

Le paludisme urbain à Yaoundé (Cameroun) en 2000. Etude entomologique dans le quartier central "Dakar".

Nimpaye H¹, Van Der Kolk M², Fontenille D³, Boudin C³.

¹Université de Yaoundé I, OCEAC, Laboratoire de recherche sur le paludisme, BP 288 Yaoundé, Cameroun.

²Université de Nijmegen (Pays-Bas) ; OCEAC : Laboratoire de recherche sur le paludisme, BP 288 Yaoundé, Cameroun.

³OCEAC, IRD, Laboratoire de recherche sur le paludisme, BP 288 Yaoundé, Cameroun.

Fonds Documentaire IRD
Cote : B * 25981 Ex : 1

Résumé

Une étude longitudinale, réalisée de janvier 2000 à décembre 2000 a permis d'étudier la composition de la faune anophélienne agressive pour l'homme et la transmission du paludisme urbain dans un quartier central de la ville de Yaoundé (quartier Dakar). Quatre espèces d'anophèles ont été capturées pendant la nuit lorsque les femelles agressives se posaient sur des volontaires à l'intérieur des maisons : *Anopheles gambiae*, *An. funestus*, *An. hancocki* et *An. nili*. Les indices sporozoïtiques de *An. gambiae* et *An. funestus* étaient respectivement de 2,7%, et 1,3%. Leur taux de parturité annuels étaient de 52,5% pour *An. gambiae* et 54,5% pour *An. funestus*. Une différence non-significative ($p > 0,05$) a été notée entre les indices sporozoïtiques et les taux de parturité annuels des deux vecteurs. *An. gambiae* et *An. funestus* représentaient 98% des captures d'anophèles et ont effectué une moyenne de 4 piqûres par homme et par nuit. Le taux d'inoculation entomologique global a été estimé à 33,5 pi/h/an (piqûres infectantes par homme par an). Dans ce quartier, la transmission vectorielle a été observée toute l'année, et était assurée par *An. gambiae* (29,7 pi/h/an) et par *An. funestus* (3,8 pi/h/an).

Mots clés : Paludisme urbain, transmission, urbanisation, *An. gambiae*, *An. funestus*, Cameroun.

Abstract

A longitudinal study was conducted from January 2000 to December 2000 in the Dakar quarter from Yaoundé. The aim of this survey was to capture malaria vectors and to evaluate malaria transmission. Four species of anopheline have been captured: *An. gambiae*, *An. funestus*, *An. hancocki* and *An. nili*. *An. gambiae* and *An. funestus* have been found carrying Plasmodium sporozoites in their salivary glands (sporozoite indexes were 2.7% and 1.3% respectively). The parity rates were 52.5% for *An. gambiae* and 54.5% for *An. funestus*, without any significant differences. *An. gambiae* and *An. funestus* counted for 98% of all anopheline mosquitoes caught during the survey, with a mean value of 4 bites per man per night. The entomological inoculation rate was 33.5 infecting bites per man per year. In this quarter, transmission was observed throughout the year mostly by *An. gambiae* (EIR : 29.7), and secondarily by *An. funestus* (EIR : 3.8).

Key words : Urban malaria, transmission, town, *An. gambiae*, *An. funestus*, Cameroon.

Introduction

Le processus d'urbanisation et d'industrialisation des villes est en général suivi par des modifications environnementales, une croissance démographique et la mise en place de structures

sanitaires. Dans les villes tropicales, le processus d'urbanisation a, en règle générale, entraîné une diminution de la transmission du paludisme (Robert *et al.*, 1986 ; Trape *et al.*, 1987). Cette situation s'explique d'une part, par les faibles densités des populations anophéliennes du fait des conditions écologi-

Article original



ques peu favorables à leur développement et, d'autre part, par une couverture médicale satisfaisante (Diallo *et al.*, 2000). Malgré ces facteurs, la transmission du paludisme et la morbidité palustre en zone urbaine reste une réalité (Benasseni *et al.*, 1987). Dans le cadre de l'élaboration d'un plan de lutte contre le paludisme dans la zone urbaine de Yaoundé, Manga *et al.* (1991) et Fondjo *et al.* (1992), ont montré que la transmission du paludisme était faible et variable d'un quartier à un autre. Il nous a paru nécessaire de mener une étude entomologique 10 ans plus tard, afin de comparer les données sur l'intensité et la saisonnalité de la transmission. Ces données s'inscrivent dans le cadre d'une étude plus générale sur l'immunité bloquant la transmission dans la population du quartier Dakar à Yaoundé.

