

Agressivité d'*Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* Root, 1926 (Diptera, Culicidae) en Guyane française

François-Xavier PAJOT *
François LE PONT **
Jean-François MOLEZ ***
Nicolas DEGALLIER *

RÉSUMÉ.

Plus de 85 % des *Anophèles* récoltés sur homme à Trou-Poissons, petite localité de la région côtière de la Guyane française, étaient des *A. darlingi*. Cette espèce pique à l'extérieur, dans la véranda et à l'intérieur des maisons.

À l'extérieur, l'activité d'*A. darlingi*, qui s'étale sur tout le nyctémère, est importante entre 18 et 19 et 07 et 08 heures au moment où les déplacements des villageois autour des habitations sont particulièrement fréquents. Dans la véranda, elle atteint un haut niveau après 18 heures, période à partir de laquelle les habitants y séjournent pour y passer la soirée. À l'intérieur; les contacts homme-*Anophèle* paraissent beaucoup moins aisés que dans les autres lieux par suite, notamment, de l'emploi d'insecticides et de moustiquaires; le niveau d'activité d'*A. darlingi* est bien inférieur à celui enregistré à l'extérieur et dans la véranda; de ce fait les chambres à coucher ne présentent pas l'intérêt épidémiologique privilégié qui est généralement le leur.

L'activité nyctémérale de cet *Anophèle* présente fondamentalement un rythme bimodal albo-crépusculaire surimposé à une activité nocturne culminant entre 1 et 2 heures du matin.

MOTS CLÉS : cycle d'activité – *Anopheles* – extérieur – habitations – Guyane – paludisme – transmission.

ABSTRACT.

More than 85 % of the *Anopheles* collected at Trou-Poissons, a small locality of the coastal area of French

Guyana, during 12 catches of 24 hours spaced out in a full year and in course of seven night collections conducted in the beginning of the rainy season were *A. darlingi*. This species bites man outside the house, in the veranda and inside.

In the outside, the females of *A. darlingi* bite at every hour of the nycthemeral cycle. 45,9 % of them bite in daytime and 48,9 % are parous.

In the veranda, the catches of *A. darlingi* were, on an average, two times more abundant than in the outside. There this *anopheles* bites as well throughout the nycthemeral cycle but the night activity is predominant, 77,2 % of females biting at night. 59,7 % of *A. darlingi* collected here were parous.

The number of females caught inside the house has been 3,5 times smaller than that of the females collected simultaneously in the veranda. The cycle of activity there is similar to that of the veranda but for the period 19-20 hours wherein an afflux of females, due to the frequent opening of the door, has been registered. The inner side of the room walls of the house was treated with DDT and the inhabitants frequently use commercial insecticides like Propoxur.

The nycthemeral activity of *A. darlingi* at Trou-Poissons fundamentally presents a bimodal rhythm with a peak at the dusk and one at the dawn, superimposed on a nocturnal activity reaching its peak in the middle of the night.

The activity cycle of *A. darlingi* doesn't seem to be much affected by the variations of external factors like temperature-moisture-moonlight. Only heavy down-

* Entomologiste médical de l'O.R.S.T.O.M. Centre O.R.S.T.O.M. de Cayenne (BP 165, 97301 Cayenne, Guyane française) et Institut Pasteur de la Guyane française.

** Technicien en Entomologie médicale de l'O.R.T.O.M.

*** Etudiant en médecine V.S.N.

pours reduce the activity of the females. The physiological age of the females, but for a few exceptions, has no influence on the biting cycle.

The activity of *A. darlingi* is great in the outside between 18-19 and 7-8 hours when the movements of the inhabitants around the houses are particularly frequent. It is still higher in the veranda after 18 hours

when people stay there to spend the evening. Inside the house the contacts man-Anopheles are much more difficult, due to the use of insecticides and mosquito nets and a lesser activity of these mosquitoes.

KEY WORDS : Activity rhythm - *Anopheles* - outdoor - dwellings - Guyane - malaria - transmission.

