, République Démocratique du Congo

^g Département des Sciences de Santé Publique, Wichita State University, KS, United States of America & Faculté de Sciences de la Santé, Université Pédagogique Nationale (UPN), Kinshasa Ngaliema, République Démocratique du Congo

Received 17 April 2022;

Accepted 26 April 2022

Available online 30 April 2022

ARTICLE INFO

Keywords:

Gîtes larvaires, prolifération, vecteurs, épidémiologie, paludisme et zone de Ngaba

ABSTRACT

La zone de Ngaba est située dans la Ville de Kinshasa et elle compte une population de 254947 dont une large proportion souffre de paludisme (69,1% pour l'année 2017), un taux de loin plus élevé que dans les autres zones de santé environnantes. Cette situation découle d'une importante prolifération des anophèles dans le site. Cette étude est conduite pour explorer et déterminer les facteurs associés à la prolifération des vecteurs du paludisme dans cette zone malgré les conditions environnementales qui s'avèrent défavorables à une telle prolifération. Une meilleure compréhension de ces facteurs va contribuer à une mitigation plus efficace, voire à une élimination de cette condition. Au cours de l'année 2018, nous avons mené un travail de terrain consistant dans la visite de nombreuses gîtes potentielles de prolifération des anophèles dans cette zone en vue d'y prélever des données sur le type de gîtes, l'origine de l'eau (eau de pluie ou autre), la nature de la collection d'eau (flaque), caractéristiques de l'eau (claire), les paramètres bioécologiques (physico-chimique) des gîtes, l'exposition au soleil (ensoleillé), présence ou non de la végétation, présence des composés organiques (aucune), la nature du sol (humide et marécageux). L'analyse de ces données à travers un modèle multivarié nous a montré que les cours et plans d'eau de Ngaba sont pollués mais les anophèles s'y sont/seraient adaptées. Plusieurs facteurs tels que le type de gîtes, l'origine de l'eau (eau de pluie), la nature de la collection d'eau (flaque), caractéristiques de l'eau (claire), les paramètres bioécologiques (physico-chimique) des gîtes, l'exposition au soleil (ensoleillé), présence de la végétation (aucune couverture végétale), présence des composés organiques (aucune), la nature du sol (humide et marécageux) et la densité larvaire sont présents à Ngaba et sont associés à la prolifération des vecteurs du paludisme.

INTRODUCTION

La lutte envisagée en vue de l'élimination du paludisme en République Démocratique du Congo est un défi qui nécessite de s'appuyer sur une bonne connaissance

de la situation globale et aussi de chacun des éléments de la chaîne de transmission de cette maladie (agent causal, victime, vecteur, environnement, ...). Il est préoccupant que, parmi ces éléments, le rôle de l'environnement n'ait pas été

souvent assez étudié et élucidé. La lutte devrait aussi tenir compte des priorités dont devraient bénéficier les communautés les plus affectées. Malheureusement, ceci n'est pas souvent le cas comme assez souvent l'on se contente d'accorder aux communautés le même niveau des ressources et d'y appliquer les mêmes stratégies de prévention sans vraiment tenir compte de leurs spécificités.

Généralités et de la considération de tous les sites comme étant similaires avec des caractéristiques identiques. Un tel élément de la chaîne de transmission est le site où les anophèles se servent comme endroits pour le dépôt de leurs larves en attendant leur maturation, éclosion et dissémination des nouvelles générations des jeunes moustiques qui s'ajoutent aux cohortes précédentes en vue de la continuation de leur œuvre destructive de la qualité de la vie. Une telle dynamique de la population des vecteurs du paludisme se joue dans toutes les zones infestées mais avec des particularités associées avec l'environnement. Tel nous semble le cas dans la zone de Ngaba qui, dans le tableau général du paludisme de la Ville de Kinshasa, en République Démocratique du Congo est à classer parmi les zones les plus infestées et les plus meurtrières en ce qui concerne le paludisme.

Riche en zones humides, la Commune de Ngaba est parmi les communes de la ville province de Kinshasa en RDC menacées par le paludisme, avec 69,1% des cas enregistrés dans le rapport SNIS de la Zone de Santé de Ngaba en 2017.

Cette maladie constitue un fléau le plus meurtrier en Afrique en Général et en R.D. Congo en particulier.

