

Habitat et rythme d'activité de *Glossina caliginea* dans une zone littorale du Sud-Cameroun Comparaison avec *Glossina palpalis palpalis*

Jean-Pierre EOUZAN *

Léo FERRARA *

RÉSUMÉ

A l'issu de captures au filet exécutées en forêt littorale dans l'île de Manoka (Sud-Cameroun) les rythmes d'activité de *G. palpalis* et de *G. caliginea* ont été étudiés. Dans ce milieu homogène, où les variations climatiques sont faibles, la lumière est le facteur principal influant sur l'activité de ces mouches. *G. caliginea* présente cependant un rythme d'activité plus matinal que celui de *G. palpalis* dont le pic d'activité se situe au milieu de la journée. L'habitat de *G. caliginea* rarement capturée en mangrove est essentiellement forestier.

MOTS-CLÉS : Glossine - Ecologie - Cycle d'activité - Cameroun.

ABSTRACT

HABITAT AND RYTHM OF ACTIVITY OF GLOSSINA CALIGINEA IN A LITTORAL AREA OF SOUTHERN CAMEROON - COMPARISON WITH GLOSSINA PALPALIS PALPALIS.

During 1973 and 1974, activity of *G. caliginea* and *G. palpalis* was studied in the rain forest and in the mangrove swamps near Douala (Southern Cameroons), where no extreme seasonal variations occur. They were caught during 12 hr. catches by four catchers employing hand-net techniques. *G. caliginea* is living in the forest and is rarely found in mangrove. In the forest, the two species exhibit different activity pattern. The activity of *G. caliginea* (especially males) showed a rapid increase in the morning, while the peak of *G. palpalis* was taking place at noon. Rain depressed activity for the two species. Activity can be related to light, but the differences between the two species would be of endogenous origin.

KEY WORDS : Tsetsefly - Ecology - Activity cycle - Cameroon.

Décrise par Austen en 1911 à partir d'exemplaires du Sud-Nigeria récoltés par Garden en 1909, *Glossina caliginea* est signalée pour la première fois du Cameroun par Glazer en 1913.

Peu de choses sont connues concernant la biologie de cette mouche, sinon qu'elle est très agressive (Simpson, 1912) et qu'elle attaque même pendant les forte pluies (Lamborn in Austen, 1911). Les travaux de Roubaud

(1951), Roubaud et Rageau (1950), Roubaud et Maillot (1952), Roubaud et al. (1951, 1952) sont consacrés surtout à son taux d'infestation particulièrement élevé. Les lieux de ponte restent inconnus, et la pupe décrite par Roubaud et al. (1952) a été obtenue à partir d'une femelle maintenue en laboratoire.

Une série d'études dont nous donnons ici les premiers résultats a été exécutée dans l'île de Manoka (9°37'

* Entomologistes médicaux O.R.S.T.O.M., B.P. 1857, Yaoundé; O.N.A.R.E.S.T., Yaoundé, Cameroun.

(1) Cette étude a été réalisée dans le cadre de l'O.N.A.R.E.S.T., Yaoundé République Unie du Cameroun.

longitude Est, 3°51' latitude Nord) située dans l'estuaire du Wouri au Sud-Ouest du Cameroun. Allongée suivant son axe nord-sud, elle mesure 15 km de long sur 8,5 km de large. Deux formations végétales coexistent sur des surfaces importantes : la forêt littorale et la mangrove.

L'ensemble des recherches a porté sur deux espèces de glossines : *Glossina caliginea* et *Glossina palpalis palpalis*. Cette publication se limite à la description de l'activité de ces deux glossines.

1. LE MILIEU.

1.1. Climat.

Le climat de la région côtière de Douala, et en particulier de l'île de Manoka comporte une très longue saison des pluies de mars à novembre, et une courte saison sèche, en fait simplement moins pluvieuse de décembre à février ; la petite saison estivale caractéristique des climats équatoriaux disparaît sous le déversement de la mousson. Le volume des précipitations dépasse cinq mètres (10 ans d'observation) avec un pic en juillet - août - septembre lié précisément à la mousson (tabl. I). La température moyenne à Douala varie de 25°7 en août (moyenne du mois le moins chaud) à 27°5 en mars (moyenne du mois le plus chaud). La température moyenne annuelle des maxima journaliers est de 30°, celle des minima de 22°8. L'amplitude journalière est très amortie par la végétation forestière (Cachan, 1963).