1. INTRODUCTION.

Bien que *A. darlingi* soit l'un des meilleurs vecteurs de paludisme du nord de l'Amérique du Sud, les données concernant son agressivité sont encore relativement succinctes. Au Brésil, il est beaucoup plus fréquemment zoophile sur les plateaux centraux que sur les basses terres côtières (De Bustamente, 1951). Selon Giglioli (1956), sa spécialisation anthropophile et endophile augmente en direction de la périphérie de son aire de distribution. D'après Gabaldon (*in* Brown et Pal, 1973), ces caractères très marqués dans les régions littorales, ouvertes à la mise en valeur comme la zone côtière du Guyana, sont probablement sélectionnés à partir de populations sauvages initiales à dominance zoophile. Il en serait de même en Guyane française où, d'après Floch (1955), 91 % des spécimens récoltés étaient capturés dans les maisons et 9 % dans les bois. Cette espèce peut se maintenir en forêt où 12 % des Anophèles adultes rencontrés, parfois à plusieurs journées de marche des habitations les plus proches, étaient, avant l'emploi du DDT, des *A. darlingi*.

L'activité d'*A. darlingi* est généralement nocturne, mais peut être aussi crépusculaire et même diurne. Selon Elliott (1972) elle présente un seul pic d'agressivité, situé entre 00 et 02 heures au Brésil (Amazonas) et entre 22 et 24 heures en Colombie et au Pérou. Forattini (1962) remarque une forte activité durant les premières heures de la nuit dans l'Amapa (Brésil); dans la même région ainsi que dans le Para, outre son activité nocturne, il attaque le jour à l'intérieur des habitations (Deane *et al.*, 1948). En Argentine, il pique du crépuscule à l'aurore, mais parfois aussi durant la journée (Bejarano, 1959).

Nous avons effectué le présent travail afin d'établir le niveau des populations anthropophiles et le cycle d'agressivité d'*A. darlingi* dans un village de la bande côtière guyanaise. Les données recueillies à l'extérieur, dans la véranda et à l'intérieur des habitations ont permis de comparer les histogrammes de la fréquence horaire des attaques et d'en tirer les conséquences

épidémiologiques. Il faut signaler que deux cas de paludisme autochtone à *P. falciparum* ont été récemment signalés chez les habitants de ce village traité depuis 25 ans environ au DDT en aspersions intradomiciliaires.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES.

L'étude a été faite dans le village de Trou-Poissons (5° 25' N, 53° 05' O), petite localité située entre Sinnamary et Iracoubo sur la route nationale n° 1, au centre d'une région marécageuse comprenant :

- au nord, un grand marais relié à la rivière Counama par la crique Jacobin; il est séparé de la mer par une zone de savane boisée, la crique Yiyi, une zone marécageuse et une zone de mangrove;
- au sud, une grande savane; la savane Trou-Poissons, parcourue par de multiples cours d'eau, plus ou moins permanents, accompagnés lorsqu'ils ont acquis une certaine importance de galeries forestières en partie marécageuses et inondables.

Les Anophèles ont été récoltés sur homme, au moment de la piqûre. 12 séances de captures, étalées sur 24 heures et échelonnées régulièrement sur une année complète, ont été réalisées à l'extérieur et dans une véranda des habitations. 7 autres ont été effectuées de 18 à 06 heures à l'intérieur des habitations, au début de la saison des pluies, période où la densité d'*A. darlingi* était moyenne. Ce protocole, imposé en partie par un nombre insuffisant de captureurs, a été établi de façon à préciser le plus exactement possible l'importance de la fraction diurne et exophage de la population d'*A. darlingi*, compte tenu des habitudes des villageois. Ceux-ci passent en effet la soirée dans la véranda des habitations et rentrent se coucher vers 20, 30-21, 00 heures. Ils dorment la plus grande partie de l'année sous moustiquaire et, bien que les parois des murs soient traitées au DDT, font un grand usage des insecticides en bombe à base en particulier de Propoxur. Chaque lieu d'habitation comprend, outre la maison principale, un poulailler, une porcherie et une étable.

