

NOTES SUR LA BIOLOGIE D'*ANOPHELES HARGREAVESI* (EVANS), 1927, ET D'*ANOPHELES PALUDIS* THEOBALD, 1900, dans le sud de la zone d'entraînement de Yaoundé (Cameroun), le long du fleuve Nyong

par

F.X. PAJOT* & L.G. SEGERS**

1 - INTRODUCTION

La limite sud de la zone d'entraînement pour l'éradication du paludisme de la République Fédérale du Cameroun et de l'Organisation Mondiale de la Santé est constituée par le fleuve Nyong. Ce fleuve, large et important dans cette région, au cours relativement calme, coule dans une zone où se rejoignent deux types de forêt : la forêt semi-décidue congolaise, assez dense, d'une part, et la forêt semi-décidue à *Celtis* et *Sterculiacées*, d'autre part, en cours de défrichement assez avancé, beaucoup plus marquée par la présence humaine que la précédente.

Dans cette région où règne comme dans les régions voisines un paludisme endémique, nous avons recensé jusqu'à maintenant neuf espèces d'anophèles. Seules, depuis les différentes campagnes d'aspersion d'insecticides qui se sont déroulées à plusieurs reprises dans ces régions, deux catégories de populations d'anophèles restent considérables et dépassent numériquement, en individus, de loin, toutes les autres : celles constituées par *Anopheles hargreavesi* Evans, 1927, et celles formées d'*Anopheles paludis* Theobald, 1900.

Or, certains auteurs, depuis quelques années, se demandent si des vecteurs considérés jusqu'alors de peu d'importance au point de vue transmission du paludisme, ne joueraient pas dans certaines régions un rôle plus prépondérant. LIPS (1961) met ainsi dans un de ses travaux l'accent sur le fait que tous les vecteurs du paludisme sont importants et que les adjectifs "principaux" ou "secondaires" appliqués aux vecteurs peuvent cacher l'importance d'espèces moins connues, qu'il ne faudrait cependant pas négliger.

Depuis le début de 1962, nous nous sommes particulièrement attachés à étudier la biologie d'*A. hargreavesi* et d'*A. paludis* dans cette région du fleuve Nyong. Ce sont certains aspects de la biologie de ces deux espèces, dans cette région, que nous nous proposons de relater ici, ainsi que quelques renseignements sur leur rôle possible dans la transmission du paludisme.

* Chargé de recherches d'Entomologie médicale, ORSTOM.

**Technicien entomologiste, OMS.

2 - ZONE D'ÉTUDE

Notre étude a surtout porté sur les groupements (voir carte) Mvog-Tsoug-Mbala V, Yanda, Mvog-Bassogo II et Bane. Ces quatre groupements, dont les trois premiers sont situés dans la zone d'entraînement sont limitrophes du Nyong et font partie intégrante de la forêt semi-décidue à *Celtis* et *Sterculiacées*.

Il est à remarquer que seulement une étroite bande de ces territoires peut encore prétendre appartenir à cette formation forestière, les populations riveraines mettant de plus en plus cette région en exploitation. Nos points de captures et d'étude ont été les suivants : Ebogo (Bane) (Mars 1962 à Juin 1963), Andok (Mvog-Bassogo II) (Janvier-Juin 1963), Villa-Carde (Yanda) (Janvier-Juin 1963), Nkolong III (Mvog-Tsoug-Mbala V) (Janvier-Juin 1963).

Plus aucune de ces localités n'a subi des traitements aux insecticides depuis 1960 (Décembre).

3 - GITES LARVAIRES

Les gîtes larvaires d'*A. hargreavesi* sont souvent les mêmes que ceux d'*A. moucheti* Evans, dans l'aire de répartition de cette dernière espèce. Les larves sont surtout fréquentes dans les champs de *Pistia*, mais se rencontrent aussi dans de nombreux types de gîtes herbeux permanents, sans courant ou à courant lent (HAMON et MOUCHET, 1961). Les gîtes larvaires d'*A. hargreavesi* dans les régions de la zone d'entraînement traversées par le Nyong sont presque essentiellement constitués par la végétation horizontale des bords du fleuve, composée de *Pistia* et d'herbes couchées. La végétation dressée, abondante, peut également abriter quelques gîtes. Ceux-ci sont largement ensoleillés étant donné l'importance du Nyong qui, dans cette région, fait une immense brèche dans la forêt. A Mfida, (4 km du Nyong à vol d'oiseau) des larves d'*A. hargreavesi* ont été récoltées au bord d'une petite source, de même qu'à Ebogo-Soo-Assi, et Mézali I.

Les gîtes larvaires d'*A. paludis*, non séparables de ceux d'*A. coustani* sont, dans la zone considérée, constitués surtout, là encore, par les bords herbeux du Nyong et de ses affluents.

4 - ANTHROPOPHILIE - CYCLES D'AGRESSIVITÉ

Les femelles d'*A. paludis*, très anthropophiles dans le Sud-Cameroun, attaquent, selon HAMON et MOUCHET (1961), le jour en sous-bois et encore plus au début de la nuit.

