

# Impact des aménagements piscicoles sur le pullulement culicidien à Yaoundé, Cameroun

Eric Moise Bakwo Fils<sup>(1,2\*)</sup>, Patrick Ntonga Akono<sup>(1,3)</sup>, Philippe Belong<sup>(4)</sup> & Jean Messi<sup>(1,4)</sup>

<sup>(1)</sup> Laboratoire de Zoologie, Université de Yaoundé I, Cameroun; B.P. 812; Tél.: +237 22 03 76 27; \*E-mail: [bakwoeric@yahoo.fr](mailto:bakwoeric@yahoo.fr)

<sup>(2)</sup> Département des Sciences de la Vie et de la Terre, Ecole Normale Supérieure, Université de Maroua, Cameroun

<sup>(3)</sup> Laboratoire de Biologie des Organismes animaux, Département des Organismes animaux, Faculté des Sciences, Université de Douala, P.O. Box 2701 Douala, Cameroun

<sup>(4)</sup> Ecole Normale Supérieure de Yaoundé, Cameroun.

Reçu le 20 février 2009, accepté le 19 novembre 2009

Afin d'évaluer l'impact des aménagements piscicoles sur la productivité culicidienne en zone urbaine, une enquête entomologique longitudinale a été menée de Janvier à Décembre 2004 dans un quartier de la ville de Yaoundé; capitale de Cameroun où il a été aménagé une station aquacole. Les larves de culicidés ont été récoltées bimensuellement par la méthode "dipping". Ces larves ont ensuite été mises en élevage au laboratoire et les adultes qui ont émergés ont été identifiées. Les résultats des identifications des 6740 adultes révèlent dix espèces de moustiques se répartissant en trois genres: le genre *Culex* est le plus représenté (n=4035; 59,84 %), suivi du genre *Aedes* (n=2518; 37,39 %) et du genre *Anopheles* qui est très faiblement représenté (n=187; 2,77 %). L'espèce *Culex fatigans* est la plus représentée (n=1327).

Les étangs piscicoles ont favorisé une augmentation des densités culicidiennes, qui devrait entraîner non seulement une augmentation de la transmission des maladies vectorielles mais aussi une augmentation de la nuisance due aux moustiques dans ce quartier.

**Mots clés:** Culicidae, étangs, urbain, Yaoundé, vecteurs.

To assess the impact of fish breeding ponds on the culicid larval productivity in urban area, a longitudinal entomological survey has been carried out from January to December 2004 in Obili, a central district of Yaoundé, where is housed an aquacol station. Mosquito's larvae were collected fortnightly by two collectors using the "dipping" sampling method. These larvae were reared in the laboratory and adults resulting from these were identified. Overall 6740 mosquitoes belonging to ten species and three genres were collected during the study period. The *Culex* genus was quantitatively predominant (n= 4035; 59.84%), followed by the *Aedes* genus (n= 2518; 37.39%) and at last *Anopheles* genus was weekly represented (n=187; 2.77%). *Culex fatigans* is the predominant species (n=1327). Fish breeding ponds have increased culicid densities in Obili.

**Keywords:** Culicidae, pounds, urban, Yaoundé, vectors.

## 1. INTRODUCTION

Le Cameroun, comme l'ensemble des pays d'Afrique noire, paye un lourd tribut aux maladies transmises par les moustiques telles que le paludisme, la Dengue, la fièvre jaune et les filarioses. Si la composante thérapeutique de ces

maladies est fondamentale, il n'en demeure pas moins que le contrôle des vecteurs est un volet non négligeable dans la lutte contre ces maladies. Ainsi donc, la lutte contre ces diverses parasitoses transmises par les moustiques nécessite une bonne connaissance de la bio écologie et de la distribution de ces vecteurs (Akogbeto, 2003).