3. RÉSULTATS ET OBSERVATIONS.

3.1. Population anophélienne de Trou-Poissons.

5 espèces d'Anophèles ont été récoltées au cours de cette étude : *A. aquasalis* Curry, 1932; *A. braziliensis* (Chagas, 1907); *A. darlingi* Root, 1926; *A. mediopunctatus* (Theobald, 1903) et *A. peryassui* Dyar et Knab, 1908, ces deux dernières espèces pouvant être considérées comme négligeables (moins de 0,01 % de l'ensemble des captures). Au cours de nos deux séries de récoltes, *A. darlingi* a représenté 85,18 % (effectif 15 100) des Anophèles. *A. braziliensis* 10,42 % (effectif

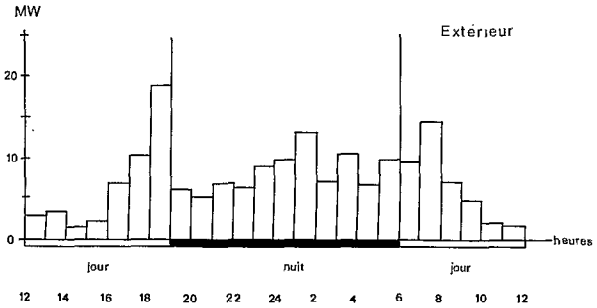


FIG. 1. — Cycle d'agressivité d'*Anopheles darlingi* à l'extérieur des habitations (MW = moyenne de Williams).

343 femelles d'*A. darlingi* ont été récoltées en moyenne (861-90), en 24 heures par captureur, à l'extérieur des habitations et 707 (1 747-390) dans une véranda. La capture horaire la plus élevée a eu lieu en novembre 1975 avec 225 femelles pour un captureur. En ce qui concerne l'intérieur, 82 femelles d'*A. darlingi* y ont été récoltées en moyenne, en 12 heures, par captureur.

3.2. Activité nycthémerale d'*A. darlingi* à l'extérieur et dans une véranda.

3.2.1. ACTIVITÉ NYCTHÉMÉRALE D'*A. darlingi* À L'EXTÉRIEUR.

L'examen du tableau I et de la figure 1 qui représente le cycle d'agressivité des femelles d'*A. darlingi* établi à partir du calcul de la moyenne (moyenne de Williams) du total des récoltes effectuées pour chacune des heures du cycle nycthémeral, permet les constatations suivantes :

- *A. darlingi* pique à l'extérieur à toutes les heures du jour et de la nuit;
- 45,9 % des femelles (effectif 1 888) piquent le jour et 54,1 % (effectif 2 226) piquent la nuit;
- 3 principaux pics d'activité apparaissent; le plus élevé entre 18 et 19 heures, c'est-à-dire pendant l'heure précédant le coucher du soleil; le second

- entre 1 et 2 heures;
- l'activité la plus faible concerne la période entre 9 et 16 heures, mais n'est à aucun moment interrompue.
- 48,9 % des femelles récoltées sur homme à l'extérieur étaient pares et 51,1 % nullipares (sur 2 669 dissections).

3.2.2. ACTIVITÉ NYCTHÉMÉRALE D'*A. darlingi* DANS UNE VÉRANDA.

L'examen du tableau I et de la figure 2 permet les constatations suivantes :

- Le niveau de l'activité dans la véranda apparaît nettement plus élevé que celui observé simultanément à l'extérieur (67,35 % des 12 601 femelles récoltées au total, soit un peu plus des 2/3).
- *A. darlingi* pique également dans la véranda tout au long du cycle nycthémeral, mais l'activité nocturne est prédominante, 77,2 % des femelles (sur un effectif de 8 487) piquant la nuit.
- L'activité pendant l'heure précédant le coucher et celle suivant le lever du soleil représente 47,7 % de l'activité diurne totale (926/1 939).
- Le pic principal d'activité apparaît entre 1 et 2 heures du matin; le second entre 18 et 19 heures

TABLEAU I. — Cycle d'agressivité des femelles d'*Anopheles darlingi* dans la véranda des maisons et à l'extérieur.

	HEURES																							
	12 13	13 14	14 15	15 16	16 17	17 18	18 19	19 20	20 21	21 22	22 23	23 24	0 1	1 2	2 3	3 4	4 5	5 6	6 7	7 8	8 9	9 10	10 11	11 12
Nombre de femelles récoltées à l'extérieur	48	58	36	106	187	227	370	139	126	141	137	161	215	331	180	329	183	284	210	288	149	92	65	52
Moyenne de Williams (extérieur)	3,1	3,6	1,6	2,5	6,9	10,5	18,9	6,4	5,5	6,9	6,6	9,2	10	12,8	7,1	10,7	6,8	10	9,5	14,5	7,1	5	2,3	2,2
Nombre de femelles récoltées dans la véranda	10	1	21	27	53	139	495	408	455	595	474	712	825	967	615	662	444	391	431	360	220	86	70	26
Moyenne de Williams (véranda)	0,4	0,1	0,4	0,6	0,9	1,7	29,2	24,7	28,5	34,5	27,8	40,7	45,8	60,7	40,7	43,7	23,6	21,4	25,9	23	6,9	2,5	2,1	0,8