De nos jours, l'influence de l'environnement, physique ou humain, individuel ou social, est réinsérée dans la chaîne de causalité et parmi les déterminants de la santé.

L'Homme joue un rôle primordial dans l'accomplissement du développement du plasmodium en étant l'hôte de la multiplication asexuée du parasite. Mais la viabilité du parasite ainsi que les succès de cette multiplication dépendent de plusieurs facteurs propres à l'hôte qui prennent en considération son histoire, sa génétique et des facteurs exogènes tributaire de son environnement.

Appuyé sur quelques exemples, cet article montre que les sociétés, les communautés humaines ne sont pas égales face à la maladie. Certaines créent les

conditions favorables à sa propagation. D'autres ont mis en place des rapports avec l'environnement qui constituent autant de facteurs sociaux de résistance à la maladie.

Toutes les espèces importantes vectrices du paludisme piquent entre le crépuscule et l'aube. L'intensité de la transmission dépend de facteurs liés au parasite, au vecteur, à l'hôte humain et à l'environnement.

Aujourd'hui, les changements écologiques tels que le réchauffement climatique et la modification des écosystèmes, sont susceptibles d'influencer l'éclosion de ces maladies à transmission vectorielle. En effet, ces maladies sont particulièrement sensibles aux changements écologiques susceptibles de modifier l'aire de répartition de certains pathogènes et ou vecteurs et de favoriser la propagation de la maladie.

Actuellement avec l'évolution ou la modernisation des villes, les grands travaux de construction et d'aménagement ont été réalisés. Ces travaux engendrent un nouvel environnement propice au développement du vecteur du paludisme.

Ainsi, le contrôle des maladies vectorielles dues aux moustiques constitue aujourd'hui un enjeu majeur. Ce contrôle passe par la maîtrise de l'écologie, de l'éthologie, de l'épidémiologie et de la sensibilité du vecteur vis-à-vis des insecticides utilisés en Santé publique.

La compréhension de cette écologie nécessite la compréhension de l'écologie et épidémiologie locales en décrivant les réalités locales susceptibles d'influencer la transmission du paludisme.

Il existe un contraste entre l'épidémiologie du paludisme et l'écologie de Ngaba, car les cours et plan d'eau de Ngaba étant pollués, on ne devait pas avoir une importante prolifération des anophèles. En effet, les anophèles ont une préférence pour les eaux à faibles pollutions organiques.

La fréquence élevée des cas de malaria dans la Zone de Santé de Ngaba dénote une importante prolifération des anophèles dans le site. La présente étude est conduite en vue de déterminer les facteurs associés à la prolifération des vecteurs du paludisme, malgré les conditions environnementales défavorables à leur prolifération.

MATERIELS ET METHODES

• PRESENTATION DE LA ZONE DE SANTE

Nom de la ZS : Zone de santé de NGABA

Nature de la ZS : urbaine

Nom de l'HGR : Centre hospitalier Mère et Enfant de NGABA

Code de la ZS : 01030601

Adresse : N°58, rue KIANZA Q. MUKULUA C/ NGABA

Province : KINSHASA

Ville : KINSHASA

Territoire / Commune : NGABA

B.P. :

