

Enquêtes entomo-écologiques sur les facteurs d'éclosion des épidémies ponctuelles de la fièvre jaune en milieu urbain

MATONDO DIANZENZA Christian^{a,*}, MABAKUTUVANGILANGA Simon^{b, c}, KIKUDI LUBO Adolphine^d, NTOTO KUNZI Bernard^a, MPETI OTAMBA Jean^a, ETSWAKA ESSAKA BOB Dominique^a, BASILUA KANZA Jean-Pierre^e

^aInstitut Supérieur des Techniques Médicales de Kinshasa, Section : santé communautaire^a, sciences Infirmières^b, Techniques de Laboratoire^e, RDC

^cCampus Bobigny, Université Paris 13

^dService Médical, Brasserie du Congo, RDC

RESUME:

La présente étude avait pour but de rechercher les facteurs d'éclosion des épidémies ponctuelles de la fièvre jaune dans l'aire de santé "du 17 Mai" de Kinsenso. Pour y arriver l'enquête entomo-écologique a été réalisée prenant en compte les facteurs d'éclosion des épidémies ponctuelles de la fièvre jaune en milieu urbain. Les étapes nécessaires étaient la prospection des gîtes larvaires d'*Aedes*, la capture d'*Aedes* adultes, l'identification morphologique d'*Aedes* et le calcul des indices entomologiques. Les résultats trouvés ont montré qu'il y avait plus de gîtes positifs péri-domestiques (51%) que ceux domestiques (35%). La majorité de containers domestiques étaient des fûts (25,0%) observés à l'intérieur de maisons et en péri-domestiques des pneus (31,0%). Les indices entomologiques de récipient ou container, d'habitation et de Breteau trouvés dans le présent travail étant, respectivement de 79,0%, 35,0% et 43%, étant supérieurs au seuil normal. Il y a donc risque d'épidémie de la fièvre jaune dans cette aire de santé. Les hypothèses formulées ont été confirmées.

Mots clés : Entomo-écologique, les facteurs, éclosion, épidémie ponctuelle ; la fièvre jaune, milieu urbain

ABSTRACT :

The purpose of this study was to investigate the outbreak factors of yellow fever outbreaks in Kinsenso's May 17 health area. To achieve this, the entomo-ecological survey was conducted taking into account the outbreak factors of yellow fever outbreaks in urban areas. The necessary steps were the prospection of *Aedes* larval breeding sites, the capture of adult *Aedes*, the morphological identification of *Aedes* and the calculation of entomological indices. Findings showed that there were more peri-domestic positive hosts (51%) than domestic ones (35%). The majority of domestic containers were barrels (25.0%) observed inside houses and peri-domestic tires (31.0%). The entomological indices of container or container, dwelling and Breteau found in the present work being respectively 79.0%, 35.0% and 43%, being higher than the normal threshold. There is therefore a risk of yellow fever epidemic in this health area. The hypotheses formulated have been confirmed.

Keywords : Entomo-ecological, factors, outbreak, point epidemic; yellow fever, urban environment.

*Adresse des Auteur(s)

MATONDO DIANZENZA Christian, Institut Supérieur des techniques Médicales de Kinshasa, Section santé communautaire, RDC,

MABAKUTUVANGILANGA Simon, Institut Supérieur des techniques Médicales de Kinshasa, Section sciences Infirmières, RDC, Campus Bobigny, université Paris 13

KIKUDI LUBO Adolphine, Service Médical, Brasserie du Congo, RDC,

NTOTO KUNZI Bernard, Institut Supérieur des techniques Médicales de Kinshasa, Section santé communautaire, RDC, **MPETI OTAMBA Jean**, Institut Supérieur des techniques Médicales de Kinshasa, Section santé communautaire, RDC, **ETSWAKA ESSAKA Bob Dominique**, Institut Supérieur des techniques Médicales de Kinshasa, Section santé communautaire, RDC,

BASILUA KANZA Jean Pierre, Institut Supérieur des Techniques Médicales, section Techniques de Laboratoire, RDC.