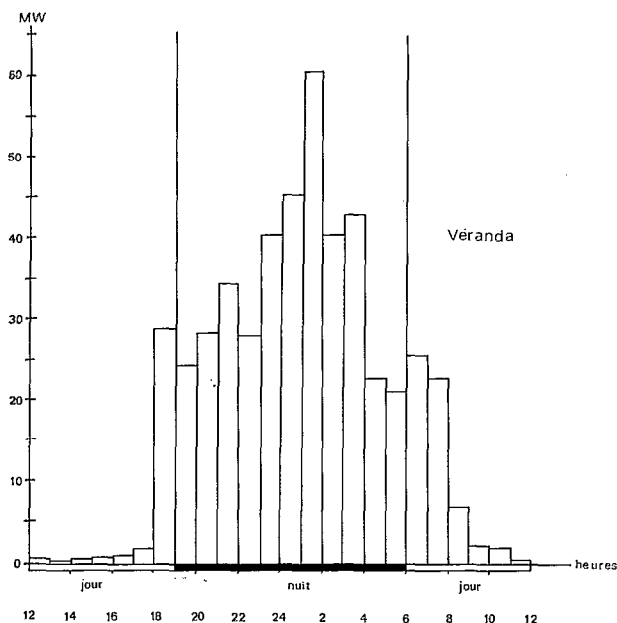


FIG. 2. — Cycle d'agressivité d'*Anopheles darlingi* dans la véranda des habitations (MW = moyenne de Williams).

et le troisième entre 6 et 8 heures ne se détachent pas sensiblement et semblent plutôt précéder et continuer l'activité nocturne.

59,7 % des femelles récoltées sur homme dans une véranda étaient pares et 40,3 % nullipares (sur 3 174 dissections).

3.2.3. VARIATIONS DU CYCLE NYCTHÉMÉRAL.

Que ce soit à l'extérieur ou dans une véranda, l'allure du cycle nycthéral d'*A. darlingi* apparaît, comme chez tous les Culicidés, variable d'une capture à l'autre, les paramètres du milieu environnant n'étant jamais identiques. La position des pics varie par exemple fortement selon les récoltes. Ainsi dans la véranda le pic principal se manifeste soit avant le coucher du soleil, soit à différentes heures de la nuit, soit même au lever du soleil. Il est rarement situé à la même heure que celui observé à l'extérieur au cours du même cycle et occupe même souvent une position éloignée de ce dernier. Parfois, il lui est antérieur, ce qui semble alors exclure l'hypothèse d'une phase d'attente à l'extérieur avant l'entrée dans la véranda.

Aucun mois, sur les 12 intéressés par cette étude ne peut être considéré comme écologiquement sec (précipitations inférieures à 50 mm). Le moins pluvieux a été novembre avec un peu moins de 90 mm. Au cours de celui-ci le cycle d'activité d'*A. darlingi* a

présenté une allure bimodale albo-crépusculaire complétée par une importante poussée au milieu de la nuit, donc tout à fait comparable au schéma général d'*A. darlingi*. Les variations climatologiques saisonnières semblent donc trop faibles pour provoquer une modification profonde du cycle d'agressivité de cet Anophèle sur la côte guyanaise.

3.2.4. ACTION DES FACTEURS EXTERNES SUR LE CYCLE NYCTHÉMÉRAL.

Pluie.

Seules les très fortes pluies s'accompagnent d'une baisse, ou, très rarement, d'un arrêt des captures d'*A. darlingi*, quelle que soit l'heure des récoltes.

Température et humidité relative.

Nous n'avons pu établir aucune relation directe entre les variations de la température et de l'humidité relative et celles du nombre de femelles d'*A. darlingi* capturées au cours du cycle nycthéral. En saison des pluies, les variations de température ont rarement dépassées 5 °C en 24 heures; celles de l'humidité relative ont été au maximum de 21 %. En saison sèche, le plus grand écart de température enregistré en 24 heures a été de 12° et celui de l'humidité relative de 39 %. Selon certains auteurs (Lumsden, 1952; Haddow, 1954 et Colless, 1956), les conditions climatologiques n'agissent sur l'activité des moustiques que dans la mesure où elles deviennent défavorables. On conçoit donc alors que le cycle d'agressivité d'*A. darlingi* ne soit guère affecté par les variations de la température et de l'humidité relative le long de la côte guyanaise, leurs faibles variations ne créant pas précisément une situation défavorable.

