

COMPARAISON DES CAPTURES SUR HOMME
ET AU PIÈGE LUMINEUX CDC
POUR L'ÉCHANTILLONNAGE DES MOUSTIQUES
ET L'ÉVALUATION DE LA TRANSMISSION DU PALUDISME
AU SUD-CAMEROUN

par

G. LE GOFF, P. CARNEVALE & V. ROBERT

Département d'Entomologie Médicale,
Antenne ORSTOM de l'O.C.E.A.C.
B.P. 288, Yaoundé, Cameroun

Résumé. — Des échantillons de moustiques capturés par la méthode de référence sur homme ont été comparés à ceux obtenus avec des pièges lumineux. Les pièges lumineux et les captureurs étaient placés dans des maisons différentes d'un village forestier du Sud-Cameroun. En moyenne le rendement d'un piège lumineux par rapport à un captureur était de 1,75 pour le genre *Anopheles*. Ce rendement variait selon les espèces anophéliennes: 1,88 pour *An. nili* et 0,54 pour *An. gambiae*. Le piège lumineux est un système de capture peu contraignant et de faible coût. Son inconvénient est qu'il tue et assèche les moustiques. Il devient alors très difficile d'isoler les glandes salivaires pour la recherche microscopique des sporozoïtes. Malgré un ramassage toutes les cinq heures des moustiques pris au piège lumineux; seulement la moitié des anophèles vecteurs potentiels de paludisme ont pu être disséqués.

KEYWORDS: Malaria Transmission; Methods of Catching; *An. nili*; *An. gambiae*; Southern Cameroon.

Introduction

De nombreuses méthodes sont disponibles pour échantillonner les populations culicidiennes (7), chacune a ses avantages et ses inconvénients. Le choix entre ces méthodes dépend des objectifs de l'étude, de l'environnement, des moyens disponibles. L'évaluation de la dynamique de la transmission du paludisme se fait classiquement par des captureurs-appâts, installés à l'intérieur et/ou l'extérieur des maisons, qui prélèvent les moustiques sur eux-mêmes à l'aide de tubes à hémolyse. Des contraintes éthiques et techniques lui font préférer parfois l'emploi de techniques automatiques comme les pièges lumineux (5).

Matériel et méthodes

L'étude a été réalisée dans trois hameaux forestiers (Nkong-Mango, Tombi, Mbébé) du Sud-Cameroun, tous riverains du fleuve Sanaga. Chaque mois, les captures se déroulaient pendant trois nuits consécutives, à raison d'une nuit de capture par hameau. Chaque séance de capture a eu lieu de 20 h. à 6 h., dans 6 maisons d'un même hameau: 4 maisons, toujours les mêmes, pour les captures sur homme et 2 autres maisons pour les captures avec les pièges lumineux. Les pièges lumineux ont été placés dans des

maisons qui présentaient des caractéristiques d'occupation et environnementales comparables à celles utilisées pour les captures sur sujet humain. Une rotation des maisons dans lesquelles ces pièges ont été placés, a été effectuée. Pièges et captureurs étaient dans une pièce servant habituellement de chambre à coucher.

Le captureur, assis sur une chaise les jambes dénudées, était muni d'une torche électrique et de tubes à hémolyse pour emprisonner les moustiques qui se posaient sur lui. Chaque captureur a travaillé une demi-nuit, de 20 h. à 1 h. ou de 1 h. à 6 h. Une permutation circulaire (du lieu de capture et des tranches horaires) a été établie pour chacun des captureurs afin de réduire l'effet individuel.

Le piège lumineux utilisé était du type « Communicable Disease Center Miniature Light Trap », communément dénommé CDC (8). Il était placé dans une pièce où se trouvait généralement un homme qui dormait sans protection contre les moustiques. Le piège était accroché au mur à 1,70 m du sol. Il y a eu deux ramassages de moustiques piégés, à 1 h. et à 6 h. du matin.

Une étude récente a montré que tous les spécimens du complexe *An. gambiae* appartenaient à l'espèce *An. gambiae* s.s. (Petarca, comm. pers.).