Les femelles d'*A. hargreavesi* qui attaquent de nuit à l'extérieur, sont également signalées comme agressives le jour sous ombrage (KERR, in DE MEILLON, 1947 ; MATTINGLY, 1949a ; BRUCE-CHWATT, in HAMON et coll., 1956). Dans les localités du Sud de la zone d'entraînement, voisines du Nyong, où nous avons observé le comportement de ces deux espèces d'anophèles, nous avons constaté, principalement, une forte agressivité entre 18 heures et 6 heures du matin. Ces deux moustiques piquent à l'extérieur et nous n'avons jamais constaté, au cours de captures de nuit faites également à l'intérieur des habitations, une quelconque agressivité dans les maisons. Au cours d'un an de captures régulières, à l'aube, au tube directement, ou après aspersion d'une solution de pyréthrines dans le pétrole, nous n'avons pris aucun de ces deux anophèles au repos à l'intérieur d'habitations, même lorsque celles-ci n'avaient jamais reçu aucun traitement insecticide.

Le cycle d'agressivité d'*A. hargreavesi* est, d'après HAMON et MOUCHET (1961), légèrement décalé par rapport à celui d'*A. gambiae*, et dans la région de Lagos (Nigéria) le maximum d'agressivité a lieu à l'aube, alors que les habitants sortent de leurs habitations, ce qui peut faciliter la transmission (MATTINGLY, 1949a).

Le tableau I et la figure I montrent les résultats que nous avons obtenus lors de vingt captures de nuit au village d'Ebogo-Soo-Assi. Ces captures s'échelonnent sur quinze mois.

4.1. Cycle d'agressivité d'*A. hargreavesi*

L'histogramme concernant *A. hargreavesi* (fig. I) montre que cet anophèle est surtout agressif entre 18 et 24 heures, avec un maximum entre 20 et 21 heures. L'agressivité diminue brusquement à partir de 0 heure. Contrairement à ce qui se passe donc à Lagos, le maximum d'agressivité s'observe dans la soirée. Or, dans ces villages au bord du Nyong, situés assez loin des routes principales, les habitants, nous l'avons constaté souvent, se couchent tard, restant longtemps au dehors de leurs habitations. A minuit, il y a encore très souvent du monde dehors.

Ce cycle d'agressivité est différent de celui que nous avons établi pour *A. gambiae* (PAJOT, 1962). Le maximum d'agressivité d'*A. gambiae* dans la zone d'entraînement de Yaoundé se situe, en effet, dans la seconde partie de la nuit, et non dans la première. Les variations de ce cycle d'agressivité au cours de l'année semblent mineures, et l'agressivité d'*A. hargreavesi* est ici toujours très supérieure dans la première moitié de la nuit à ce qu'elle est dans la seconde partie.

4.2. Cycle d'agressivité d'*A. paludis*

Le tableau I et la figure 2 montrent les résultats que nous avons obtenus lors des captures de nuit dans le village d'Ebogo-Soo-Assi.

L'histogramme concernant *A. paludis* montre que l'agressivité est à peu près semblable entre la première et la seconde moitié de la nuit, et qu'ici *A. paludis* ne pique donc pas principalement au début de la nuit. A minuit, seulement 50,4 % des anophèles capturés au cours de la nuit ont été pris. Le premier maximum d'agressivité (9,5 %) se trouve situé entre 19 et 20 heures, suivi d'un second maximum (9,3 %) entre 1 et 2 heures.

Là aussi, les variations de ce cycle d'agressivité au cours de l'année semblent très mineures, et l'allure de l'histogramme est toujours très semblable à celle de celui que nous donnons ici pour quinze mois.

Au cours de cinq trimestres de captures de nuit à Ebogo, la moyenne trimestrielle des piqûres par homme et par nuit a varié entre 8,1 et 54,4 pour *A. hargreavesi*, et entre 8,5 et 72 pour *A. paludis*.

La moyenne trimestrielle maximum que nous avons obtenue est celle de 89,8 piqûres par homme et par nuit, à Villa Carde (premier trimestre 1963) (*A. hargreavesi*). Toujours à Villa Carde, le chiffre maximum de piqûres par homme et par nuit obtenu, pour une nuit, a été de 279 pour *A. hargreavesi*.

Tous ces chiffres nous indiquent donc une forte densité en individus des populations d'*A. hargreavesi* et d'*A. paludis* dans les régions voisines du Nyong.

5 - FLUCTUATIONS DES POPULATIONS D'*A. HARGREAVESI* ET D'*A. PALUDIS*

Cycle à alternance de ces deux espèces.

Les populations d'*A. hargreavesi* et d'*A. paludis* subissent au cours de l'année des variations numériques importantes. La figure 3 représente les variations des populations d'*A. hargreavesi* par rapport à celles d'*A. moucheti* et d'*A. paludis* au village d'Ebogo-Soo-Assi, du mois de Juin 1962 au mois de Juin 1963. La figure 4 représente, elle, les variations des populations d'*A. paludis*, et la figure 5 celles d'*A. moucheti*. La figure 6 rassemble sur un même graphique les 3 courbes obtenues précédemment. Le tableau 2 expose toutes les données qui ont permis l'établissement des courbes précédentes.