Lune.

Aucune corrélation n'a été observée entre les variations de l'éclairement du à la lune et celles de l'activité nocturne d'*A. darlingi*.

3.2.5. INFLUENCE DE L'ÂGE DES FEMELLES.

L'examen des histogrammes de la figure 3 représentant l'activité des femelles pares et nullipares d'*A. darlingi* au cours de la capture du mois de décembre 1974 permet de constater l'étroite similitude qui existe entre le cycle d'agressivité des femelles de chacune de ces deux catégories, aussi bien à l'extérieur que dans la véranda. Cette correspondance est statistiquement très significative (le coefficient de corrélation des rangs de Spearman, $r_s = 0,85$ pour l'extérieur et 0,88 pour la véranda; $t = 7,53$ pour l'extérieur et 11,07 pour la véranda > que la valeur critique de t pour 0,0005).

Il en est de même pour les captures de janvier et mars 1975 (tabl. II), mis à part, pour la dernière, un

AGRESSIVITÉ D'*ANOPHELES DARLINGI* EN GUYANE

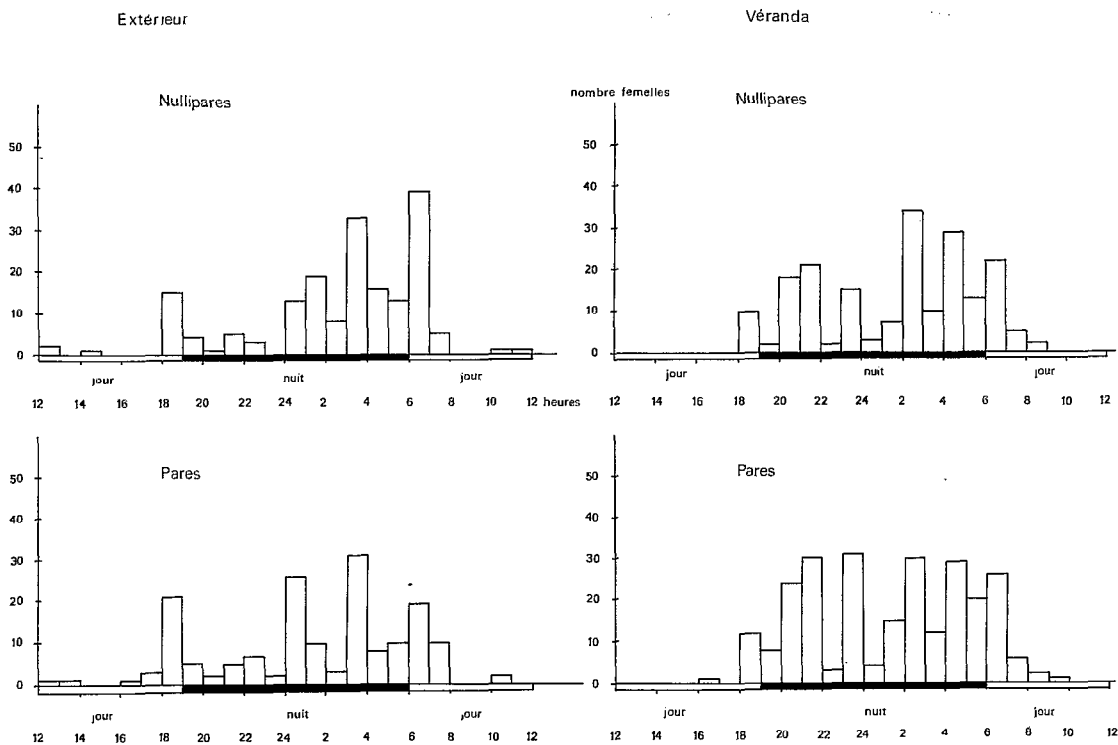


FIG. 3. — Cycle d'agressivité des femelles paires et nullipares d'*Anopheles darlingi* à l'extérieur et dans la véranda en décembre 1974.