I. INTRODUCTION

L'actualité des maladies infectieuses dont les agents sont transmis par les vecteurs fait régulièrement la une des journaux. Pour la seule année 2014, on peut citer la première épidémie due au virus chikungunya dans le Nouveau monde, les épidémies dues aux virus chikungunya et zika dans les Iles du Pacifique, des épidémies de dengue un peu partout dans le monde, et le premier foyer de cas autochtones de chikungunya à Montpellier. Les virus de la dengue, du Chikungunya et de la fièvre jaune sont transmis par *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus*. La dernière cité assure la transmission de la dengue et de la fièvre jaune en Asie dans les milieux ruraux et périurbains ainsi que dans les régions où *Aedes aegypti* est absent^[1].

Ces espèces colonisent tous types de gîtes dont les plus productifs sont les gîtes volontaires de stockage d'eau (fûts, citernes, bidons, seaux). Le nombre moyen de larves produites dans ces gîtes est deux fois plus important que le nombre de larves produites par les déchets abandonnés au sol ou les gîtes naturels tels que les creux de rochers, les creux d'arbres, les noix de coco, etc. La relation climat-arbovirose n'est pas uniquement basée sur la variable température. La dynamique des populations de nombreux moustiques vecteurs de virus est aussi fortement liée au rythme et aux quantités des précipitations, celles-ci étant à l'origine de la mise en eau des gîtes larvaires^[2].

Ainsi, la transmission de la maladie virale par les *Aedes* est liée aux conditions écologiques, sociologiques et entomologiques. Nombreux de ces facteurs interviennent dans l'épidémiologie de la fièvre jaune.

En République Démocratique du Congo (RDC), rien qu'en 2016, un total de 47 cas de fièvre jaune à immuno globuline M positif ont été rapportés par le système de surveillance épidémiologique de l'Institut National de Recherche Biomédicale (INRB). Ces cas étaient répartis dans 17 zones de santé de quatre provinces suivantes: Bas Uélé, Tshuapa, Kongo Central et Kinshasa. A Kinshasa 11 cas suspects de Fièvre jaune ont été rapportés dont 10 ont été positifs^[3].

La zone de santé de Kisenso a été confrontée à une épidémie de la fièvre jaune qui avait finalement occasionnée une riposte vaccinale de grande envergure. En Aout 2016 le bureau central de la zone de santé de Kisenso avait déclaré que sa zone de santé était épidémique de la fièvre jaune avec 83 cas suspects, 4 cas confirmés et 5 décès^[4].

Dans les quartiers de Kinshasa, la présence des facteurs écologiques comme : la température, l'humidité, les pneus usés, les creux d'arbres, les sceaux abandonnés, les emprunts des pieds, les pots des fleurs, les briques, les récipients usagés (marmites, bocaux), les sachets jetés favorisent la reproduction des vecteurs, qui augmente le risque des maladies transmises par les moustiques Aedes. Pareillement, les activités anthropiques, les modifications climatiques, démographiques et économiques entraînent la prolifération des moustiques vecteurs de la fièvre jaune. Pareillement, les massifs forestiers, les mosaïques forêts-savanes, les galeries forestières, les savanes humides constituent les zones d'émergences des vecteurs de la fièvre jaune. Ils y atteignent les densités élevées dans les canopées et aussi au niveau du sol^[5].

Dans les ménages, des facteurs entomologiques tels que la présence des gîtes larvaires et des moustiques adultes peuvent exposer de façon accrue la population à la transmission de la fièvre jaune^[6]. La pression démographique, l'accroissement irréversible de la mobilité, des échanges commerciaux, de l'urbanisation, de la déforestation, le changement climatique, les érosions, les conditions de vie extrêmes (pauvreté, famine, guerre) sont autant de facteurs qui favorisent l'éclosion d'épidémies de maladies infectieuses émergentes ou ré-émergentes, tout particulièrement les zoonoses dont la fièvre jaune fait partie^[7, 8]. Ainsi, les activités anthropiques, les modifications climatiques, démographiques et économiques entraînent l'accroissement des Aedes.

La surveillance entomologique est un dispositif de recueil et de suivi des données dans le temps et dans l'espace sur les vecteurs. Elle constitue un outil de détection des anomalies dans l'évaluation des paramètres entomologiques. Les actions subséquentes peuvent être très variées ; par exemple la prise de décision d'un changement de niveau d'alerte, le lancement d'une campagne de vaccination obligatoire, le déclenchement d'une lutte antivectorielle, l'utilisation d'un insecticide différant par son mode d'action, etc. Un dispositif de surveillance inclut les aspects de surveillance active, basée sur un protocole prédéfini de production de données, tels que l'observation de la présence d'un vecteur, d'une densité critique d'un vecteur, de la circulation d'un agent pathogène au sein d'une population de vecteurs.