L'humidité relative, maximum à 6 heures ne varie guère au cours de l'année (96 à 97 %). Le minimum

journalier observé à 12 heures se prolonge au sol jusqu'à 14 heures (Evans, 1939) ; il varie de 66 à 83 % à Douala, et sûrement moins à Manoka. Le deuxième maximum journalier observé au sol à 17 heures est moindre (tabl. II) que celui du matin.

1.2. Végétation.

La mangrove sur les côtes nord et surtout est, couvre la moitié de l'île. Elle présente deux paysages particuliers.

— Une zone de grands palétuviers, dense, presque toujours inondée, difficilement pénétrable. C'est la mangrove externe à *Rhizophora racemosa*.

— En arrière de cette zone apparaît un peuplement de *Rhizophora harrisonii*, dont la taille et la densité diminuent en s'éloignant du rivage ; puis lui succède un mélange de fougères (*Achrostichum aureum*) et de zones herbeuses (*Paspalum variegatum*). A la limite de la terre ferme et de la zone de battement des marées, la mangrove se termine par des fourrés denses de *Phoenix reclinata* et de *Pandanus candelabrum*. Il n'y a cependant pas de zonation franche entre les diverses formations végétales.

Cette partie arrière de la mangrove, inondée seulement à marée haute, relativement pénétrable et très humide constitue une zone privilégiée pour les déplacements des glossines qui y trouvent en outre des hôtes vertébrés pour se nourrir. Les hommes en particulier gagnent, par ces zones, certains de leurs champs de culture ou les débarcadères à marée basse et viennent y chercher du bois de palétuvier.

TABLEAU I. — Pluviométrie et température mensuelles et annuelles.

mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Pluie en mm	195	188	346	371	490	659	700	603	696	523	319	191	5 281*
Temp. en °C	27,0	27,4	27,5	27,4	27,0	26,1	24,8	24,7	25,4	25,8	26,9	26,9	26,4**

* Total annuel

** Moyenne annuelle.

TABLEAU II. — Humidité relative (%).

mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
06 h.	97	96	96	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
12 h.	66	67	69	69	72	77	83	84	80	75	68	69	73
18 h.	84	82	83	83	84	86	89	91	90	88	87	85	86

HABITAT ET RYTHME D'ACTIVITÉ DE *GLOSSINA CALIGINEA* AU CAMEROUN

La moitié ouest de l'île est couverte par la forêt dense sempervirente littorale à *Saccoglottis gabonensis* et *Lophira alata*. Un sentier sensiblement rectiligne s'enfonce dans la forêt pour gagner le sud de l'île. Il longe l'ancienne petite voie de chemin de fer utilisée autrefois pour une exploitation forestière. Il est légèrement surélevé et n'est jamais inondé à la saison des pluies, alors que d'importantes zones de forêt sont transformées en marécage (juillet, août, septembre).

Dans la partie nord, la forêt cède le pas sans transition aux cultures (cultures vivrières essentiellement) établies autour du village de Manoka. Les principales pêcheries sont installées sur la côte nord, mais certains campements de pêche se trouvent sur les berges des rivières en mangrove.

2. MÉTHODES D'ÉTUDE.

2.1. Captures au filet.

Elles sont pratiquées du lever au coucher du soleil par deux équipes de quatre captureurs se relayant toutes les trois heures. Deux transects de forêt d'environ deux cents mètres sont étudiés alternativement. Une capture de 12 heures est exécutée tous les deux jours, ce type de capture étant effectué quatre fois au cours de

chaque séjour dans l'île. Ce rythme a été respecté toute l'année, sauf en juillet et septembre où de fortes pluies ont perturbé le travail.

2.2. Captures au piège.

Six pièges de Challier-Laveissière à cône inférieur blanc (1973) sont laissés en place quatre journées consécutives. Ils sont placés sur le sentier de capture, espacés d'environ cent mètres, et dans la zone de mangrove basse inondable, près d'un point d'embarquement de pirogues.

La plupart des mouches capturées au filet ou à l'aide de pièges sont disséquées pour déterminer leur taux d'infestation et l'âge physiologique des femelles.

Pour l'établissement des courbes d'activité journalières nous avons utilisé la moyenne arithmétique (tabl. III et V). Les moyennes horaires sont ensuite exprimées en pourcentage de la capture journalière totale (tabl. IV et VI).