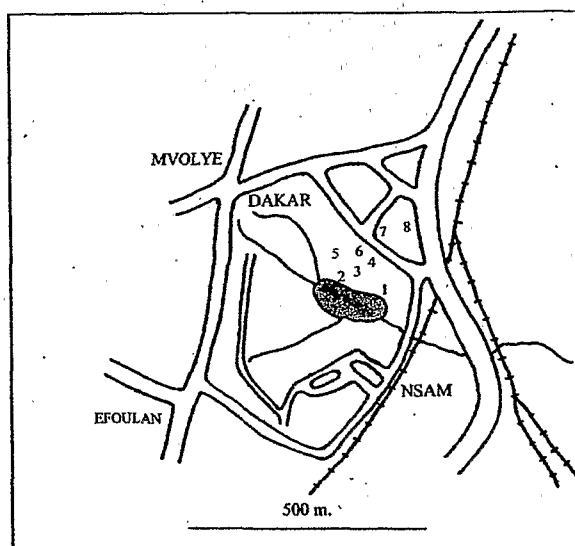
Matériel et méthodes

Site d'étude

La ville de Yaoundé est formée par une mosaïque de collines et de vallées marécageuses. Elle est située en zone de climat équatorial du type guinéen avec quatre saisons : deux saisons pluvieuses (mars-juin et août-novembre) et deux saisons sèches (juillet et décembre-mars).

Le quartier Dakar, comme la plupart des quartiers de la ville, est bâti sur une colline à pente faible. Trois ruisseaux et un bas-fond marécageux présentant des endroits ensoleillés, et d'autres envahis par la végétation aquatique dressée, sont présents dans le quartier (figure 1).

Plan du quartier «Dakar» situé dans la ville de Yaoundé.



Capture des culicidae

L'étude des anophèles anthropophiles a été réalisée en capturant les moustiques se posant de nuit sur des volontaires à l'intérieur des maisons. Huit maisons ont été sélectionnées en fonction de leur éloignement des gîtes larvaires potentiels et en fonction de l'étendue du quartier pour avoir un échantillon représentatif de la population culicidienne agressive.

Dans chaque maison de capture, deux volontaires se sont relayés au cours de la nuit, l'un travaillant de 20 heures à 01 heure du matin et l'autre de 01 heure à 6 heures. Les mêmes personnes ont travaillé toute l'année à raison de 2 captures par mois. Ils subissaient une rotation permanente de cases dans le but de diminuer le biais dû au facteur "humain" dans les collectes. Les anophèles capturés étaient rangés dans les sacs par tranche horaire, et étaient disséqués le matin au laboratoire.

Les moustiques capturés ont été directement identifiés suivant les critères des clés d'identification morphologique établies par Gillies et De Meillon (1968). Un échantillon d'*An gambiae s.l* a été déterminé par PCR (réactions de polymérisation enzymatique en chaînes de fragments d'ADN) selon la technique de Scott *et al.*, 1993. Le taux de parturité, qui est le rapport du nombre de femelles pares sur l'ensemble des femelles pares et nullipares, a été déterminé sur l'aspect des trachéoles ovariennes par la méthode de Detinova (1963). La présence des sporozoïtes de *Plasmodium* dans les glandes salivaires fraîchement disséquées a été recherchée au microscope optique après écrasement et sans coloration.