Depuis plus de 50 ans, des études ont permis de comprendre les grandes lignes de la transmission des maladies et la bioécologie des différents vecteurs (Fontenile *et al.*, 2003; Munstermann, 1995; White, 1976). Ces diverses études ont permis de démontrer que la distribution des vecteurs est étroitement liée aux conditions climatiques, écologiques et hydrographiques (Dossou *et al.*, 1998). Ceci a permis de définir divers facies épidémiologiques présentant chacun des caractéristiques particulières. Ainsi, on note des différences significatives portant sur les espèces vectrices dans ces divers facies (Manga *et al.*, 1992). Cependant, à ces grands ensembles épidémiologiques, s'ajoute une multiplicité de situations particulières en fonction du microenvironnement, expliquant par là l'existence d'une mosaïque de situations épidémiologiques au sein d'un même facies. En effet, les besoins croissants de l'homme en termes d'espace et en ressource alimentaire le contraignent à agir sur son environnement à travers divers projets de développement et aménagements hydro agricoles. Ces diverses actions sur le biotope entraînent une variation et une perpétuelle évolution des systèmes vectoriels, car ces modifications même à une petite échelle entraînent souvent une adaptation du vecteur à son nouvel environnement, engendrant progressivement des comportements et des capacités vectorielles parfois très différentes de la situation d'origine. Les actions de l'homme sur l'environnement sont donc des facteurs importants dont il faut tenir compte dans le contrôle des maladies à transmission vectorielles (Bradley, 1991).

Le poisson présente une source de protéines importante et constitue un aliment de base pour des milliers de personnes au Cameroun. L'augmentation constante de la demande de cette denrée liée à l'accroissement démographique nécessite une augmentation de la production piscicole. Une des solutions à ce problème est la création d'étangs aquacole suite à la transformation des bas fonds marécageux dans les grandes villes. Ces étangs pouvant avoir une incidence variée sur la transmission des maladies vectorielle car créant des situations écologiques particulières pouvant être favorables au développement des vecteurs. Plusieurs études entomologiques menées dans les grandes métropoles d'Afrique subsaharienne ont démontrés que la création des aménagements hydroagricoles en zone urbaine influence

significativement la dynamique de la transmission des maladies vectorielles, notamment le paludisme car créant ainsi des conditions favorables au développement des vecteurs (Afrane *et al.*, 2004; Dossou-yovo *et al.*, 1994; Keating *et al.*, 2003; Keating *et al.*, 2004; Klinkenberg *et al.*, 2005; Manga *et al.*, 1992; Mathis *et al.*, 2006; Robert *et al.*, 1992; Robert *et al.*, 1998). Ainsi donc, la dynamique des maladies à transmission vectorielle en milieu urbain est très disparate et dépend de plusieurs paramètres nécessaires à prendre en compte pour promouvoir des mesures de lutte antivectorielle adéquates.

L'objectif de la lutte anti vectorielle étant la mise en œuvre des stratégies efficaces en fonction des espèces incriminées, de leur bio écologie et de leur rôle dans la transmission des maladies, il convient, pour améliorer l'efficacité et la sélectivité de celle-ci, de faire des études systématiques particulières en fonction de la multiplicité de situations que présente la transmission dans les divers biotopes. La présente étude fait le point sur l'influence de la création d'une station aquacole sur la pullulation culicidienne larvaire dans un quartier populaire de la ville de Yaoundé.

## 2. MATERIEL ET METHODES

### 2.1. Zone d'étude

Les récoltes ont été effectuées au quartier Obili (3°52N; 11°30E), Yaoundé, capitale du Cameroun. Le relief de cette ville est constitué de collines et de vallées marécageuses (Franqueville, 1984). Yaoundé est située en zone de climat équatorial de type guinéen à quatre saisons: deux saisons pluvieuses (août-novembre et avril-juin) et deux saisons sèches (juillet-août et décembre-mars) (Loung & Laclavère, 1973). Les données pluviométriques ont été relevées à la station IRAD de Nkolbisson et indiquent des précipitations de l'ordre de 1688 mm. La température moyenne annuelle a été de 26,31°C et l'amplitude thermique annuelle de 3,28°C.