Résultats

Au cours des 18 nuits de capture effectuées du 7 août 1989 au 10 janvier 1990, 70 hommes-nuits et 33 pièges-nuits ont été réalisés.

Résultats par genres culicidiens

En capture sur homme, 2.263 moustiques appartenant à 3 genres ont été collectés (tableau 1). Le genre *Anopheles* a été le plus largement représenté

TABLEAU 1
Nombre de moustiques femelles capturées sur homme et au piège lumineux, d'août 1989 à janvier 1990 dans la région de Mbébé (Sud Cameroun)

Mode de capture	Piège lumineux	Sur homme
Nombre de captures	33	70
<i>Anopheles gambiae</i>	50 - (2,7 %)	196 - (8,7 %)
<i>Anopheles nili</i>	1.677 - (90,1 %)	1.891 - (83,6 %)
<i>Anopheles funestus</i>	2 - (0,1 %)	2 - (<0,1 %)
<i>Anopheles paludis</i>	0 - (0 %)	2 - (<0,1 %)
Total Anophelinae	1.729 - (92,9 %)	2.091 - (92,4 %)
<i>Mansonia africana</i> et <i>M. Uniformis</i>	46 - (2,5 %)	168 - (7,4 %)
<i>Culex</i> spp	86 - (4,6 %)	4 - (0,2 %)
Total Culicinae	132 - (7,1 %)	172 - (7,6 %)
Total Culicidae	1.861 - (100 %)	2.263 - (100 %)

avec 92,4 % des captures (2.091); le genre *Mansonia* a représenté 7,4 % des captures (168) et le genre *Culex* 0,2 % des captures (4).

Les pièges lumineux ont permis la capture de 1.861 femelles de moustiques réparties en 3 genres: le genre *Anopheles* pour 92,9 % des captures (1.729), le genre *Mansonia* pour 2,5 % des captures (46) et le genre *Culex* pour 4,6 % (86). La différence de répartition des anophèles pour les deux systèmes de capture n'était pas significative ($\chi^2=0,39$, $p=0,535$).

Chaque captureur a collecté en moyenne 29,9 femelles d'anophèles par nuit et chaque piège lumineux 52,4. Le rendement d'un piège lumineux par rapport à un captureur a été de 1,75 pour le genre *Anopheles*. Ce même rendement (PL/captureur) a été très différent pour les deux autres genres de la sous-famille des Culicinae: 0,58 pour le genre *Mansonia* et 45,61 pour le genre *Culex*.

Résultats par espèces anophéliennes

En capture sur homme, 1.891 *An. nili*, 196 *An. gambiae*, 2 *An. funestus* et 2 *An. paludis* ont été capturés, soit respectivement 90,4 %, 9,4 %, 0,1 % et 0,1 % des captures. Les captures effectuées avec les pièges lumineux ont permis d'échantillonner 1.677 *An. nili*, 50 *An. gambiae* et 2 *An. funestus* correspondant à 97 %, 2,9 % et 0,1 % de l'effectif. La différence de répartition des *An. gambiae* au sein du genre *Anopheles* par les deux modes de captures était hautement significative ($\chi^2=66$, $p < 10^{-6}$).

Le rendement PL/captureur était de 1,88 pour *An. nili* et de 0,54 pour *An. gambiae*.

En ce qui concerne *An. nili*, l'anophèle le plus souvent capturé, ce rendement n'était pas constant. Il variait entre les hameaux: 1,22 à Nkong-Mango, 1,18 à Tombi et 3,98 à Mbébé. Il variait également entre les mois: 0,43 en août, 3,99 en septembre et 0,93 en décembre (figure 1). Il est à noter que le rendement PL/captureur variait dans le même sens que le taux de parturité des échantillons capturés sur homme: respectivement 45 %, 63 % et 49 % en août, septembre et décembre.