L'examen de ces graphiques nous montre qu'*A. hargreavesi* domine *A. paludis* pendant environ sept mois de l'année. Ses populations deviennent tout d'abord supérieures à celles d'*A. paludis* dès Juillet. Elles atteignent leur maximum en Septembre pour devenir ensuite inférieures à *A. paludis* dès Novembre. Peu avant Mars, elles redeviennent une seconde fois supérieures à celles d'*A. paludis* pour atteindre un second maximum en Avril et devenir ensuite inférieures à cette dernière espèce au début de Juin. La figure 6 montre immédiatement l'alternance des cycles de ces deux espèces. Notons également la faiblesse numérique d'*A. moucheti* par rapport aux populations d'*A. hargreavesi* et d'*A. paludis*, tout au long de la période considérée.

Avec quel phénomène ces variations alternatives des populations d'*A. hargreavesi* et d'*A. paludis* peuvent-elles être en relations ?

Lorsque les gîtes larvaires sont constitués par de grandes rivières, ce qui est ici le cas, les crues et les décrues influent sur la surface des gîtes favorables et donc sur la densité anophélienne. PARENT et DUMOULIN (1945) avaient observé à Yangambi une relation stricte entre la hauteur du fleuve Congo et la densité d'*A. moucheti* dans les habitations. Par contre, d'autres auteurs n'ont pu mettre en évidence, toujours pour *A. moucheti*, une corrélation aussi évidente en d'autres points de l'aire de répartition de cette espèce.

Sur les figures 3, 4, 5 et 6, nous avons représenté, de Juin 1962 à Juin 1963, une courbe représentant les variations du débit du fleuve Nyong.

Cette courbe et celle représentant les variations d'*A. paludis* par rapport à celle d'*A. hargreavesi* sont tout à fait semblables. Par contre, elle est à peu près pratiquement l'inverse de celle représentant les variations d'*A. hargreavesi* par rapport à celles d'*A. paludis*. Il semble donc que les variations des populations d'*A. paludis* soient en étroite corrélation avec les variations du débit du fleuve Nyong, alors que les variations des populations d'*A. hargreavesi* apparaissent, elles, de sens contraire.

6 - INFECTIVITÉ DE CES DEUX ESPÈCES

HAMON et MOUCHET (1961) signalent que BARBER et OLINGER (1931), dans le Sud Nigéria, ont observé un indice sporozoïtique de 5 sur 92 dissections chez *A. hargreavesi*, mais qu'aucun autre auteur ne semble avoir observé l'infection de cette espèce. Ils soulignent également que dans le Sud-Cameroun, les traitements insecticides n'ont pas modifié la densité de cet anophèle dans les captures de nuit à l'extérieur, alors qu'*A. moucheti* disparaissait et que la persistance d'*A. hargreavesi* n'a été accompagnée d'aucune transmission du paludisme. Son rôle vecteur dans la région de Yaoundé pouvait donc être considéré comme nul, aucun spécimen n'ayant d'ailleurs été trouvé infecté sur une centaine de dissections avant traitement, ni sur 160 dissections après traitement. Il semble donc, d'après ces observations, qu'*A. hargreavesi* ne peut pas assurer la transmission du paludisme lorsque les vecteurs majeurs ont disparu ou ont cessé de transmettre.

De notre côté, sur 253 dissections d'*A. hargreavesi*, nous n'avons trouvé aucune glande salivaire infectée par des sporozoïtes. De même, 161 estomacs disséqués et examinés ne montraient aucune infection oocystique.

WOLFS (1945) signalait qu'à Coquilhatville *A. paludis* constituait 50% des captures d'anophèles faites dans cette ville et ses environs, et que sur 251 dissections cet auteur avait observé une infection salivaire et 14 infections stomacales. HAMON et MOUCHET (1961) signalaient également qu'en 1959, dans le district de l'Ubangi du Congo Léopoldville, des taux d'infection de l'ordre de 10% ont été observés par JACOBS et LIPS sur des femelles capturées dans les habitations et gorgées de sang humain.

HAMON et MOUCHET en concluent que dans des zones très limitées et en l'absence d'un vecteur majeur, *A. paludis* peut jouer un certain rôle dans la transmission du paludisme humain dans la zone forestière de la cuvette congolaise, et pensent qu'au Sud-Cameroun, cette espèce totalement exophile, qui s'est très bien maintenue en dépit de la campagne antipaludique, ne semble avoir permis aucune transmission du paludisme humain en l'absence des vecteurs majeurs.

LIPS, de nouveau, en 1961, attire l'attention sur la part jouée dans la transmission du paludisme humain au Congo et plus spécialement par *A. paludis* à Elisabethville.

Nous avons observé, de notre côté, au cours de dissections d'*A. paludis* capturés, la nuit, dans les villages de la zone d'entraînement voisins du Nyong, une infection salivaire à sporozoïtes sur 647 dissections (indice sporozoïtique : 0, 15%). Par contre, sur 407 estomacs, nous n'en trouvions aucun infecté.