Obili est un quartier situé au Nord-Ouest du centre commercial de Yaoundé. Il est populaire car on y trouve à majorité des résidences universitaires. On y trouve des bas fonds marécageux et aussi cinq étangs de pisciculture d'une superficie de 0,1 à 1,5 ha et 14 bassins de 100 à 800mètres carré de

**Tableau 1:** Composition globale de la faune culicidienne dans la station aquacole d'Obili, réalisée par la méthode du "dipping" de janvier à décembre 2004

Famille	Sous famille	Genre	Espèces	Effectif
Culicidae	Anophelinae	Anopheles	<i>A. gambiae</i> Giles	105
			<i>A. funestus</i> Giles	25
		Aedes	<i>Ae. albopictus</i> Skuse	693
	<i>Ae. vittatus</i> Bigot		581	
	<i>Ae. tarsalis</i> Newstead		233	
	<i>Ae. aegypti</i> L.		236	
	<i>Cx fatigans</i> Wiedemann		1327	
	Culicinae	Culex	<i>Cx tigripes</i> De Grandpre & De Charnoy	887
			<i>Cx duttoni</i> Theobald	351
			<i>Cx perfuscus</i> Edwards	215

superficie, constituant ainsi du fait d'un mauvais entretien le principal gîte de production culicidienne dans ce quartier.

## 2.2. Méthodologie

### Collection des larves

Les récoltes ont été effectuées de Janvier à Décembre 2004 dans les étangs de la station aquacole. Des récoltes bimensuelles ont été effectuées par deux échantillonneurs, deux heures durant par la méthode du dipping (Service, 1964). Nous avons particulièrement recherché des stades larvaires de Culicidae. Afin d'obtenir des nymphes et éventuellement des adultes, les larves capturées ont été mises en élevage au laboratoire dans l'eau des gîtes respectifs; elles ont été nourries avec des aliments pour poisson d'aquarium (Tetrababy fish food). Les adultes obtenus à la suite des élevages ont été identifiés à l'aide des clés d'identification de Jupp (1996) et de Gillies & De Meillon (1968).

## 3. RESULTATS

### 3.1. Biodiversité culicidienne

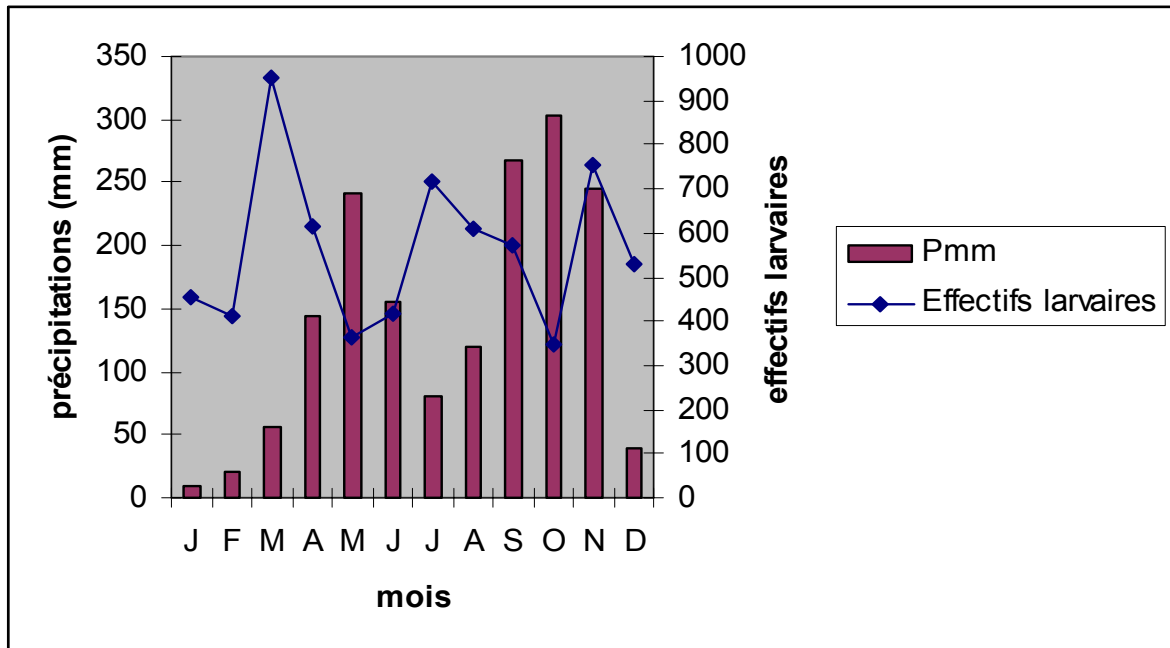
Six mille sept cent quarante larves de moustiques appartenant à trois genres et dix espèces ont été récoltées dans les étangs de la station aquacole en 96 heures d'échantillonnage. Le genre *Culex* est le plus représenté (59,84 %, n=4035), suivi par le genre *Aedes* (37,39 %, n=2518) et *Anopheles* (2,77 %, n=187). *Culex fatigans* a été l'espèce dominante, suivie de *Cx tigripes* et ensuite *Aedes albopictus* (Tableau 1). Deux espèces d'anophèles ont été récoltées: *A. gambiae* et *A. funestus* qui n'a été que très faiblement représentée.