Afin d'évaluer l'ampleur de la circulation des vecteurs d'arbovirose et le risque représenté pour la population de Kisenso, nous avons diligenté cette étude pour rechercher les facteurs liés à la prolifération des moustiques vecteurs de la fièvre jaune dans la population de l'Aire de Santé du "17 Mai" de la zone de santé de Kisenso.

Eu égard de tout ce qui précède, nous nous sommes posés des questions comme suit: Quel serait les indices entomologiques de l'Aire de Santé du "17 Mai" de la zone de santé de Kisenso ?; L'Aire de Santé du "17 Mai" de la zone de santé de Kisenso serait elle un foyer pour l'éclosion des épidémies ponctuelles de la fièvre jaune dans la ville de Kinshasa?

Compte tenu de la faune propice à l'émergence des Aedes rencontrée dans l'aire de santé de Kisenso, les hypothèses formulées sont celles selon lesquelles, les indices entomologiques seraient élevés et cette partie de Kinshasa serait un foyer potentiel pour les éventuelles épidémies due fièvre jaune.

La présente étude veut bien contribuer à la compréhension des épidémies de la fièvre jaune observées dans cette zone de santé d'une part, et d'autre part, de déterminer la distribution des gîtes larvaires en intra et péri-domiciliaire ; Capturer les moustiques et les identifier au laboratoire entomologique ; Calculer les indices entomologiques ; Identifier les facteurs entomologiques, écologiques et sociologiques favorisant la prolifération des moustiques vecteurs de la fièvre jaune dans la population de cette Aire.

Le vecteur incriminé est l'Aedes, c'est une variable quantitative, qui est jugée essentielle pour l'étude. Les données de présence/absence sont particulièrement pertinentes dans le cas d'espèces invasives qui, de par leur présence, constituent un facteur nécessaire d'émergence d'une épidémie. L'évaluation des indices entomologiques fait partie de la surveillance entomologique car elle apporte une contribution essentielle qui permet de comprendre l'éclosion d'une nouvelle épidémie et permet de faire des planifications de campagne de la lutte antivectorielle. Une large part des enjeux de la surveillance se cristallise dans les valeurs des indices, et dans la fiabilité de son évaluation^[9].

En marge de ces aspects techniques, une dimension importante, le niveau des populations de moustiques sont appréciées et surveillé par dénombrement des gîtes larvaires positifs dans une surface donnée.

II. MATERIEL ET METHODES

II.1. Cadre d'étude

La zone de santé de Kisenso s'étend sur une superficie de 16, 6 Km². Elle est bornée au Nord par la commune de Matete, sur l'avenue frontière, au Sud par la commune de Mont-NGAFULA, à l'Est par la commune de Ndjili par la rivière Ndjili, à l'Ouest par la commune de Lemba par la rivière MATETE (voire figure 1). Elle est enclavée, menacée par d'érosions, expliquant l'accessibilité très difficile dans cette zone de santé.

Les populations de cette zone de santé font le reboisement par utilisation des bambous de Chine pour lutter contre ces érosions. Au total, elle compte 40 avenues dont : KINZOLA, LUVAKA, MAYINDA, KIBETELE, KINZAO, LUKENGO, KINZAMBI, MATUMONA, SUKAMA, KIMBENZA, KITOMESA, INKISI, KIRI, MATOTA, YULU, MBINZA, MANGEMBO, KUMBU, MIANDA, MWANZA, NGUNGU, BALANGONZO, MUKWETE, BAMBADI, WUNGA, LUVUEZO, VANGA, LUPINI, MBAMBI, MBUKU, MBELE, MALEKANI, GENDARMERIE, LUINDI, SANDUKU, MVUBU, KISENSO, KINZOLA, LUVAKA, KIBETELE.