Les pièges lumineux ont présenté d'importantes discordances par rapport aux captures sur homme. La fréquence des récoltes sans *An. nili* a été de 21 % pour les pièges lumineux (7/33 pièges-nuits), alors qu'elle a été seulement de 1 % en captures sur homme (1/70 hommes-nuits). Inversement, dans 33 % des captures effectuées au piège lumineux (11/33), le nombre d'*An. nili* a été supérieur à 50, tandis qu'il a été de 9 % en capture sur homme (6/70). Les écarts maximum de densité pour l'espèce *An. nili* ont été plus importants pour les captures au piège lumineux que pour les captures sur homme: de 0 à 397 avec les pièges lumineux et de 0 à 130 en capture sur homme.

Sur un échantillon de 238 anophèles capturés au piège lumineux, 120 (50,4 %) étaient abîmés par le piège et récupérés à l'état de cadavres indissécables. 49 % des glandes salivaires d'*An. nili* (106/216) et 57 % des glandes salivaires d'*An. gambiae* (12/22) ont pu être observées: cette différence n'était pas significative ($\chi^2=0,24$, $p=0,625$).

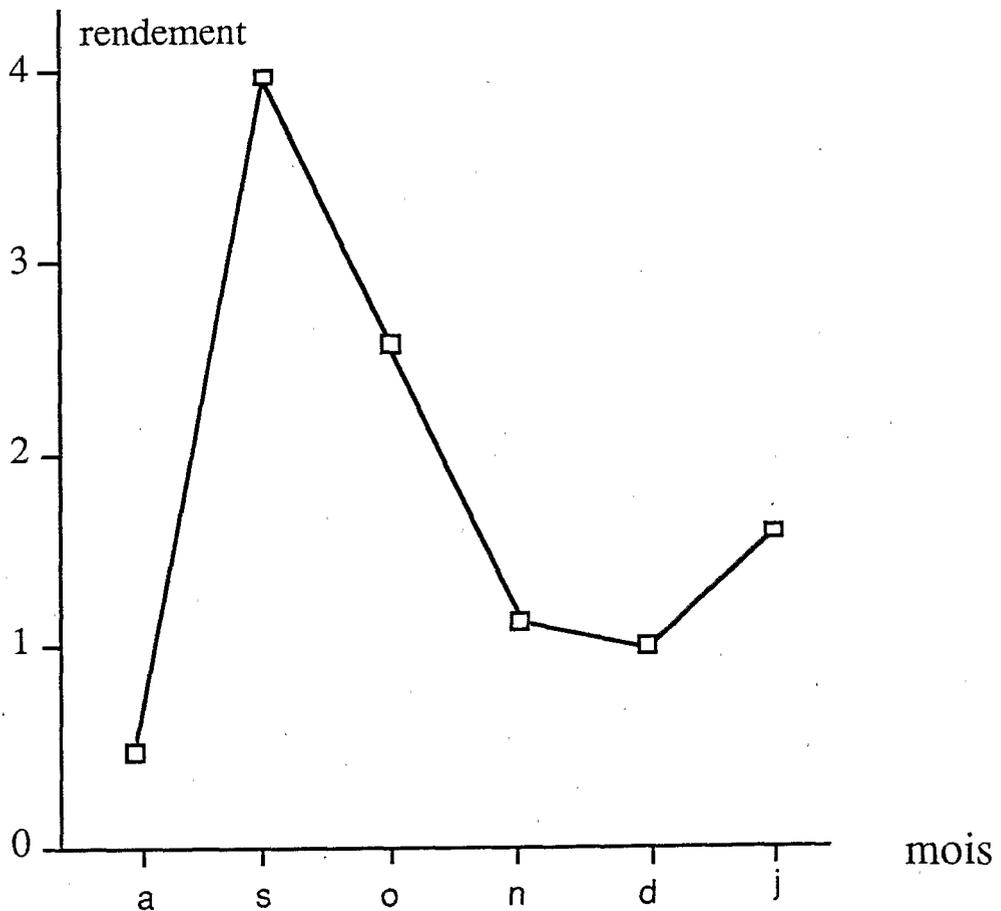


Figure 1
Variations du rendement des captures d'*An. nili* au piège lumineux par rapport aux captures sur homme. Région de Mbébé, sud-Cameroun