### 3.2. Variation saisonnière de la productivité larvaire

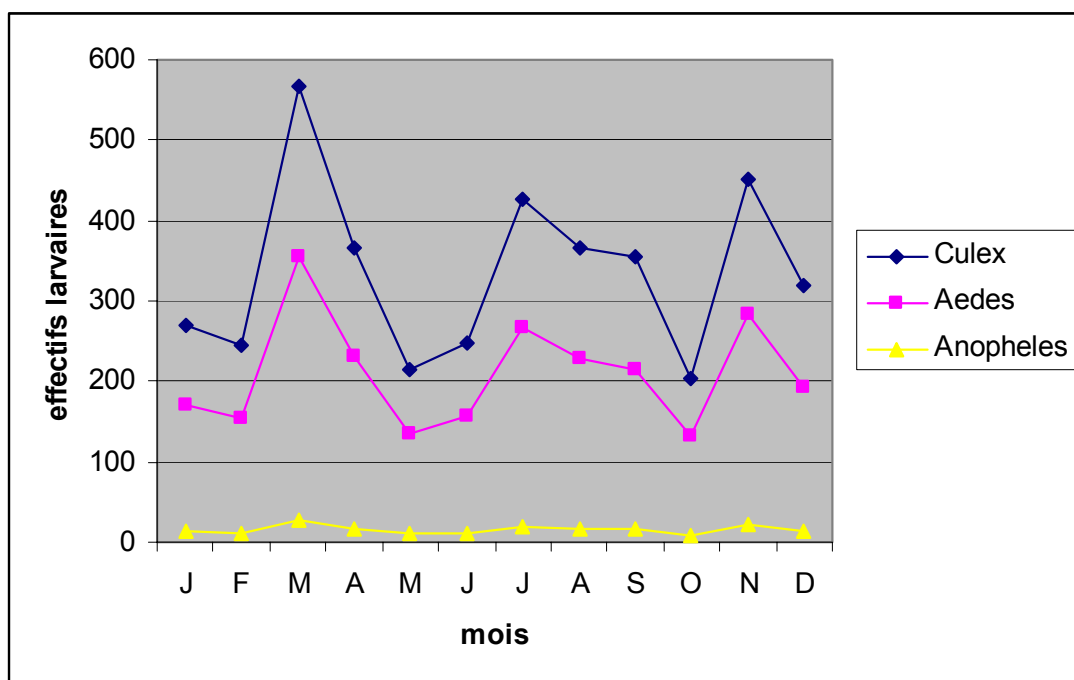
La productivité larvaire présente trois pics dans l'année: un premier en mars, quelques semaines après le début de la petite saison pluvieuse; un deuxième en juin-juillet, au début de la grande saison pluvieuse; un troisième en novembre, à la fin de la grande saison pluvieuse (Figs 1 & 2). Le premier pic de l'année est plus élevé que les deux autres. Les densités larvaires les plus basses s'observent en mai et en octobre, pendant les mois les plus pluvieux de l'année. La variation saisonnière de la productivité culicidienne ne présente pas de corrélation significative avec la pluviométrie ( $r=0,13$ ,  $ddl = 13$   $p>0,1$ ). Il en est de même pour les différents genres rencontrés ( $r=0,11$ ,  $ddl=1$   $p>0,1$ ) pour le genre *Culex*; ( $r=0,14$ ,  $ddl= 12$ ,  $p >0$ ), pour le genre *Anopheles*; ( $r=0,13$ ,  $ddl= 12$ ,  $p > 0,1$ ) pour le genre *Aedes*.