Figure 1. Cartographie de la zone de santé de Kinsenso

L'Etude réalisée est descriptive, transversale et prospective. Notre échantillon est constitué de 100 ménages de l'AS du "17 Mai". Ont fait partie de cette étude, les ménages se situant dans les avenues sélectionnées aléatoirement dont les responsables ont accepté faire partie de l'enquête. Ce qui fait que sur un total des 40 avenues, 20 ont été sélectionnées et 5 ménages ont été choisis par avenues. Ce qui a donné un total de 100 ménages à enquêter. Etaient exclus les parcelles dont les responsables ayant refusé de faire partie de l'étude.

II.2. Prospection larvaires

La prospection des gîtes consistait à rechercher à pied les lieux susceptibles de trouver de l'eau contenant les formes pré-imaginales, notamment ceux qui présentaient les caractéristiques de l'espèce des moustiques visées [10]. Les maisons positives étaient celles contenant au moins un gîte larvaire et les maisons négatives celles n'ayant aucun gîte larvaire ou ayant un gîte sans larve ni nymphe. Les maisons non accessibles, sont celles où l'enquête n'a pas pu être menée pour raison de refus des propriétaires. Les gîtes péri-domestiques étaient ceux qui se situent aux alentours des habitations. Les gîtes domestiques étaient ceux qui se trouvaient dans la maison.

II.3. Capture d'Aedes adultes

La capture des moustiques était réalisée sur appât humain. Cette capture était pratiquée entre le coucher et le lever du soleil, avec des captureurs préalablement formés. Au moment des captures, ils étaient assis, les membres inférieurs découverts. Ces derniers ont récolté au tube individuel les moustiques venus se poser sur eux, sans attendre

l'engorgement. Ce travail s'est fait soit à l'intérieur soit à l'extérieur des maisons. En moyenne, quatre captureurs ont été utilisés à l'intérieur et quatre autres à l'extérieur.

II.4. Identification morphologique d'Aedes

Après la collecte des larves et des nymphes, deux méthodes ont été utilisées pour les manipuler et les conserver. Une fois que les larves et les nymphes ont été recueillies sur terrain, elles ont été apportées à l'insectarium dans de petits récipients qui ont été laissés dans des cages d'élevage recouvertes d'un filet. Un récipient contenant au moins une larve ou une nymphe était considéré comme positif. L'identification a été réalisée en les regroupant par espèce et selon les origines géographiques. Toutes ces données ont été enregistrées.

Les moustiques étaient immédiatement identifiés au laboratoire d'entomologie de l'INRB, soit en les tuant par réfrigération, soit pendant qu'ils étaient encore vivants dans les tubes. L'identification des adultes se faisait par examen avec une loupe pour une bonne détermination morphologique. En effet, les imago d'Aedes ont été reconnus par leur couleur sombre et griffes dentées des pattes antérieures de la femelle, un abdomen pointu présentant des marques métalliques argentées et un paratergite étroit et écaillé. Les larves étaient d'environ 1 mm de long au moment de l'éclosion pour atteindre 10 mm à son plein développement. Elles gardaient la position perpendiculaire par rapport à la surface de l'eau de petits gîtes.

II.5. Calcul des indices entomologiques

La collecte des données s'est faite auprès de personnes de troisième âge sur leur considération dans la communauté environnante. Avant de commencer chaque entretien, nous nous sommes présentés auprès de l'interviewer en fournissant notre identité complète, l'objet de l'étude et la procédure de collecte des données. Ensuite nous avons demandé la disponibilité de l'interviewé et garanti l'anonymat. Tous les participants ont été informés de l'utilisation d'un enregistreur. Nous avons inclus autant de sujets possibles jusqu'à atteindre la saturation des données. Dans le cadre de cette étude, la saturation a été atteinte après avoir interviewé 10 personnes âgées. Les entretiens face à face se sont déroulés du 8/05/2016 au 08/06/2016.

Pour des raisons de commodité de l'entretien, les questions ont été posées en français et en lingala selon la préférence de l'enquêté à s'exprimer avec plus d'aisance.