Adresse physique du BCZS : N°58, rue KIANZA Q. MUKULUA C/ NGABA

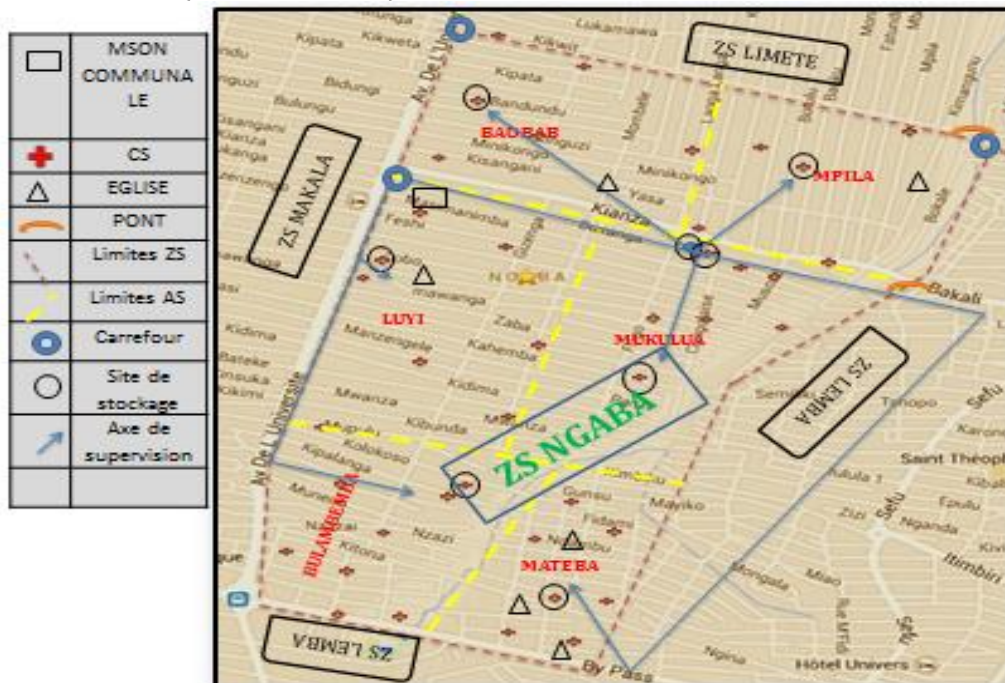
Email (Zone de santé) (*) didieritamubongo2@gmail.com Email (HGR) : chmengaba@gmail.com

Téléphone (Zone de santé) : 0822448803 Tél (HGR) : 0999971466

- Données géographiques

Superficie de la ZS (km²) : 4 km²

Limites de la ZS (limites naturelles) :



Notre population cible est l'ensemble des gîtes larvaires issus de l'espace de l'étude. Nous avons utilisé l'échantillonnage systématique pour les gîtes larvaires, dont la taille est de 105 gîtes. Comme méthode de recherche, nous avons fait les prospections des gîtes larvaires.

Pour la collecte des données, nous avons recouru à la collection des larves par la méthode de DUPPING et un insectarium a été monté pour obtenir les adultes servant d'identification.

Comme outil de collecte des données, pour le prélèvement des paramètres physico-chimiques (température, pH, turbidité et conductivité), une sonde multiparamétrique marques GOMBO HANNA a été utilisée. Et le maître ruban sera utilisé pour la superficie et profondeur des gîtes larvaires.

Pour la récolte des larves et nymphes dans les gîtes aquatiques, il sied de dire que chaque espèce de moustique a des préférences pour pondre ses œufs dans une collection d'eau particulière. Pour identifier les gîtes préférés dans une localité, il est essentiel d'examiner tous les gîtes possibles, même ceux qui sont difficiles d'accès. Cela permet de déterminer les types de gîtes pré-imaginaux des anophèles.

En pratique, on dispose de plateaux, louches, etc. L'eau du gîte est prélevée et attentivement examinée pour rechercher les larves et les nymphes qui sont prises à la pipette et mises dans un flacon. Une variante dont le bon rendement a été démontré dans les grands gîtes utilise un filet à maille fine, passe à la surface de l'eau.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Cette partie présente les résultats de nos recherches conformément aux objectifs assignés à l'étude. Sur la bio écologie des anophèles (gîtes larvaires).

• RESULTATS

Un total de 105 gîtes larvaires a été prospecté, où les caractéristiques des gîtes, les paramètres physicochimiques, et les paramètres environnementaux ont été observés et représentés dans les tableaux 20, 21, 22, 23, 24 et 25 conformément à notre mémoire.

Tableau n°22: Caractérisation des gîtes

Type de gîte	fi	%
Semi-permanent	18	17,1
Temporaire	87	82,9
Total	105	100,0
Origine de l'eau		
Pluie	99	94,3
Rivière	6	5,7
Total	105	100,0
Nature de la collection d'eau		
Flaque	96	91,4
Fossé	3	2,9
Autre	6	5,7
Total	105	100,0
Caractéristique de l'eau		
Claire	105	100,0

Ce tableau nous renseigne que 82,9% des gîtes étaient temporaires contre 17,1% semi-permanent. Par ailleurs, 94,3% des eaux avaient pour origine la pluie contre 5,7% des rivières. Sur ce qui concerne la nature de la collection d'eau, 91,4% sont des flaques. Et enfin, 100% des eaux étaient claires.