## 4. DISCUSSION

La présence des étangs de pisciculture à Obili crée des conditions favorables au développement de nombreuses espèces de Culicidae. La dynamique des populations culicidiennes est essentiellement en rapport avec le fonctionnement et la dynamique des gîtes larvaires (Bregues *et al.*, 1979). Il s'agit ici d'une situation où la présence de l'eau n'est pas dépendante de la pluviométrie, mais plutôt de la gestion qu'en fait l'homme. On note ici la permanence de la présence culicidienne tout au long de l'année. Il n'y a pas en effet, de corrélation entre la variation numérique larvaire et la pluviométrie. On note cependant que les plus faibles densités larvaires ont été récoltées pendant les mois les plus pluvieux de l'année (mai et octobre), s'expliquant par le lessivage des étangs



**Figure 1:** Variation numérique des récoltes de Culicidae en fonction des précipitations dans la station aquacole d'Obili de janvier à décembre 2004.



**Figure 2:** Variation numérique mensuelle par genre de Culicidae dans la station aquacole d'Obili de janvier à décembre 2004.

qu'entraînent les fortes précipitations. Les trois pics de densité ont été récoltés lors du début des saisons pluvieuses (Mars, Juillet) et lors de la fin de la grande saison pluvieuse à cause d'une baisse de la pluviométrie qui stabilise les gîtes.

La présence de ces étangs a favorisé le développement des genres *Culex* et *Aedes* qui

constitue ici une source de nuisances importante pour les populations riveraines. *Cx fatigans* est l'espèce qui s'est le mieux adaptée et présente la plus forte densité tout au long de l'année. Ceci serait dû principalement à la nature polluée de l'eau de ces étangs qui sont du reste très mal entretenus et où les populations riveraines déversent les ordures ménagères. Cette

observation concorde avec celles qui ont été faites dans d'autres quartiers urbains d'Afrique (Subra, 1971), mais aussi avec ceux de Manga *et al.* (1992) où avec des captures sur appâts humains trouvait *Cx. fatigans* comme l'espèce la plus nuisible du quartier Obili. Cependant, les résultats rapportés par les travaux de Manga dans cette même zone font état d'une forte proportion de *Mansonia sp.* que nous n'avons malheureusement pas récoltés ici à cause de notre méthode d'échantillonnage qui ne permet pas de récolter des spécimens de ce genre qui vivent fixés sur les végétaux.

On note ici une très faible densité des anophèles tout au long de l'année. De la quarantaine d'espèces d'anophèles connues au Cameroun (Manga *et al.*, 1997), seules *A. gambiae s.l.* et *A. funestus* ont été récoltées à Obili. L'urbanisation entraîne en effet la limitation des gîtes larvaires propices au développement des anophèles, entraînant par conséquent une baisse de la transmission du paludisme dans les zones urbaines (Robert, 1989; Subra, 1971). Néanmoins, *A. gambiae* reste l'espèce majoritaire avec 80,76% de l'effectif des anophèles. Cette observation est similaire avec celle qui ont été faites dans la plupart des villes d'Afrique de l'Ouest où *A. gambiae* est reconnu comme le vecteur principal du paludisme (Carnevale & Mouchet, 1990; Coene, 1993; Manga *et al.*, 1992; Robert *et al.*, 1988; Robert *et al.*, 1992; Rossi *et al.*, 1986; Vercruyse & Jancloes, 1981).