- **Indice d'habitation (I.H)** : estime le pourcentage des maisons pour lesquelles au moins un gîte larvaire positif est retrouvé, Il correspond au pourcentage de maisons positives.
- **Indice de containers ou récipients (I.r)** : proportion de gîtes larvaires en eau ou des larves ou des nymphes mises en évidence, sont exprimée en %;
- **Indice de Breteau (I.B)** : du nom de son inventeur, il estime le nombre de gîtes positifs retrouvés pour 100 maisons ; tous stades immatures confondus [14] et se calculent comme suit :

$$I. r = \frac{\text{Nombre de recipients positifs} \times 100}{\text{nombre de maisons visitées}}$$

$$I. H = \frac{\text{Nombre de habitations positifs} \times 100}{\text{nombre de maisons visitées}},$$

$$I. B = \frac{\text{Nombre de gites positifs} \times 100}{\text{nombre de maisons visitées}}$$

Ainsi, il y a risque d'épidémie lorsque ces indices dépassent le seuil de 5% pour l'indice de Breteau, de 3% pour l'indice de récipient et de 4% pour l'indice d'habitation ^[15].

II.5.1. Plan d'analyse

Sur Word 2010 que les textes ont été saisis et les données de l'enquête ont été analysées sur logiciel SPSS version 18.0. L'analyse des données a pour objectif de documenter les facteurs entomologiques, écologiques et sociologiques concourent à la prolifération des moustiques vecteurs de la fièvre jaune dans la population de l'Aire de santé du "17 MAI".

II.5.2. Considérations d'ordre éthique

La réalisation de cette étude a été possible après obtention de consentement de responsables des parcelles. Il n'est pas inutile de mentionner les problèmes d'éthique que pose la capture des moustiques par appât humain, puisque cette méthode expose des membres du personnel aux piqûres de moustiques. C'est cependant la seule technique dont on dispose pour échantillonner certaines populations des culicidés, notamment les vecteurs sylvestres de la fièvre jaune. La méthode recommandée est la capture sur appâts humains après avoir formé le personnel concerné et au préalable, l'avoir vacciné contre la fièvre jaune, aussi lui avoir prescrit une prophylaxie antipaludique. Il était demandé aux participants de donner oralement leur accord après les avoir éclairés.

III. RESULTATS

Tableau I. Répartition des Aedes selon les localisations domestique ou péri domestique

Gites larvaires	Localisation domestique	Localisation péri domestique	Moyenne %
Positive	35	51	43%
Négative	65	49	57%
Total	100	100	100

Le tableau I montre qu'il y a plus de gîtes positifs péri-domestique (51%) que ceux domestiques (35%). Au total, il y a plus de gîtes négatifs que ceux positifs.

Tableau II. Distribution des gites larvaires par containers à l'intérieur et à l'extérieur des habitations

Gîtes larvaires		Containers	Fréquence
Dome stique	Positive	Fut	25
		Sceau	10
	Négative	Récipients (bidon) ne contenant pas de larves	65
	Total		100
Péri-d omesti que	Positive	Pneus	31
		boîte de conserve et récipients usagés	13
		flaque d'eau	07
	Négative	déchets abandonnés	49
	Total		100

Le tableau II signale que, la majorité de containers domestiques étaient des futs (25,0%) observés à l'intérieur de maisons et en péri-domestiques des pneus (31,0%).

III.1. Calcul des indices entomologiques

a) Indice de récipient ou container (Ir):

$$I. r = \frac{\text{Nombre de recipients positifs} \times 100}{\text{nombre de maisons visitées}}$$

$$I. r = [79/100] \times 100 = 79, 0 \ %.$$

b) Indice d'habitation (IH):

C'est le pourcentage des habitations dans les quelles a été trouvé au moins un gîte positif.

$$I. H = \frac{\text{Nombre de habitations positifs} \times 100}{\text{nombre de maisons visitées}}$$

$$I.H = [35/100] \times 100 = 35, 0\%.$$

c) Indice de Breteau (IB):

$$I. B = \frac{\text{Nombre de gites positifs} \times 100}{\text{nombre de maisons visitées}}$$

$$I.B = [86/100] \times 100 = 86 \ %$$

IV. DISCUSSION

Le but de cette étude était d'évaluer les facteurs d'éclosion des épidémies ponctuelles de la fièvre jaune dans l'aire de santé de Kinsenso. Les résultats obtenus ont concerné d'une part la répartition des aedes selon les localisations domestique ou péri-domestique, la distribution des gites larvaires par containers à l'intérieur et à l'extérieur des habitations, et d'autre part les indices entomologiques calculés.