Tableau n°23: Paramètres bioécologiques (physico-chimiques)

Température (°C)	fi	%	Moyenne	Variance	Ecart-type
Moins de 30,665	51	48,6			
Plus de 30,665	54	51,4	30,665	3,691	1,9213
Total	105	100,0			
Ph					
Moins de 8,51	54	51,4			
Plus de 8,51	51	48,6	8,5097	,961	,98040
Total	105	100,0			
Turbidité					
Moins de 493,57	57	54,3			
Plus de 493,57	48	45,7	493,57	57021,478	238,792
Total	105	100,0			
Conductivité (µs/cm)					
Moins de 953,71	60	57,1			
Plus de 953,71	45	42,9	953,71	232067,225	481,734
Total	105	100,0			

Ce tableau 23, nous indique la température a variée de 27,2 à 36,9°C, avec 51,4% de valeur supérieure à la moyenne de 30,665, avec une variance de 3,691°C et un écart-type de 1,9213°C. Quant au pH, il a été varié de 6,35 à 10,65 avec 51,4% de pH moins de la moyenne qui est de 8,5097 avec une variance de 0,961 et un écart type de 0,98040. Pour ce qui concerne la turbidité, elle a varié de 200 à 1081, avec 54,3% de valeur moins que la moyenne qui de 493,57 avec une variance de 57021,478 et un écart-type de 238,792. En somme, la turbidité a présenté un résultat allant de 400 à 2181, avec 57,1% de valeur moins de la moyenne qui est de 953,71 pour une variance de 232067,225 et un écart type de 481,734.

Tableau n°24: Exposition aux rayons du soleil, présence de la végétation et des composés organiques

Exposition aux rayons du soleil	Effectifs	Pourcentage
Ombragé	6	5,7
Partiellement ombragé	6	5,7
Ensoleillé	93	88,6
Total	105	100,0
Présence de la Végétation		
Aucune couverture végétale	90	85,7
Emergente	3	2,9
Submergée	12	11,4
Total	105	100,0
Présence des composés organiques		
Aucune	102	97,1
Poissons larvaires	3	2,9
Total	105	100,0

Ce tableau 24, nous renseigne que 88,6% des gîtes étaient ensoleillés, suivi de 5,7% qui étaient ombragés et partiellement ombragé. Par ailleurs, 85,7% des gîtes n'avaient aucune couverture végétale, suivi de 11,4% qui étaient submergés et 2,9% émergentes. Et il 2,9% des poissons larvaires.

Tableau n°25: Nature du sol et densité larvaire

Nature du sol	Effectifs	Pourcentage
Sol marécageux	12	11,4
Sol humide	93	88,6
Total	105	100,0
Densité larvaire		
Aucune larve	72	68,6
3-11 larves	24	22,9
12-20 larves	9	8,6
Total	105	100,0

Ce tableau 25 nous indique que 88,6% des sols étaient humides contre 11,4% des sols marécageux. Par ailleurs, il y a eu 72 gîtes soit 68,6% potentiels mais non larvaire contre 33 gîtes avec 291 larves répartis en tranche dont 22,9% avaient 3 à 11 larves et 8,6% avaient 12 à 20 larves, pour une durée de prélèvement allant des quelques secondes à 7 minutes avec 1 à 8 prélèvements.

Tableau croisé n°26: Relation entre la densité larvaire, présence de la végétation et le type de gîte

	Type de gîte		Total	X ²	ddl	p
	Semi-permanent	Temporaire				
Densité larvaire						
Aucune larve	18	54	72			
3-11 larves	0	24	24	9,957	2	,007
12-20 larves	0	9	9			
Total	18	87	105			
Présence de la Végétation						
Aucune	9	81	90			
Emergente	3	0	3	26,853	2	,000
Submergée	6	6	12			
Total	18	87	105			

Ce tableau 26 nous renseigne la présence des relations statistiques très significatives entre la densité larvaire, présence de la végétation et le type de gîte, car les chi-carrés calculés (9,957 et 26,853) sont hautement supérieurs aux tabulaires à 2 degré de liberté avec $p \leq 0,01$.