A. paludis pourrait-il jouer un certain rôle, en l'absence de vecteur majeur ou de transmission de la part de celui-ci, dans la propagation du paludisme humain dans cette région au bord du Nyong ?

En fait, jusqu'à présent, l'analyse concrète des conditions épidémiologiques et entomologiques régnant dans cette région des bords du Nyong, ne nous donne, vu la connaissance encore imparfaite que nous avons de ces conditions, que des indications malheureusement insuffisantes, dont certaines sont favorables à un rôle présumé d'*A. paludis* et d'autres, au contraire, défavorables.

99, 1% environ des anophèles pris au cours des captures de nuit de Juin 1962 à Juin 1963 appartenant dans quelques villages de cette région des bords du Nyong aux espèces *hargreavesi* et *paludis*, si intéressantes déjà par leur comportement (cycle d'agressivité, variations en alternance des populations, relations entre les variations de ces populations et celles du débit du fleuve au cours de l'année, etc.), nous souhaitons que l'étude de cet aspect particulier de l'anophélisme dans la zone d'entraînement de Yaoundé soit poursuivie et que le rôle présumé d'*A. paludis*, comme vecteur de paludisme humain en l'absence de transmission de la part du vecteur majeur, puisse être élucidé avec précision au cours d'enquêtes paludométrique et entomologique coordonnées.

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER (I.R. CAM.)
Laboratoire d'Entomologie du Service
National du Paludisme de la République
Fédérale du Cameroun — Yaoundé.

ORGANISATION MONDIALE
DE LA SANTE

*

* *

RÉSUMÉ

Les gîtes larvaires d'*A. hargreavesi* et d'*A. paludis* sont constitués, dans la zone d'entraînement de Yaoundé bordant le fleuve Nyong, presque essentiellement par la végétation des bords du fleuve. Les adultes, exophages et exophiles, montrent une forte agressivité et anthropophilie entre 18 heures et 6 heures du matin. *A. hargreavesi* est principalement agressif entre 18 et 24 heures, avec un maximum entre 20 et 21 heures. L'agressivité d'*A. paludis* est, elle, à peu près semblable entre la première et la seconde partie de la nuit. Les populations d'adultes sont abondantes et la moyenne trimestrielle des piqûres par homme et par nuit est élevée pour les deux espèces. Les populations d'*A. hargreavesi* et d'*A. paludis* subissent au cours de l'année des variations numériques importantes. Les cycles de variations des deux espèces alternent au cours de la période considérée. Il semble que les variations des populations d'*A. paludis* soient en étroite corrélation avec les variations de débit du fleuve Nyong, et que les variations des populations d'*A. hargreavesi* soient, elles, de sens contraire à celles du débit du fleuve. Aucun *A. hargreavesi* n'a été, au cours de dissections, trouvé infecté. Par contre, un *A. paludis* a montré une infection salivaire à sporozoïtes sur 647 dissections. Le rôle possible d'*A. paludis*, dans cette région au sud de la zone d'entraînement de Yaoundé, comme anophèle vecteur de paludisme humain en l'absence de transmission de la part d'un vecteur majeur, bien que non prouvé, ici, n'est pas non plus à rejeter à priori et mérite d'être étudié.

SUMMARY

The authors relate results obtained by study of the *Anopheles paludis* and *A. hargreavesi* populations in the border territories along the Nyong river (South Cameroon) during a period of 15 months.

Breeding places of *A. hargreavesi* and *A. paludis* are the floating *Pistia* fields and the trailing grass along the banks of the river.

The adult populations, although exophagic and exophilic, are highly attracted by man, and show a high biting rate between 6 p.m. and 6 a.m.. Whereas *A. hargreavesi* shows a high activity between 6 p.m. and 12 p.m. with a maximum between 8 and 9 p.m. — *A. paludis* shows consistently high rates throughout the twelve hour period. Adult populations of both species are abundant and the average quaterly biting rates are high. Annual numeric variations of *A. hargreavesi* and *A. paludis* are important.

The 2 species showed alternate cycles of variations during the period under discussion.

It would appear that the population of *A. paludis* augments in direct relation with the volume of flow of the Nyong river — on the contrary that of *A. hargreavesi* is apparently decreasing when the volume of the river is rising.

Out of a series of a hundred *A. hargreavesi* salivary gland and stomach dissections none was found positive but one of 647 *A. paludis* dissections showed a salivary gland infection.

The absence of *A. gambiae* in this section of the Yaounde training area has raised the question of the importance as malaria vectors of *A. paludis* and *A. hargreavesi*.

The part played by *A. paludis* or *A. hargreavesi* in transmission of malaria in this area has not been proved but merits further attention.