Concernant la répartition des aedes selon les localisations domestique ou péri-domestique, le tableau I montre qu'il y a eu plus de gîtes à l'extérieur de la maison contenant au moins

une larve par rapport à ceux trouvés à l'intérieur des habitations (51%). La prédominance des larves dans les gîtes trouvés à l'extérieur des habitations s'expliquerait par le fait que l'opportunité est donnée aux *Aedes* de pondre à l'extérieur. En effet, les œufs d'*Aedes* restent longtemps intacts après dessiccation due à la chaleur du soleil à l'extérieur des habitations qu'à l'intérieur^[16]. Le fait de rester en permanence sous les rayons solaires dans les gouttières, les pneus usés, les flaques d'eau, augmente les risques d'éclosion des œufs même après une longue période d'exposition. Les œufs d'*Aedes* sont en effet très résistants à la dessiccation et peuvent éclore s'ils sont inondés après plusieurs mois d'émersion. De plus, c'est probablement la présence d'eau libre dans les pondoires qui conditionne leur efficacité attractive et explique les résultats trouvés dans le présent travail.

Les indices de récipient ou container, d'habitation et de Breteau trouvés dans le présent travail étant, respectivement de 79,0%, 35,0% et 43%, sont supérieurs au seuil normal. Il y a un risque d'épidémie lorsque ces indices dépassent le seuil de 5% pour l'indice de Breteau, de 3% pour l'indice récipient et de 4% pour l'indice d'habitation. Tous les indices calculés dans ce travail sont supérieurs aux seuils de l'OMS^[17]. Ceci montre que la probabilité de survenue des arboviroses en général, et risque d'épidémie de la fièvre jaune en particulier dans l'aire de santé du "17 Mai" de la zone de santé de Kisenso est très élevée, ceci corrobore avec la déclaration de l'épidémie de 2016 et prouve que cette zone reste un foyer actif à l'éclosion de nouvelles épidémies. Les indices calculés pour que de nouvelles épidémies sont probables et aussi reste un potentiel foyer pour des épidémies ponctuelles à fièvre jaune.

Il aurait été intéressant d'identifier aussi les différentes espèces d'*Aedes* dans le présent travail, étant donné que la fièvre jaune, parfois appelée vomito noir (vomito negro), peste américaine, fièvre ou typhus amaril, est une zoonose due à un flavivirus, le virus de la fièvre jaune. C'est une arbovirose des singes de la forêt équatoriale et elle est transmise de singe à singe par divers moustiques du genre *Aedes*. Le moustique jouant le rôle de réservoir et de vecteur, le singe celui d'hôte amplificateur. L'homme traversant ces foyers sauvages d'endémie est sporadiquement piqué par les moustiques infectés et fait alors une fièvre jaune humaine dite forme sylvatique. Revenu vers les centres habités, il joue le rôle de réservoir de virus et, piqué par le moustique commensal qu'est *Aedes aegypti*, hôte vicariant très efficace, il est à l'origine d'une fièvre jaune purement humaine et épidémique : la forme urbaine. Nous suggérons que ce travail soit continué jusqu'au niveau de l'identification de l'espèce par la technique de la PCR en utilisant les amorces spécifiques des espèces incriminées dans les deux formes selvatiques et urbaines.

V. CONCLUSION

Il existe une grande potentialité des facteurs suivants pouvant déclencher les épidémies des arboviroses notamment les facteurs entomologiques, écologiques, et sociologiques liés à la prolifération des moustiques vecteurs de la fièvre jaune dans l'Aire de Santé du "17 Mai" de la zone de santé de

Kisenso. Ces résultats confirment les hypothèses formulées selon lesquelles les indices entomologiques seraient élevés et que l'aire de santé du "17 Mai" serait un foyer potentiel pour les éventuelles épidémies de fièvre jaune.

Ainsi, Pour éviter la transmission du virus amaril, il est capital de prendre des mesures d'aménagement de l'environnement et de sensibiliser de la population au risque de fièvre jaune, notamment en lui faisant comprendre qu'il est dans son intérêt de conserver l'eau couverte à l'intérieur des habitations^[17]. Pour interrompre durablement la transmission ou réduire la population de vecteurs dans des proportions telles que la maladie ne soit plus transmise, il faut limiter le contact homme vecteur, Sachant que les larves des moustiques se développent dans l'eau. Quel que soit les types de productions, la lutte contre les insectes doit s'insérer dans un schéma d'hygiène générale ; Cette lutte s'étend sur les axes ci-dessous : La lutte contre les larves, l'utilisation de prédateurs, l'utilisation de substances diverses, la lutte adulticide ou imagicide et les mesures préventives.