Tableau croisé n°27: Relation entre température, Ph, turbidité, conductivité et l'origine de l'eau

	Origine de l'eau		Total	X ²	ddl	p
	Pluie	Rivière				
Température						
Moins de 30,665	51	0	51	6,010	1	,014
Plus de 30,665	48	6	54			
Total	99	6	105			

Ph						
Moins de 8,51	54	0	54			
Plus de 8,51	45	6	51	6,738	1	,009
Total	99	6	105			
Turbidité						
Moins de 493,57	51	6	57			
Plus de 493,57	48	0	48	5,359	1	,021
Total	99	6	105			
Conductivité						
Moins de 953,71	54	6	60			
Plus de 953,71	45	0	45	4,773	1	,029
Total	99	6	105			

Il ressort de ce tableau 27, des liens statistiquement significatifs entre la température, le pH, la turbidité, la conductivité et l'origine de l'eau, car les chi-carrés calculés (6,010, 6,738, 5,359 et 4,773) supérieurs aux tabulaires à 1 degré de liberté avec $p \leq 0,05$.

• DISCUSSIONS DES RESULTATS

La distribution des Anophèles est variable selon les espèces et leurs biotopes. Certains espèces tels que Anophèles hamoni ou An. caroni, ont une distribution limitée et particulière. Par contre l'An. Gambiae sl a une répartition plus large allant de la frange de l'Afrique subsaharienne jusqu'au à l'Afrique australe en passant par la forêt d'Afrique centrale. La colonisation de l'An. Gambiae sl d'un biotope est essentiellement liée à l'écologie larvaire qui peut être plus ou moins stricte, et inféodée à certains environnements, ou ubiquitaire et adaptée à une large gamme de milieux, (Carnevale et al., 2009).

Dans notre étude, nous avons trouvé 82,9% des gîtes étaient temporaires et 17,1% semi-permanent avec en grande partie (94,3%) d'origine pluviale et 91,4% sont des flaques. Et enfin, 100% des eaux étaient claires.

Nos observations corroborent celles de Metelo et collaborateurs à Bandundu-ville, où l'An. gambiae sl exploitait de façon préférentielle les gîtes temporaires (Metelo et al., 2015).

Dans les régions afro-tropicales, Les différentes espèces d'anophèles exploitent une mosaïque de gîtes, allant des mares résiduelles aux Collections d'eaux (Carnevale et al., 2009).

Les différents gîtes peuvent être catégorisés selon qu'ils sont permanents ou temporaires. Les gîtes temporaires sont essentiellement influencés par l'homme ou son activité (activité entropique) (Carnevale et al., 2009).

Imbahale SS, et col. (2011) renchérit que la majorité d'anophèles se multiplient dans les gîtes créés par l'homme ou de son activité. Les gîtes provisoires et permanents conviennent à la multiplication d'An. Gambiae sl.

L'évolution saisonnière de la végétation permet à certaines espèces de se succéder dans le temps. Dans les rizières, par exemple, les espèces du complexe *gambiae*, héliophiles, pullulent lors de la mise en eau et du repiquage du riz. Elles sont remplacées par des espèces qui recherchent l'ombre et l'abri d'une végétation dressée, comme *A. pharoensis* en Afrique de l'Ouest, *A. funestus* à Madagascar (Lavature S, et col. 1996).

Dans la présente recherche, nous avons eu

à analyser les paramètres physicochimiques des gîtes, tels que la température, le pH, la turbidité et la conductivité.

Chaque espèce occupe certains types des gîtes larvaires, soit spécialisés, soit couvrant un large éventail de situations écologiques, en particulier du fait de l'anthropisation de l'environnement (Larhballi et al., 2011, Krida et al., 2012).

Les paramètres écologiques, notamment la température, le pH, la turbidité, la conductivité, ainsi que la profondeur et la surface des gîtes sont des facteurs déterminants de la densité larvaire (Edillo et al. 2006).

Au Mali, précisément à Banambani, où il a été constaté que la conductivité et la turbidité faibles auraient un effet significatif et déterminant sur la répartition des gîtes et la production larvaire (Edillo et al., 2006 ; Krida et al., 2012)

D'après Edillo et al. (2006), les paramètres physico-chimiques faibles des gîtes (conductivité et turbidité) ont des effets significatifs sur la répartition des gîtes et la production des larves.