Résultats

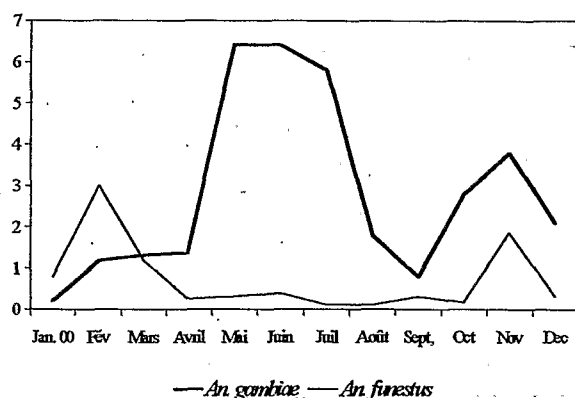
Les résultats couvrent une période allant de janvier 2000 à décembre 2000. Vingt quatre séances de capture correspondant à 192 hommes-nuits ont permis de récolter un total de 4163 moustiques femelles réparties dans quatre genres : *Culex* (75,2%), *Anophèles* (17,5%), *Mansonia* (7,2%), et *Aedes* (0,1%). Quatre espèces d'anophèles ont été capturées. Les spécimens du complexe gambiae testés par PCR appartenaient tous à l'espèce *An gambiae s.s* (Tableau I).

Tableau 1
Composition de la faune culicidienne collectée.

Espèces	Effectif	%
<i>An. gambiae</i>	577	13,86
<i>An. funestus</i>	143	3,44
<i>An. hancocki</i>	6	0,14
<i>An. nili</i>	2	0,05
<i>Culex sp.</i>	3132	75,23
<i>Mansonia sp.</i>	298	7,2
<i>Aedes sp.</i>	5	0,12
Total	4163	100

Densités culicidiennes agressives pour l'homme
An. gambiae et *An. funestus* ont été capturés chaque mois. La densité quotidienne moyenne agressive d'*An. gambiae* était de 3 piqûres par homme et par nuit (p/h/nuit) avec un maximum de 6,4 p/h/nuit pendant la petite saison des pluies (mai-juin). Celle d'*An. funestus* a été de 0,7 p/h/nuit avec un maximum de 3 p/h/nuit observée pendant la grande saison sèche (février) (figure 2).

Figure 2
Variation mensuelle du taux nombre de piqûres par homme par nuit, quartier Dakar (Yaoundé).



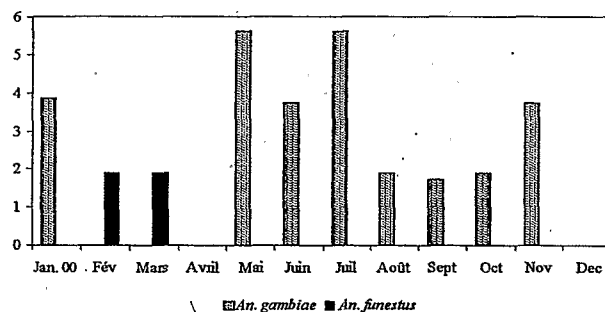
Le taux quotidien moyen de piqûres de *Culex sp* a été estimé à 16,2 p/h/nuit avec un maximum de 28,4 p/h/nuit observée pendant la grande saison sèche (janvier-février), et celui des *Mansonia sp.* à 1,5 p/h/nuit avec un pic de 3 p/h/nuit en juin. On peut donc estimer qu'un habitant du quartier Dakar reçoit annuellement 8000 piqûres de moustiques.