Espèce d'anophèle	Nbre de captures	$\frac{18}{19}$	$\frac{19}{20}$	$\frac{20}{21}$	$\frac{21}{22}$	$\frac{22}{23}$	$\frac{23}{24}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	Total
<u>A. hargreavesi.</u>	20	769	1038	1100	809	859	809	601	596	607	467	487	465	8 607
% horaires de piqûres		8, 9	12	12, 7	9, 3	9, 9	9, 3	6, 9	6, 9	7	5, 4	5, 6	5, 4	
% horaires cumulés		8, 9	20, 9	33, 6	42, 9	52, 8	62, 1	69	75, 9	82, 9	88, 3	93, 9	100	
<u>A. paludis</u>	20	503	672	604	634	574	582	561	658	539	623	545	495	7 044
% horaires de piqûres		7, 1	9, 5	8, 5	9	8, 1	8, 2	7, 9	9, 3	8, 4	8, 8	7, 7	7	
% horaires cumulés		7, 1	16, 6	25, 1	34, 1	42, 2	50, 4	58, 3	67, 6	76	84, 8	92, 5	100	

Répartition horaire des A. hargreavesi et des A. paludis capturés la nuit sur appât humain à l'extérieur des habitations dans le village d'Ebogo-Soo-Assi.

T A B L E A U 1

	Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Janvier		Février		Mars		Avril		Mai	
Total <u>A. hargreavesi</u>	268		127		284		471		319		55		51		51		608		1135		821		481	
Total <u>A. paludis</u>	326		90		195		79		63		314		227		261		875		533		224		156	
Total <u>A. moucheti</u>	34		4		2		4		3		2		0		1		12		3		4		8	
Total général	628		221		481		554		385		371		278		313		1495		1671		1049		645	
% <u>A. hargreavesi</u>	42, 6		57, 4		59		85		82, 8		14, 8		18, 4		16, 2		40, 6		67, 9		78, 2		74, 5	
% <u>A. paludis</u>	51, 9		40, 7		40, 5		14, 2		16, 3		84, 6		81, 6		83, 3		58, 5		31, 8		21, 3		24, 1	
% <u>A. moucheti</u>	5, 5		1, 9		0, 5		0, 8		0, 9		0, 6		0		0, 5		0, 9		0, 3		0, 5		1, 4	
Hauteurs du Nyong (1 et 15) en mètres	2, 36	2, 05	2, 00	1, 77	1, 46	1, 14	0, 96	0, 96	2, 39	2, 89	4, 07	4, 33	4, 31	3, 42	2, 19	1, 57	1, 60	0, 97	1, 20	0, 77	0, 78	1, 01	0, 98	1, 45
Débits du Nyong en m3/sec (1 et 15)	205	180	172	156	130	106	90	90	210	252	360	386	384	300	190	140	142	92	118	76	78	94	92	128

Résultats des captures de nuit effectuées chaque mois à Ebogo-Soo-Assi,
de Juin 1962 à Juin 1963.