REFERENCES

- [1] Gratz, N.G. Revue critique de l'état du vecteur d'*Aedes albopictus*, Med. Vétérinaire. Entomol. **2004**; DOI: 10.1111 / j.0269-283X.2004.00513
- [2] Schaeffer, B., B. Mondet et S. Touzeau. Modélisation de la dynamique de moustiques en zone forestière - Application à *Aedes (Stegomyia) africanus* Theobald, 1910, vecteur de la fièvre jaune en Côte d'Ivoire. Environnement, Risques & Santé. **2005**; 4, 2, pp. 1-14
- [3] DLM-Kinshasa Guide de prise en charge des épidémies dans une zone de santé, MSP. **2015**; Kinshasa.
- [4] OMS (2014), Rapport de la situation de la fièvre jaune en Afrique ; Genève, Suisse.
- [5] BCZS ZS de Kisenso Rapport annuel. **2016**; Kinshasa
- [6] OMS Evaluation entomologique rapide sur terrain pendant les épidémies de la fièvre jaune. **2016**; Genève, Suisse.
- [7] Claeys et al. Facteurs entomologiques, écologiques et sociologiques concourant à l'exposition accrue des populations humaines aux moustiques vecteurs du Chikungunya et de la dengue. Une comparaison Métropole/Antilles, Communication orale, RETEX, DGS. **2015**
- [8] INVS. Surveillance active des formes émergence hospitalières de Chikungunya. La réunion avril 2005-Mars 2006. Rapport INVS. **2007**
- [9] Mondet, B., A. Diaïté, A. Gueye Fal et V. Chevalier. Relations entre la pluviométrie et le risque de transmission virale par les moustiques : cas du virus de la Rift Valley Fever (RVF) dans le Ferlo (Sénégal), Environnement, Risques & Santé. **2005**; 4, 2, pp. 125-129
- [10] INVS. Surveillance active des formes émergence hospitalières de Chikungunya. La réunion avril 2005- Mars 2006. Rapport INVS. **2007**
- [11] Davidson, G., Odetoynbo, J? A., Colussa, B. & Coz, J. Une tentative sur le terrain pour évaluer la compétitivité de l'accouplement des mâles stériles produits par le croisement de deux espèces membres du complexe *Anopheles gambiae*, Bull. Org. mond. Santé. **1970**; 42, 55-67

- [12] Mieulet E. « La prolifération de moustiques vecteurs sur le littoral méditerranéen et dans les départements français d'Amérique: enjeux environnementaux et sanitaires », Thèse de Sociologie, soutenue le 11 décembre, Aix-Marseille Université. **2015**; 430 p.
- [13] Fraissignes, B., Chippaux, A. & Mouchet, J. Captures de moustiques par appât humain, par Pièges lumineux associés à une source de gaz carbonique, Méd. t r o p . **1968**; (Marseille) , 28, 215-221.
- [14] Breteau, H. La fièvre jaune en Afrique occidentale française, un aspect de la médecine préventive massive, Bull. Org. mond. Santé. **1954**; 2, 453-4
- [15] OMS Surveillance de la fièvre jaune au Sénégal. Rel épid hebdom. **2007**; pp 22.
- [16] Stephane Loncke, Guy Jacquet Et Philippe Barbazan. Approche de la lutte contre les moustiques du genre Aedes par piegeage. Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM). **1992**; p9.
- [16] OMS. Évaluation entomologique rapide sur le terrain pendant les épidémies de fièvre jaune en Afrique. Manuel Orientations méthodologiques à l'usage des scientifiques ayant des connaissances de base en entomologie. **2014**. URL:
http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/130462/WHO_HSE_PED_CED_2014.3_fre.pdf;jsessionid=2A8A412E5092BDA941E1D71AAEC841E3?sequence=1.
 consulté le 02 Juillet 2018
- [17] OMS (1987). Lutte contre la fièvre jaune en Afrique. Genève, OMS