TABLEAU II. — Etat physiologique des femelles d'*Anopheles darlingi* capturées chaque heure à l'extérieur et dans la véranda.

		Heures																								
		12 13	13 14	14 15	15 16	16 17	17 18	18 19	19 20	20 21	21 22	22 23	23 24	0 1	1 2	2 3	3 4	4 5	5 6	6 7	7 8	8 9	9 10	10 11	11 12	
extérieur	Nullipares	décembre 1974	2	0	1	0	0	0	15	4	1	5	3	0	13	19	8	33	16	13	39	5	0	0	1	1
		janvier 1975	1	2	0	1	17	29	17	0	1	7	12	4	8	6	25	58	9	22	16	3	16	10	6	3
		mars 1975	7	19	0	46	51	22	25	8	18	3	4	4	4	56	22	33	17	31	6	26	18	2	3	10
	Paires	décembre 1974	1	1	0	0	1	3	21	5	2	5	7	2	26	10	3	31	8	10	19	10	0	0	2	0
		janvier 1975	4	3	0	4	27	38	23	2	3	1	16	3	9	3	26	40	7	16	13	7	15	14	6	4
		mars 1975	0	0	0	1	3	4	9	22	36	12	15	9	5	72	23	58	13	61	10	37	17	3	1	1
véranda	Nullipares	décembre 1974	0	0	0	0	0	0	10	2	18	21	2	15	3	7	34	10	29	13	22	5	2	0	0	0
		janvier 1975	0	0	0	1	0	19	45	8	5	2	3	0	21	39	3	17	19	25	5	12	9	4	2	2
		mars 1975	0	0	0	0	0	0	14	1	0	7	3	24	29	34	32	5	3	11	3	14	5	0	0	0
	Paires	décembre 1974	0	0	0	0	1	0	12	8	24	30	3	31	4	15	30	12	29	20	26	6	2	1	0	0
		janvier 1975	0	0	0	0	5	37	60	19	12	9	3	1	23	28	1	12	18	21	8	7	13	9	1	0
		mars 1975	0	0	0	0	0	0	15	3	19	45	16	57	110	88	33	18	4	10	5	15	18	0	0	0

afflux inhabituel de nullipares à l'extérieur, entre 12 et 18 heures, probablement dû à un taux d'éclosion des femelles inhabituellement important, l'accroissement de la population générale d'*A. darlingi* étant à cette

époque à son maximum. Il semble donc que, sauf exception, l'âge des femelles soit sans influence sur le cycle d'agressivité d'*A. darlingi* à l'extérieur et dans la véranda des habitations.

TABLEAU III. — Cycle d'agressivité des femelles d'*Anopheles darlingi* à l'intérieur des maisons

	Heures											
	$\frac{18}{19}$	$\frac{19}{20}$	$\frac{20}{21}$	$\frac{21}{22}$	$\frac{22}{23}$	$\frac{23}{24}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$
Nombre total de femelles récoltées à l'intérieur	46	66	66	80	62	45	31	84	30	32	15	17
Moyenne de Williams (intérieur)	5,76	9,23	5,61	5,31	4,13	2,75	2,63	4,89	3,07	2,80	1,95	1,63
Nombre total de femelles récoltées simultanément dans la véranda	135	109	219	187	179	147	169	240	176	205	119	129
Moyenne de Williams (véranda)	15,60	11,30	15,98	17,20	12,80	11,30	19,89	22,99	18,95	17,20	11,02	9