T A B L E A U 2

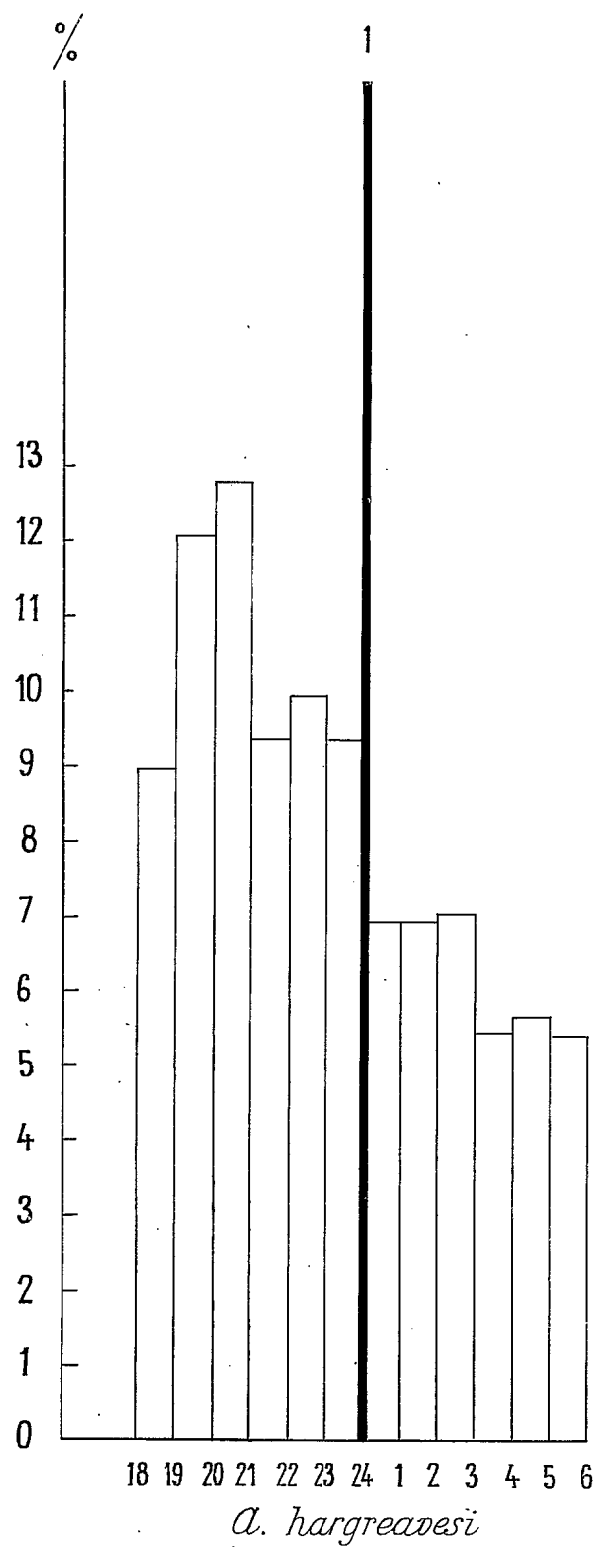


fig. 1

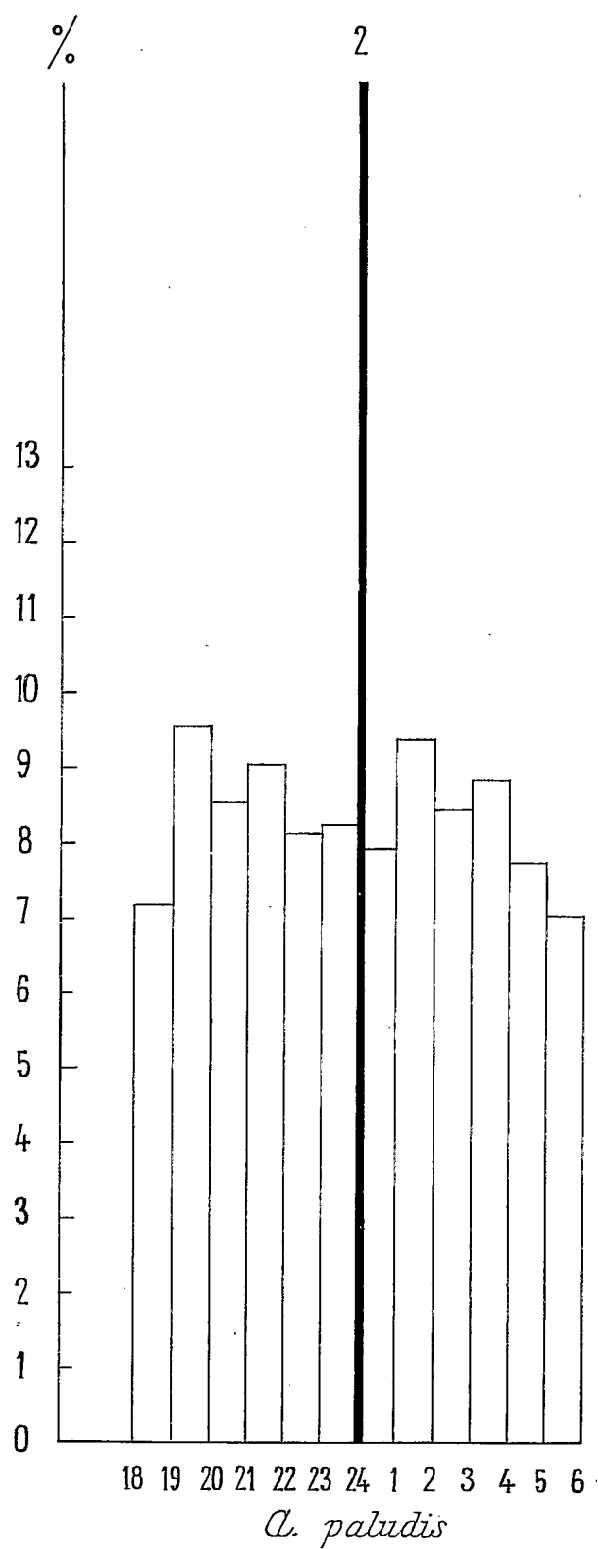
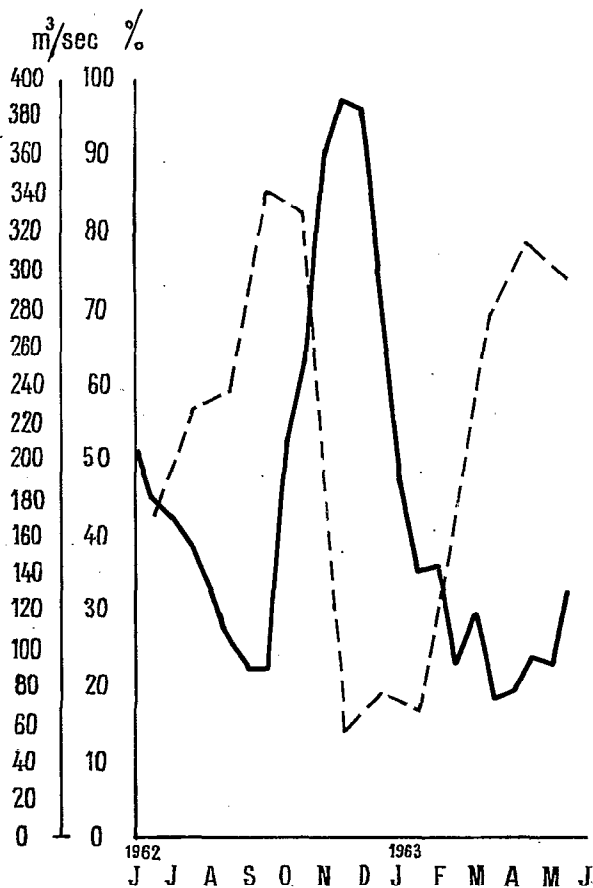
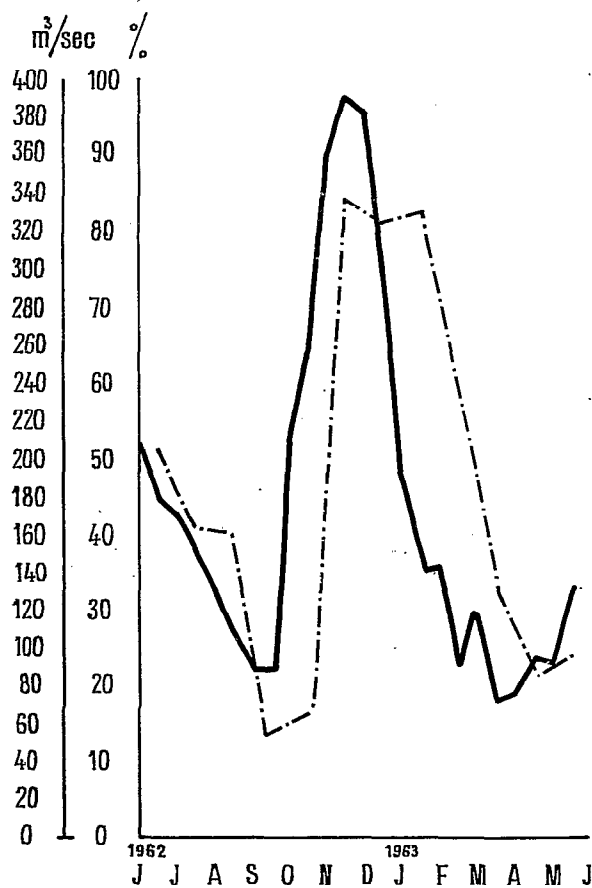