Par ailleurs, les larves d'anophèles préfèrent des eaux douces, bien oxygénées, à température élevée avec des teneurs basses en éléments phosphorés, ce qui est en concordance avec les résultats trouvées par Louah (1995).

Les larves de Culex sont rencontrées plus fréquemment dans des eaux riches en matière organique et en ammonium, avec des températures élevées et une faible conductivité.

Le pH joue un rôle dans le contrôle du développement larvaire (De Alwis & Munasinghe 1971). En effet, les larves du genre Culex se développent à pH basique dans des eaux riches en matière organique, alors que les larves d'Anophèles préfèrent des eaux bien oxygénées à pH acide (Rageau & Adam 1952).

Dans cette étude, nous avons prouvé qu'il existe des liens statistiquement significatifs entre la température, le Ph, la turbidité, la conductivité et l'origine de l'eau, avec des valeurs des chi-carrés calculés respectivement (6,010, 6,738, 5,359 et 4,773) supérieurs aux tabulaires à 1 degré de liberté avec $p \leq 0,05$.

Abdelhakim EL OUALI LALAMI et col. (2010), soutiennent que la température des eaux des gîtes étudiés est généralement supérieure à 20,4°C, température favorable pour le développement des larves d'anophèles.

Le même auteur renchérit que Le pH de

l'eau des gîtes est alcalin variant de 7,35 à 9,3 avec une moyenne de 7,96 et un écart type de 0,55, à cause de la nature calcaire des terrains traversés. Les autres gîtes sont moins alcalins, ce qui est dû à la dégradation de la matière organique (végétaux, selles d'animaux...).

En outre, il soutient que la Conductivité électrique ($\mu\text{S}/\text{cm}$) varie de 595,3 à 1549,6 avec une valeur moyenne de 1196,45 et un écart type de 326,43. Nous avons enregistré également une augmentation de la conductivité et de la salinité avec la température.

Ceci montre que le développement larvaire est fonction des paramètres physicochimiques.

Il y a plus d'un demi-siècle en Sierra Leone, on avait démontré que si l'on couvrait d'un écran végétal les surfaces ensoleillées, elles n'étaient pas utilisées pour les pontes d'*A. gambiae* (Salem G, et col. 1994).

Chaque espèce occupe certains types des gîtes larvaires, soit spécialisés, soit couvrant un large éventail de situations écologiques, en particulier du fait de l'anthropisation de l'environnement (Imbahale SS, Op.cit).

Le choix du site de ponte des œufs par les anophèles est un élément du comportement de chaque espèce. Le couvert végétal est la quantité de la végétation terrestre et émergente et autres objets au-dessus de l'habitat. Les plantes émergentes comprennent à la fois des plantes aquatiques et la végétation terrestre immergée. Ce couvert végétal permet de catégoriser les gîtes ensoleillés et ombragés (Carnaval P, Op.cit).

Nous avons tout au long de nos investigations constatées que 88,6% des gîtes étaient ensoleillés, suivi de 5,7% qui étaient ombragés et partiellement ombragé. 85,7% des gîtes n'avaient aucune couverture végétale, suivi de 11,4% qui étaient submergés et 2,9% émergentes. Et il 2,9% des poissons larvaires.

Nous avons en plus observé une relation statistique très significative entre la présence de la végétation et le type de gîte, car le chi-carré calculé (26,853) est hautement supérieur au tabulaire à 2 degrés de liberté avec $p \leq 0,01$.

La modification des couverts végétaux par la déforestation massive des forêts tropicales a permis la pénétration d'espèces héliophiles jusqu'alors inconnues, en particulier *A. gambiae*. La désertification observée ces dernières années favorise quant à elle le développement de gîtes de piétinement permettant l'émergence d'*A. arabiensis* (Carnevale P., 1979).