La faible densité des anophèles dans ces étangs ne devrait cependant pas exclure la permanence de la transmission du paludisme dans ce quartier, bien que celle-ci soit très faible. Cette faible représentativité des anophèles est habituelle en milieu urbain où l'on ne relève très souvent que quelques piqûres infectées par habitant dans l'année (Manga *et al.*, 1992; Fondjo *et al.*, 1992; Karch *et al.*, 1992; OMS, 1975).

La création des étangs piscicole à Obili favorise l'augmentation de la productivité culicidienne.

## Remerciements

Les auteurs remercient Mr Beyene Roger pour sa participation active dans la récolte des larves de Culicidae.

## Bibliographie

- Afrane YA., Klinkenberg E., Drechsel P., Owusu-Daaku K., Garms R. & Kruppa T. (2004). Does irrigated urban agriculture influence the transmission of malaria in the city of Kumasi, Ghana? *Acta Tropica* **89**, p. 125-134.
- Akogbeto M. (2003). Efficacité et acceptabilité d'un nouvel outil de lutte antivectorielle: les moustiquaires bi-imprégnées. *Bulletin de la Société Pathologique et Exotique* **96**(3), p. 168-171.
- Bradley D.J. (1991). Malaria: Whence and whither? In target gat. Malaria: waiting for a vaccine. *London school of hygiene and medicine. First annual public health forum*, p. 11-29.
- Bregues J., Brunhes J. & Hervy J.P. (1979). La filariose de Bancroft en Afrique, Madagascar et dans les villes voisines. *Etudes médicales* p. 85.
- Carnevale P & Mouchet J. (1990). Lutte antivectorielle et antipaludique. *Médecine tropicale* **50**(3), p. 391-398.
- Coene J. (1993). Malaria in urban and rural Kinshasa. *Medical and Veterinary Entomology* **7**, p. 127-137.
- Dossou-Yovo J., Ouatarra A., Doanio J.M.C., Diarrassouba & Chauviny G. (1998). Enquête paludométrique en zone de savane humide en Cote d'Ivoire. *Médecine Tropicale* **58**, p. 51-57.
- Dossou-Yovo J., Doannio J., Rivière F. & Duval J. (1994). Rice cultivation and malaria transmission in Bouake City (Cote-d'Ivoire). *Acta Tropica* **57**, p. 91-94.
- Fondjo E., Robert V., Le Goff G., Toto J. & Carnevale P. (1992). Le paludisme urbain à Yaoundé (Cameroun). 2. Etude entomologique dans deux quartiers peu urbanisés. *Bulletin de la Société Pathologique Exotique* **82**, p. 57-63.
- Fontenille D., Cohuet A., Awono-Ambene P., Antonio-Nkondjio C., Kegne P., Dia I., Boccolini D., Duchemin J.-B., Rajoanirivelo R., Dabire M., Adja-Akre, Ceain C., Le Goff G. & Simard (2003). Systématique et biologie des Anophèles vecteurs de paludisme en Afrique, données récentes. *Médecine Tropicale* **63**, p. 32-47.
- Franqueville A. (1968). *Yaoundé, construire une capitale*. Ed. ORSTOM. Collection mémoires, p. 104.
- Gillies M.T. & De Meillon B. (1968). *The Anophelinae Africa of south of Sahara (Ethiopian zoogeographical region)*. South Africa Institute for Medical Research, Publication **54**, 2<sup>nd</sup> edition.
- Jupp P.G. (1996). *Mosquitoes of Southern Africa. Culicinae and Toxorhynchitinae*. Ekogilde Publishers, p. 342.