fig. 2



A. hargreavesi

fig. 3

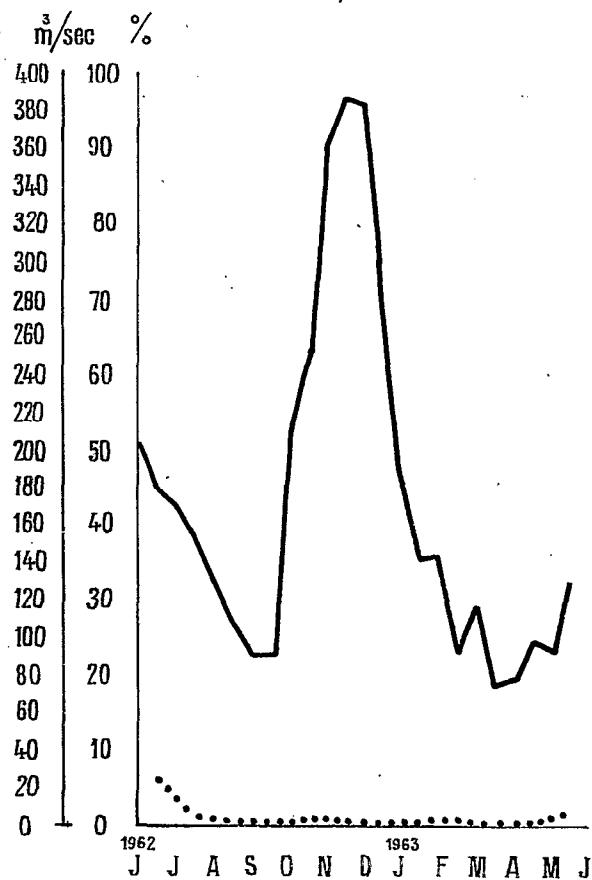


A. paludis

fig. 4

Cycle à alternance de *A. hargreavesi* et de *A. paludis*

— Variations du débit du fleuve Nyong au cours de la période considérée.