La présence des gîtes favorables détermine la distribution spatiale des différentes espèces et dans une certaine mesure, leur comportement. Dans le Sud-Est Asiatique par exemple, le paludisme sévit surtout dans les collines boisées ou dans les régions forestières où les vecteurs colonisent les ruisseaux souvent ombragés pour *A. minimus* et les collections d'eau dans le sous-bois pour *A. dirus*. Il y a peu ou pas de paludisme dans les plaines rizicoles où ces vecteurs n'existent pas parce qu'ils n'y trouvent pas de gîtes larvaires convenant à leur préférence. En Afrique au contraire, *A. gambiae* ou *A. arabiensis* héliophiles sont présents partout, à l'exception du couvert forestier et des zones de haute altitude (plus de 2.000 m), car leurs gîtes larvaires ensoleillés sont peu spécialisés et ont une grande amplitude écologique, allant de l'empreinte de pas à la rizière ; le paludisme y est ubiquiste.

En outre, les poissons larvaires sont les ennemis des larves. Cet état de chose empêche les anophèles à user suffisamment des gîtes bien que potentiel.

L'écologie des larves d'anophèles peut être complexe, il est nécessaire de développer un cadre rationnel pour entreprendre des études écologiques larvaires locales afin de déterminer les paramètres environnementaux, tels que l'altitude, le climat et le sol. Ces paramètres peuvent influencer considérablement sur la dynamique de la population des larves de moustiques et indirectement sur la dynamique des maladies transmises par les moustiques (Julvez J., 1993).

La Commune de Ngaba a en grande partie un sol humide, favorable pour certaines espèces d'anophèles. Nous avons trouvé que le sol était à 88,6% humides et à 11,4% marécageux. Avec 72 gîtes soit 68,6% potentiels mais non larvaire contre 33 gîtes avec 291 larves répartis en tranche dont 22,9% avaient 3 à 11 larves et 8,6% avaient 12 à 20 larves.

Nous avons observé en plus une relation statistique très significative entre la densité larvaire et le type de gîte, car les chi-carrés calculés (9,957) est hautement supérieur au tabulaires à 2 degré de liberté avec $p \leq 0,01$.

A Pikine, dans la banlieue dakaroise (Sénégal), une étude a été faite en zone urbaine densément peuplée à proximité des niayes, zone de dunes marécageuses productives en anophèles vecteurs (Trape et al., 1992).

CONCLUSION

La présente étude a été réalisée au sein de la Zone de Santé de Ngaba dans le but d'identifier les facteurs liés caractéristiques des gîtes larvaires entraînant la prolifération du paludisme. Un total de 105 gîtes larvaires a été prospecté.

Après analyse et traitement des données nous avons trouvé ce qui suit:

- 82,9% des gîtes étaient temporaires. 94,3% des eaux avaient pour origine la pluie. Sur ce qui concerne la nature de la collection d'eau, 91,4% sont des flaques et 100% des eaux étaient claires.
- La température a varié de 27,2 à 36,9°C, avec 51,4% de valeur supérieure à la moyenne de 30,665, avec une variance de 3,691°C et un écart-type de 1,9213°C.
- Quant au pH, il a été varié de 6,35 à 10,65 avec 51,4% de pH moins de la moyenne qui est de 8,5097 avec une variance de 0,961 et un écart type de 0,98040.
- Pour ce qui concerne la turbidité, elle a varié de 200 à 1081, avec 54,3% de valeur moins que la moyenne qui de 493,57 avec une variance de 57021,478 et un écart-type de 238,792.
- En somme, la turbidité a présenté un résultat allant de 400 à 2181, avec 57,1% de valeur moins de la moyenne qui est de 953,71 pour une variance de 232067,225 et un écart type de 481,734.
- 88,6% des gîtes étaient ensoleillés, 85,7% des gîtes n'avaient aucune couverture végétale, suivi de

11,4% qui étaient submergés et 2,9% émergentes. Et il 2,9% des poissons larvaires.

- 88,6% des sols étaient humides
- 72 gîtes soit 68,6% potentiels mais non larvaire contre 33 gîtes avec 291 larves répartis en tranche dont 22,9% avaient 3 à 11 larves et 8,6% avaient 12 à 20 larves, pour une durée de prélèvement allant des quelques secondes à 7 minutes avec 1 à 8 prélèvements.
- La présence des relations statistiques très significatives entre la densité larvaire, présence de la végétation et le type de gîte, car les chi-carrés calculés (9,957 et 26,853) sont hautement supérieurs aux tabulaires à 2 degrés de liberté avec $p \leq 0,01$.
- Des liens statistiquement significatifs entre la température, le pH, la turbidité, la conductivité et l'origine de l'eau, car les chi-carrés calculés (6,010, 6,738, 5,359 et 4,773) supérieurs aux tabulaires à 1 degré de liberté avec $p \leq 0,05$.