Discussion

Le rendement des pièges lumineux par rapport aux captureurs munis de tubes était de 1,75 pour le genre *Anopheles*, mais ce rendement était variable en fonction de l'espèce considérée : le rendement des pièges lumineux était deux fois plus important pour *An. nili*, par contre il était deux fois moindre pour *An. gambiae*. La proportion du genre *Culex* pour les captures aux pièges lumineux était particulièrement importante et due à des spécimens zoophiles non représentés en capture sur homme. Le rendement des captures faites avec les pièges lumineux par rapport aux captures sur homme n'était pas constant pour *An. nili* qui était l'espèce anophélienne la plus représentée. Les variations d'un piège à l'autre et d'une nuit de capture à l'autre ont été importantes; de tels écarts n'ont jamais été observés en capture sur homme. L'attraction exercée par la source lumineuse sur *An. gambiae* semblait peu importante par rapport à celle d'un «appât» humain (1,4). Ce manque d'efficacité des pièges lumineux sur cette espèce s'est répercuté sur la répartition spécifique au sein du genre *Anopheles*.

Il pourrait être intéressant de tester l'efficacité du piège lumineux placé à proximité d'un homme protégé par une moustiquaire (5).

Le matériel récolté par les pièges lumineux était trop souvent endommagé, même avec deux récoltes par nuit; les anophèles étaient morts et le plus souvent secs, donc difficilement exploitables lors des dissections des glandes salivaires (6). Pour pallier ces inconvénients, un ramassage horaire peut être envisagé, mais cette contrainte va à l'encontre de l'autonomie d'emploi du piège. Toutefois, même avec des cadavres de moustiques, l'indice sporozoïtique peut être obtenu par les techniques immunologiques modernes permettant l'exploitation du matériel biologique sec.

Le coût d'une nuit de capture est 7 à 8 fois moins élevé avec un piège lumineux (1,35 \$US) qu'avec la capture de référence sur homme, puisque deux captureurs sont employés par homme-nuit (10 \$US).

En conclusion, l'emploi des pièges lumineux peut être conseillé au cours d'enquêtes prospectives visant à établir un inventaire de la faune culicidienne (3). Par contre, pour l'évaluation de la dynamique de la transmission du paludisme en zone de forêt africaine, la méthode de référence reste la capture sur homme. Les pièges lumineux présentent trop d'inconvénients pour être utilisés au cours de ce type d'enquêtes transversales répétées: outre leur efficacité imprévisible (2), leur manque de régularité dans le temps et dans l'espace, ils ne permettent pas la récolte de matériel vivant, exploitable à frais. Le faible coût d'utilisation des pièges lumineux, permettant une large exploitation, et la souplesse de conservation du matériel biologique utilisé en immunologie sont toutefois des atouts pour son emploi sur le terrain.

Remerciements. — *L'excellente assistance technique de M. J.-C. Toto a été appréciée. Le financement de cette étude a été assuré par le Ministère Français de la Coopération et du Développement et par l'ORSTOM.*

Comparison of catches by human landing and CDC light-trap for sampling mosquitoes and evaluate malaria transmission in South Cameroon.

Summary. — The classical method to estimate the malaria transmission in an endemic area is based on the number and infectivity of human landing mosquitoes. To compare this method with CDC Miniature Light Trap a study was carried out in a forested area of South Cameroon. Light-trap and servant were placed in six different houses of the same village from 08 p.m. to 06 a.m. In average the human landing caught 29.9 anopheline females per night, while light-trap 52.4. The ratio of light-trap on human landing was 1.75 for *Anopheles* genus. This ratio varied with the species: 1.88 for *An. nili* and 0.54 for *An. gambiae* s.s. Light-trap showed disadvantages, especially the lack of steadiness and the fact that only 49.6% (n=238) of potential vectors of malaria were in good standing for dissection of salivary glands. The authors concluded that human landing remained the most efficient method of catching for the estimation of human malaria transmission in the forested area of Africa. Nevertheless, the lower cost of light-trap is an important advantage.