A. moucheti

fig. 5

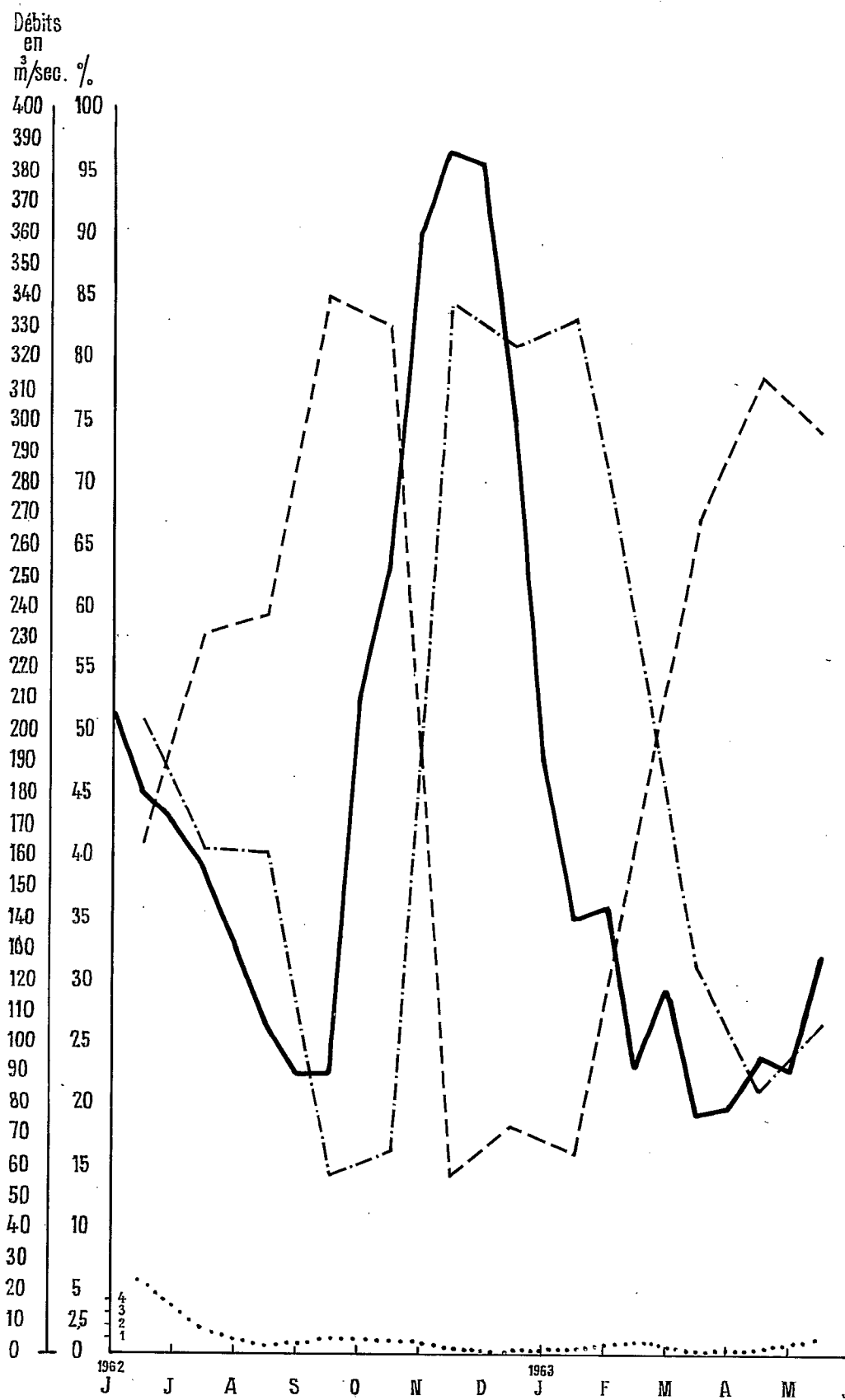


fig. 6

BIBLIOGRAPHIE

- BARBER, M.A. et OLINGER, M.I. — Studies on malaria in Southern Nigeria. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1931, **25**, 461.
- HAMON, J., ADAM, J.P. et GRJEBINE, A. — Observations sur la répartition et le comportement des anophèles de l'Afrique Equatoriale Française, du Cameroun et de l'Afrique Occidentale. *Bull. Org. mond. Santé*, 1936, **15**, 549-591.
- HAMON, J. et MOUCHET, J. — Les vecteurs secondaires du paludisme humain en Afrique. *Méd. trop.*, 1961, **21**, 643-660.
- LETOUZEY, R. — Phytogéographie du Cameroun. *Atlas du Cameroun*, 1961, I.R.CAM. édit., Yaoundé, Cameroun.
- LIPS, M. — Anophèles du Congo (ex-Belge). 5. *A. brunnipes* Theobald, 1910, et *A. paludis* Theobald, 1900, vecteurs de paludisme humain. Références-Récoltes-Répartition et importance médicale actuelle. *Riv. Parasit.*, 1961, **23**, 275-295.
- MATTINGLY, P.F. — a. Studies on West African forest mosquitoes. Part. I. The less commonly occurring species. *Bull. ent. Res.*, 1949, **40**, 387-402.
- MEILLON de, B. — The Anophelini of the Geographical ethiopian region. Johannesburg, 1947, 272 p.
- MOUCHET, J. — Observations sur quelques anophèles exophiles au Cameroun. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1957, **50**, 378-381.
- PAJOT, F.X. — Rapport trimestriel de la section d'Entomologie du Service National d'Eradication du Paludisme de la République Fédérale du Cameroun. 2ème trimestre 1962. S.N.E.P. et O.M.S. Yaoundé, p. 19, fig. 2, *ronéo*.
- PARENT, M. et DUMOULIN, M.L. — La faune anophélienne à Yangambi (I.N.E.A.C.). Biologie d'*A. moucheti* Evans, spécialement. Applications statistiques. *Rec. Trav. Sci. Méd. Congo Belge*, 1945, **3**, 159-173.
- WOLFS, J. — Sur les anophèles de l'agglomération de Coquilhatville et sur leur rôle respectif dans la transmission du paludisme dans cette agglomération. *Ann. Soc. Belge Med. trop.*, 1945, **25**, 225-230.