Taux de parturité, indice sporozoïtique et taux d'inoculation entomologique

Le taux de parturité annuels d'*An. gambiae* et d'*An. funestus* sont comparables avec 52,5% pour *An. gambiae* (n=577) et 54,5% pour *An. funestus* (n=143). La différence n'est pas significative (Chi²

= 0,19 ; p > 0,05). Les indices sporozoïtiques d'*An. gambiae* et d'*An. funestus* sont estimés à 2,7% et 1,3% respectivement. La différence n'est pas significative (Chi² corrigé de Yates = 0,43 ; p > 0,05). Aucune des espèces *An. hancocki* et *An. nili* n'avait des sporozoïtes dans les glandes salivaires. La transmission a été évaluée pour chaque espèce vectrice en multipliant le taux de piqûre journalier par l'indice sporozoïtique (s en %). Ceci a permis d'obtenir un taux d'inoculation entomologique quotidien moyen et mensuel (figure 3). La somme des valeurs des taux moyens d'inoculation entomologique mensuels a permis d'obtenir le taux d'inoculation entomologique annuel par espèce. Un habitant du quartier Dakar reçoit en moyenne 33,5 pi/h/an (piqûres infectantes par an). Le taux d'inoculation était étroitement lié aux densités agressives. La transmission était assurée principalement par *An. gambiae* avec 29,7 pi/h/an, tandis que *An. funestus* est intervenu avec 3,8 pi/h/an lorsque les effectifs de *An. gambiae* diminuaient (février-mars).

Figure 3
Taux entomologique mensuel d'inoculation, quartier Dakar (Yaoundé).



Discussion

Les résultats du quartier de Dakar montrent que la faune anophélienne n'est pas riche en espèces et que les densités sont faibles. En effet, sur la quarantaine d'espèces d'anophèles connues au Cameroun (Hervy et al., 1998), quatre sont retrouvées dans le site d'étude : *An. gambiae*, *An. funestus*, *An. hancocki* et *An. nili*. Les espèces *An. gambiae* et *An. funestus* assurent la transmission du paludisme dans le quartier Dakar. *An. gambiae* a été le vecteur majeur et *An. funestus* un vecteur accessoire. C'est la première fois que l'implication d'*An. funestus* dans la transmission est démontrée à Yaoundé (Manga et al. 1991). La présence de cette

espèce et sa capacité à transmettre le paludisme seraient liées à la particularité environnementale et écologique du quartier telle que la présence des ruisseaux et d'un bas-fond marécageux à végétation dressée qui favoriseraient son développement larvaire. *An. nili* et *An. hancocki*, vecteurs secondaires potentiels du paludisme, étaient rares (Carnevale *et al.*, 1992, Fontenille *et al.*, 2000).

L'augmentation des densités d'*An. gambiae*, couplée à la transmission, est observée dès la reprise des pluies. Elle est favorisée par la création des flaques d'eau temporaires ensoleillées favorables à son développement larvaire. De même, les études faites dans les zones urbaines, périurbaines et dans les villages situés dans les aires de déforestation (Trape *et al.*, 1987 ; Manga *et al.*, 1991 ; Fondjo *et al.*, 1992) ont montré qu'*An. gambiae* était le vecteur majeur du paludisme urbain. Les mêmes observations ont été rapportées dans la zone de forêt dégradée et de forêt ombrophile du sud Cameroun où il est associé à *An. moucheti*, vecteur inféodé au bloc forestier (Meunier *et al.*, 1999). *An. gambiae* est donc un vecteur cosmopolite très anthropophile. L'extension de ses aires de distribution pourrait être favorisée par le phénomène de déforestation et d'urbanisation (Manga *et al.*, 1995).

Dans le quartier de Dakar, la transmission était permanente et élevée (33,5 piqûres infectantes par homme et par an). En revanche, Manga *et al.* (1991) et Fondjo *et al.* (1992) ; travaillant dans d'autres quartiers centraux plus urbanisés de la ville de Yaoundé, ont observé que la transmission du paludisme était faible et variable d'un quartier à un autre. L'hétérogénéité de la transmission du paludisme urbain semble être une constante puisqu'elle a aussi été observée à Brazzaville (Trape *et al.*, 1987). La distribution et la nature des gîtes potentiels favorables au développement des vecteurs ou l'usage des méthodes de lutte anticulicidienne visant à réduire les contacts entre l'homme et les moustiques, notamment l'utilisation des moustiquaires imprégnées et des insecticides, pourraient expliquer cette hétérogénéité des résultats.