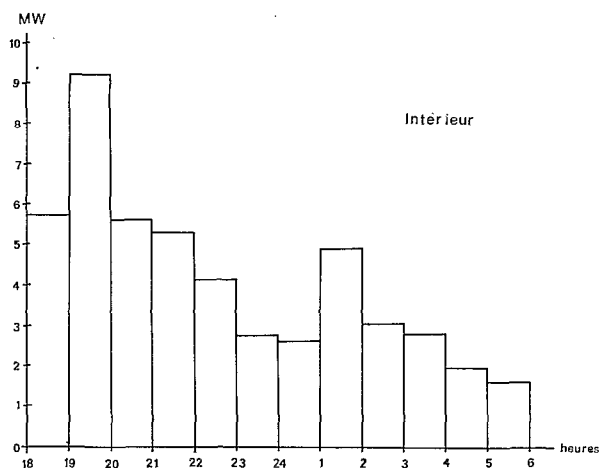
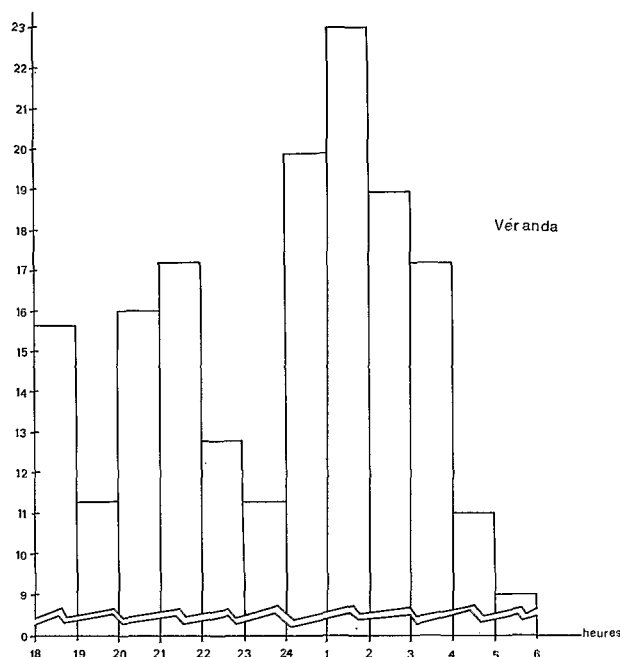


Fig. 4. — Cycle d'agressivité d'*Anopheles darlingi* à l'intérieur et dans la véranda au cours d'une série de récoltes de nuit effectuées en début de saison des pluies (MW = moyenne de Williams).

3.3. Activité nocturne d'*A. darlingi* à l'intérieur des habitations.

Le nombre de femelles d'*A. darlingi* récoltées à l'intérieur (effectif 575) au cours d'une série de 7 captures de 18 à 06 heures effectuées simultanément à l'intérieur et dans la véranda a été exactement 3,5 fois moindre que celui des femelles prises dans la véranda (effectif 2 014).

L'examen du tableau II et de la figure 4 permet de constater que pour la période s'étendant de 21 à 06 heu-

res l'allure du cycle d'activité d'*A. darlingi* à l'intérieur n'est pas extrêmement différente de celle observée en même temps dans la véranda. Le pic entre 01 et 02 heures se manifeste également nettement dans cette série de captures, aussi bien à l'intérieur que dans la véranda.

Par contre, pour la période 19-20 heures, on observe l'existence d'un afflux de femelles à l'intérieur qui n'apparaît pas dans la véranda. Nous pensons que cet afflux est dû au fait qu'à cette heure les habitants de Trou-Poissons effectuent de nombreuses allées et venues entre l'intérieur de la maison et la véranda ou l'exté-

rieur. Il en résulte que les portes sont à cette heure très souvent ouvertes, permettant ainsi aux moustiques une entrée plus facile que durant le reste de la nuit.

56,62 % des femelles récoltées au cours de cette étude à l'intérieur étaient pares et 43,38 % nullipares (sur 574 dissections).

4. DISCUSSION. CONCLUSIONS.

Une série de captures de 24 heures échelonnées régulièrement sur une année complète et une série de récoltes de nuit effectuées en début de saison des pluies ont montré qu'*A. darlingi* pique à l'extérieur, dans la véranda et à l'intérieur des maisons.

L'activité diurne de la population exophage est loin d'être négligeable puisque près de 46 % des femelles récoltées à l'extérieur piquent le jour. Ce type d'activité avait déjà été signalé au Brésil (Deane *et al.*, *loc. cit.*), mais à l'intérieur des maisons et non pas à l'extérieur. Cette population exophage a une composition en âge différente de celle de la population piquant dans les vérandas, la proportion des femelles nullipares y étant plus élevée.

Le nombre de femelles dans la véranda est un peu plus de deux fois supérieur à celui des femelles exophages. Bien qu'en ce lieu les femelles d'*A. darlingi* piquent également tout au long du cycle nycthéral, leur activité est à prédominance nocturne.

Le cycle d'activité dans les pièces d'habitation étant relativement semblable à celui observé dans les vérandas, on peut se demander si ce dernier ne représenterait pas celui qui existerait à l'intérieur si les pièces d'habitation n'étaient pas traitées aux insecticides (DDT et insecticides du commerce, voir paragr. 2).