Vergelijking van mens-neerdaal methode en CDC licht-val voor het vangen van muggen en evalueren van malariatransmissie in Zuid Kameroen.

Samenvatting. — De klassieke methode om malariatransmissie in een endemisch gebied te schatten is gebaseerd op het aantal muggen dat neerdaalt op de mens en de mate waarin de muggen infectieus zijn. Om deze methode te vergelijken met de CDC licht-val methode is er een studie gedaan in een bosrijk gebied in Zuid Kameroen. In 6 verschillende huizen van hetzelfde dorp werd een medewerker of een lichtval geplaatst, van 20 u. tot 6 u. De medewerker ving gemiddeld 29,9 *Anopheles* vrouwtjes per nacht, terwijl er met de licht-val methode 52,4 werden gevangen. De verhouding tussen lichtval en mens-neerdaal methode is 1,75 voor het geslacht *Anopheles*. Deze verhouding varieert van soort tot soort: 1,88 voor *An. nili* en 0,54 voor *An. gambiae* s.s. De licht-val methode vertoonde nadelen, voornamelijk gebrek aan stabiliteit en het feit dat maar 49,6% (n=238) van de potentiële vectoren van malaria in goede conditie was voor dissectie van de speekselklieren. De schrijvers concluderen, dat de mens-neerdaal methode

de meest efficiënte methode van vangen blijft om de malariatransmissie te schatten in een bosrijk gebied van Afrika. Desalniettemin zijn de lagere kosten van de licht-val methode een belangrijk voordeel.

Reçu pour publication le 18 décembre 1992.

REFERENCES

1. Carnevale P, Le Pont F: Epidémiologie du paludisme humain en République Populaire du Congo. II. Utilisation des pièges lumineux «CDC» comme moyen d'échantillonnage des populations anophéliennes. Cah. ORSTOM, sér. Entomol. méd. Parasit. 1973, **11**, 263-273.
2. Coz J, Hamon J, Vervent G, Sales S: Contribution à l'étude du piège lumineux «CDC miniature light trap» comme moyen d'échantillonnage des populations anophéliennes dans le Sud-Ouest de la Haute-Volta. Cah. ORSTOM, sér. Entomol. méd. Parasit., 1971, **9**, 417-430.
3. Faye O, Diallo S, Gaye O, Ndir O, Faye O: Efficacité comparée de l'utilisation des pièges lumineux du type CDC et des sujets humains pour l'échantillonnage des populations anophéliennes. Résultats obtenus dans la zone de Bignona (Sénégal). Bull. Soc. Path. Ex., 1992, **85**, 185-189.
4. Hamon J, Sales S, Gayral P: Evaluation de l'Efficacité des Pièges Lumineux CDC pour l'Echantillonnage des Populations des Moustiques dans le Sud-Ouest de la Haute-Volta, Afrique Occidentale. I. Evaluation des Pièges à l'Intérieur des Habitations. OCCGE Centre Muraz, Lab. entomol., 1969, rapport n° 18/ENT./69, 7 pp.
5. Lines JD, Curtis CF, Wilkes TJ, Njunwa KJ: Monitoring human-biting mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Tanzania with light-trap hung beside mosquito nets. Bull. of Entomol. Res., 1991, **81**, 77-84.
6. Rubio-Palis Y, Curtis CF: Evaluation of different methods of catching anopheline mosquitoes in western Venezuela. J. Am. Mosq. Control. Ass., 1992, **8**, 261-267.
7. Service MW: Sampling adults with carbon dioxide traps, light traps, visual attraction traps and sound traps. *In* Mosquito Ecology: field sampling methods (Applied Science Publishers). London, 1976, 306-377.
8. Sudia WD, Chamberlain RW: Battery-operated light trap, an improved model. Mosq. News, 1962, **22**, 126-129.