- Karch S., Asidii N., Manzambi T. & Salaunjj (1992). La faune anophélienne et la transmission du paludisme urbain à Kinshasa (Zaïre). *Bulletin de la Société Pathologique et Exotique* **85**, p. 304-309.
- Keating J., Macintyre K., Mbogo C., Githeko A., Regens J., Swalm C., Ndenga B., Steiberg L., Kibe L., Githure J. & Beier J. (2003). A geographic sampling strategy for studying relationships between human activity and malaria vectors in urban Africa. *American Journal of Tropical Medicine Hygienic* **68**, p. 357-365.
- Keating J., Macintyre K., Mbogo C., Githure J.I. & Beier J. (2004). Characterization of potential larval habitats for Anopheles mosquitoes in relation to urban land-use in Malindi, Kenya. *International Journal of Health Geogr* **3**, p. 9.
- Klinkenberg E., McCall P.J., Hastings I.M., Wilson M.D., Amerasinghe F.P. & Donnelly M.J. (2005). High malaria prevalence and urban agriculture in Accra, Ghana. *Emergency Infectious Disease* **11**, p.1290-1293.
- Loung J.F. & Laclavere G. (1973). *Atlas de la république unie du Cameroun*. Ed. Jeune Afrique, Groupe J.E. Paris, p. 243.
- Manga L., Robert V., Messi J., Desfontaine M. & Carnevale P. (1992). Le paludisme urbain à Yaoundé, Cameroun. 1. Etude entomologique dans deux quartiers centraux. *Mémoire de la Société Royale Belge d'Entomologie* **35**, p. 155-162.
- Manga L., Bouchite B., Toto J.C. & Froment A. (1997). La faune anophélienne et la transmission du paludisme dans une zone de transition forêt-savane au centre du Cameroun. *Entomologie médicale* **91**, p. 4-9.
- Matthys B., Vounatsou P., Raso G., Tschannen A.B., Becket E.G.G., Gosoni L., Cisse G., Tanner M., N'Goran E.K. & Utzinger J. (2006). Urban farming and malaria risk factors in a medium-sized town in Cote d'Ivoire. *American Journal of Tropical Medicine Hygienic* **75**, p. 1223-1231.
- Munsterman L.E. (1995). Mosquito systematics: current status. New trends, associate complication. *Journal of Vector Ecology* **20**, p. 129-138.
- O.M.S. (1975). *Manual of practical entomology in malaria. Part II. Methods and techniques*. Organisation Mondiale de la Santé. 13. Genève.
- Robert V. (1989). *La transmission du paludisme humain: la zone des savanes d'Afrique de l'ouest*. Thèse de Doctorat, Université de Paris VI, France, p. 325.
- Robert V., Carnevale P., Ouedraogo O., Petraca V. & Collubri M. (1998). La transmission du paludisme humain dans un village de savane du Sud-ouest du Burkina Faso. *Annales de la Société belge de Médecine Tropicale* **68**, p. 107-121.
- Robert V., Van den Broek, Stevens A., Stootweg P. & Petraca (1992). Mosquitoes and malaria transmission in irrigated rice-fields in the Benoue valley of northern Cameroon. *Acta tropica* **52**, p. 201- 204.
- Rossi P.A., Mancini L. & Sabatenelli G. (1986). Enquête entomologique longitudinale sur la transmission du paludisme à Ouagadougou, Burkina Faso. *Parazitologia* **28**, p. 1-15.
- Service M.W. (1976). *Field Sampling Methods Applied Sciences*. Publishers, London, p. 583.
- Subra R. (1971). Etude écologique de *Culex pipiens fatigans* dans une zone urbaine de la savane soudanienne ouest-africaine. *Cahiers de l'ORSTOM. Série Entomologie Médicale et Parasitologie* **9**(1), p. 73-102.
- Vercruyssen J. & Jancloes M. (1981). Etude entomologique sur la transmission du paludisme dans la zone urbaine de Pikine (Sénégal). *Cahiers de l'ORSTOM, Série Entomologie Médicale et Parasitologie* **19**, p. 165-178.
- White G.B. (1976). *The place of morphological studies in the investigation of Anopheles species complex*. Document OMS. VBC/SC **76**, p. 14-21.

(31 réf.)