Le niveau de transmission observé et le comportement des 2 vecteurs impliqués (*An. gambiae* et *An. funestus*) laissent penser qu'une stratégie de lutte antivectorielle par moustiquaires imprégnées devrait être efficace dans ce quartier.

Remerciements

Nous tenons à remercier MM. Beyene Roger, Nnomo Lucas et Mbeng Martin Serge, pour leur appui technique et leur aide, tant sur le terrain qu'au laboratoire.

Références bibliographiques

- Benasseni, R, Gazin, P, Carnevale, P, Baudon, D. Le paludisme urbain à Bobo-Dioulasso. 3.- Etude de la morbidité palustre. *Cah ORSTOM, sér Ent Méd Parasitol*, 1987, 25(3-4) : 165-70.
- Carnevale, P, Le Goff, G, Toto, J.C, Robert V. *An nili* as the main vector of human malaria in villages of southern Cameroon. *Med V et Entomol*, 1992, 6 : 135-8.
- Detinova, T.S. Méthodes à appliquer pour classer par groupe d'âge les diptères présentant une importance médicale. *OMS n° 47*, 1963, 220 pp.- sér des monographies.
- Diallo, S, Lassana, K, Omar, N, Thérèse, D, Yémou, D, Issa, B.B, Oumar, F, Oumar, G. Le paludisme dans le district sanitaire de Dakar (Sénégal). Données entomologiques, parasitologiques et cliniques. *Cah Santé*, 2000, 10 : 221-9.
- Fondjo, E, Robert, V, Le Goff, Toto, J.C, Carnevale P. Le paludisme urbain à Yaoundé (Cameroun). 2 - Etudes entomologiques dans deux quartiers peu urbanisés. *Bull Soc Path Ex*, 1992, 85 : 57-63.
- Fontenille, D, Wanji, S, Djouaka, R, Awono-Ambene, H.P. *Anopheles hancocki*, vecteur secondaire du paludisme au Cameroun. *Bull liais doc OCEAC*, 2000, 33 : 23-6.
- Gillies, M.T, De Meillon, B. The Anophelinae of Africa south of the Sahara (Ethiopian zoogeographical region). *South Africa Institute of Medical Reseach, Publication n° 54, 2nd edit*, 1968.
- Hervy, J.P, Le Goff, G, Geoffroy, B, Hervé, J.P, Manga, L, Brunhes, J. Les anophèles de la région tropicale. Logiciel d'identification et d'enseignement. *ORSTOM/OCEAC*, 1998.
- Manga, L, Toto, J.C, Carnevale, P. Malaria vectors and transmission in area deforested for new international airport in south Cameroon. *Ann Soc belge Med Trop*, 1995, 75 : 43-9.
- Manga, L, Messi, J, Desfontaine, M, Carnevale, P. Le paludisme urbain à Yaoundé, Cameroun. 1. Etude entomologique dans deux quartiers centraux. *Mém Soc belge Ent* 1991, 35 : 155-62.
- Meunier, J.Y, Safeukui, I, Fontenille, D, Boudin, C. Etude de la transmission du paludisme dans une zone d'essai vaccinal en forêt équatoriale du Sud Cameroun. *Bull Soc Exot*, 1999, 92 : 309-12.
- Robert, V, Gazin, P, Ouedraogo, V, Carnevale, P. Le paludisme urbain à Bobo-Dioulasso. 1.- Etude entomologique de la transmission. *Cah ORSTOM, sér Ent Méd Parasitol*, 1986, 24(2) 121-8.
- Scott, J.A, Brogdon, W.G, Collins, F.H. Identification of single specimens of the *Anopheles gambiae* complex by polymerase chain reaction. *Am J Trop Med Hyg*, 1993, 49 : 520-9.
- Trape, J.F, Zoulani. A malaria and urbanization in central Africa : the example of Brazzaville. II : Results of entomological surveys and epidemiological analysis. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg*, 1987, 81 : 10-8.