Il est donc crucial de pouvoir à la fois identifier correctement les espèces afin de déterminer les vecteurs et leur comportement, mais aussi connaître leur distribution géographique pour appliquer des méthodes de lutte anti vectorielle appropriées.

BIBLIOGRAPHIE

1. Abdelhakim EL OUALI LALAMI et col., (2010), Etude entomologique, physicochimique et bactériologique des gîtes larvaires de localités à risque potentiel pour le paludisme dans la ville de Fès, *Bulletin de l'Institut Scientifique*, Rabat, section Sciences de la Vie, n°32 (2), 119-127.
 2. Bureau central de la Zone de Santé NGABA (2017). Carte de la Zone de santé Ngaba. Kinshasa, RD Congo
 3. Carnevale P (1979). Le paludisme dans un village des environs de Brazzaville, République Populaire du Congo. Thèse de Doctorat ès Sciences à l'université Paris-Sud, no 2175.
 4. De Alwis R.E. & Munasinghe C.H. 1971. Hydrogen-ion concentration in breeding habitats of *Culex pipiens* Fatigam (Wied.) and associated mosquitoes. *Bull. Org. mond. Santé*, 45, 853-854.
 5. Edillo FE, Touré YT, Lanzaro GC, Dolo G and Taylor CE (2006). Water quality and immatures of the M and S forms of *Anopheles gambiae*s.s. and *A. arabiensis* in a Malian village. *Malaria Journal*, 5:35-5.
 13. 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.
 14. INS (2011). Rapport final de l'enquête par grappes à indicateurs multiples (MICS-RDC 2010). UNICEF.
 15. Julvez J (1993). anthropisation et paludisme; éco-épidémiologie historique du paludisme dans les archipels du Sud-ouest de l'Océan Indien. Thèse sciences (Ecol hum) ; Toulouse: 350pp.
 16. Laventure S, Mouchet J, Blanchy S et al (1996). Le riz, source de vie et de mort sur les plateaux de Madagascar. *Cahiers Santé*; 6:79-86.
 17. Louah A. 1995. *Ecologie des Culicidae (Diptères) et état du paludisme dans la péninsule de Tanger*. Thèse d'Etat ès Sciences, Univ. Abdelmalek Essaadi, Fac. Sci. Tétouan, 266 p. Ministère de la Santé [en chiffres] 2007. Bilan des maladies parasitaires 2005-2007. Rabat. DPRF. www.santé.gov.ma.
 18. 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, *Panafrican médical Journal*.
 19. PNL. (2013). Plan stratégique national de lutte contre le paludisme 2013-2015. Programme de lutte contre le paludisme. Kinshasa RD Congo.
 20. Rageau J. & Adam J.P. 1952. *Culicidae du Cameroun. Ann. Parasit. hum. comp.*, 27, 610-635.
 21. Salem G, Legros F, Lefebvre-Zante E, Ndiaye G, Bouganali H, Ndiaye P, Badji A and Trape JF (1994). Espace urbain et risque anophélien à Pikine (Sénégal). *JL Sante* ; 4 (5) 347-357.
 22. Trape J F and Zoulani A (1987). Malaria and urbanization in Central Africa: the exemple of Brazzaville. Part II: Results of entomological surveys and epidemiological analysis. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., suppl.* 2:10-18.
- soignant, pharmacien et tradipraticiens*, Kinshasa, éd. LOLANGO, 2018.
- TABCHI M**, *La responsabilité civile du médecin : les limites de la faute médicale*, Thèse de doctorat en médecine, Université Mohammed V de Rabat au Maroc, soutenue en 2018.
- TRUCHET D.**, *Droit de la santé publique*, 8^e éd., Paris, Dalloz, 2012.

★ Caractéristiques des gîtes larvaires associées à la prolifération des vecteurs
du paludisme dans la Zone de Santé de Ngaba-Kinshasa

E-mail address: atungalealphonse@gmail.com

Received 17 April 2022;
Accepted 26 April 2022
Available online 30 April 2022