Que ce soit dans la véranda où à l'intérieur des maisons, et, dans une moindre mesure, à l'extérieur, l'activité globale d'*A. darlingi* présente un pic entre 01 et 02 heures du matin. Cette acmé, sans rapport avec l'activité humaine, est peut-être un héritage des populations forestières « sauvages » d'*A. darlingi* dont sont issues les populations côtières actuelles.

A. darlingi présente donc en Guyane française, dans la région côtière, une superposition d'une activité du type bimodal albo-crépusculaire, rythme biologique classique apparaissant chez de nombreuses espèces et d'une activité nocturne culminant entre 01 et 02 heures du matin à l'acmé du cycle.

L'activité de cet Anophèle à l'extérieur, autour des habitations, entre 18 et 19 et 07 et 08 heures est d'une importance particulière dans ses rapports avec l'homme. En effet, à ces heures-ci, les déplacements des habitants à l'intérieur du village et surtout entre l'habitation

principale et ses dépendances sont très importants, dus au puisage de l'eau, aux soins à apporter aux volailles, aux porcs et au bétail, etc.

Le comportement d'*A. darlingi* dans les vérandas est également d'un grand intérêt épidémiologique puisque le niveau de piqûres en ce lieu y est très élevé à partir de 18 heures. Or, c'est à partir de cette heure, jusqu'à 20 h 30 - 21 h 30 que les habitants de Trou-Poissons y séjournent et y passent la soirée.

Dans les pièces plus fermées des habitations la densité de cet Anophèle est nettement moindre que dans les cas précédents. Comme de surcroît ces locaux sont traités au DDT et que les occupants utilisent des insecticides domestiques et des moustiquaires le contact homme-vecteur y est plus faible; assez paradoxalement ces chambres à coucher semblent jouer actuellement un rôle épidémiologique moins important que les vérandas et même les alentours des maisons.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tout particulièrement MM. Mouchet, Rickenbach et Taufflieb dont les conseils et les commentaires nous ont été précieux pour la rédaction de ce travail.

Manuscrit reçu au Service des Publications, le 2 septembre 1976

BIBLIOGRAPHIE

- BEJARANO (J.F.R.), 1959). — Distribucion geografica del *A. (N.) darlingi* en la republica argentina. *Actas Premier. Congr. sudamer. Zool., La Plata*, 189-197.
- BUSTAMENTE (F.M. de), 1951. — Efeito das aplicacoes domiciliarias de DDT sobre a densidade do *Anopheles darlingi* em varias regioes do Brasil. *Rev. bras. Malar.*, 3 : 571-590.
- BROWN (A.W.A.) et PAL (R.), 1973. — Résistance des arthropodes aux insecticides. Organisation mondiale de la Santé, Genève, 541 p.
- COLLESS (D.H.), 1956. — The *Anopheles leucosphyrus* group. *Trans. R. ent. Soc. Lond.*, 108 : 37-116.
- DEANE (L.M.), CAUSEY (O.R.) et DEANE (M.P.), 1948. — Notas sobre a distribuicao e a biologia dos anofelinos das regioes nordestina et amazônica do Brasil. *Revista do servico especial de saude pública*, 4 : 827-965.
- ELLIOTT (R.), 1972. — The influence of vector behavior on malaria transmission. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 21 : 755-763.
- FLOCH (H.), 1955. — La lutte antipaludique en Guyane française. I. L'anophélisme. *Rivista di malariologia*, 24 : 57-65.

FORATTINI (O.P.), 1962. — Entomologia medica. I° volume. Faculdade de higiene e saúde pública, São Paulo, 662 p.

GIGLIOLI (G.), 1956. — Biological variations in *Anopheles darlingi* and *Anopheles gambiae*. Their effect on practical malaria control in the neotropical region. *Bull. Org. mond. Santé*, 15 : 461-471.

HADDOW (A.J.), 1954. — Studies of the biting-habits of african mosquitoes. An appraisal of methods employed, with special reference to the twenty-four-hour catch. *Bull. ent. Res.*, 45 : 199-242.

LUMSDEN (W.H.R.), 1952. — The crepuscular biting activity of insects in the forest canopy in Bwamba, Uganda. A study in relation to the sylvan epidemiology of yellow fever. *Bull. ent. Res.*, 42 : 721-760.