Les heures de lever et de coucher du soleil à Manoka pour les différents mois d'observation nous ont été aimablement communiquées par l'Institut Géographique National à Yaoundé. Nous avons pu ainsi tenir compte, suivant Lumsden (1952), de la durée réelle du jour aux différentes époques de l'année.

TABLEAU III. — Effectifs de *Glossina caliginea* récoltés à l'issue de quatre captures, et moyenne horaire.

		6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Janvier	E*	1	9	16	9	21	25	21	33	16	4	0	0
	M*	0,2	2,2	4	2,2	5,2	6,2	5,2	8,2	4	1	0	0
Mars	E	4	6	6	21	22	21	16	13	22	10	4	0
	M	1	1,5	1,5	5,2	5,0	5,2	4,0	3,2	5,5	2,5	1	0
Mai	E	0	11	7	25	23	12	11	9	4	2	1	0
	M	0	2,7	1,7	6,2	5,7	3	2,7	2,2	1	0,5	0,2	0
Juillet (3 captures)	E	1	4	5	14	12	10	13	4	2	3	1	0
	M	0,3	1,3	1,6	4,6	4	3,3	4,3	1,3	0,6	1	0,3	0
Septembre (3 captures)	E	2	4	17	22	25	24	16	6	7	8	3	1
	M	0,6	1,3	5,6	7,3	8,3	8	5,3	2	2,3	2,6	1	0,3
Novembre	E	15	35	34	30	25	32	26	20	18	13	1	0
	M	3,7	8,7	8,5	7,5	6,2	8	6,5	5	4,5	3,2	0,2	0

E* = effectifs. M* = moyenne

TABLEAU IV. — Pourcentage horaire des captures (*G. caliginea*)

	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Janvier	0,6	5,8	10,3	5,8	13,5	16,1	13,5	21,2	2,5	0,6	0	0
Mars	2,7	4,1	4,1	14,4	15,1	14,4	11	8,9	15,1	6,8	2,7	0
Mai	0	10,4	6,6	23,8	21,9	11,4	10,4	8,5	3,8	1,9	0,09	0
Juillet	1,4	3,8	7,2	20,2	17,3	14,4	18,8	5,7	2,8	4,3	1,4	0
Septembre	1,4	2,9	12,5	16,2	18,5	17,7	11,8	4,4	5,1	5,9	2,2	0,7
Novembre	6	14	13,6	12	10	12,8	10,4	8	7,2	5,2	0,4	0

TABLEAU V. — Effectifs de *Glossina palpalis palpalis* récoltés à l'issue de quatre captures et moyenne horaire.

	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	
Janvier	E*	1	3	3	5	23	64	51	37	21	15	4	0
	M*	0,2	0,7	0,7	1,2	5,7	16	12,7	9,2	5,2	3,7	1	0
Mars	E	0	1	2	11	30	36	60	44	19	4	0	0
	M	0	0,2	0,5	2,7	7,5	9	15	11	4,7	1	0	0
Mai	E	2	0	18	46	81	58	50	32	24	8	2	0
	M	0,5	0	4,5	11,5	20,2	14,5	12,5	8	6	2	0,5	0
Juillet (3 captures)	E	2	4	14	40	45	57	40	34	18	24	7	0
	M	0,6	1,3	4,6	13,3	15	19	13,3	11,3	6	8	2,3	0
Septembre (3 captures)	E	3	2	4	11	28	24	40	20	27	15	7	0
	M	1	0,6	1,3	3,6	9,3	8	13,3	6,6	9	5	2,3	0
Novembre	E	1	1	12	11	10	24	24	21	16	5	6	1
	M	0,2	0,2	3	2,7	2,5	6	6	5,2	4	1,2	1,5	0,2

E* = effectifs. M* = moyenne

TABLEAU VI. — Pourcentage horaire des captures (*G. palpalis palpalis*).

	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Janvier	0,4	1,3	1,3	2,2	10,1	28,1	22,4	16,2	9,2	6,6	1,7	0
Mars	0	0,4	0,9	5,3	14,4	17,3	28,9	21,2	9,1	1,9	0	0
Mai	0,6	0	5,6	11,3	25,2	18	15,7	9,9	7,4	2,4	0,6	0
Juillet	0,7	1,4	4,9	14	15,7	20	14	11,9	6,3	8,4	2,4	0
Septembre	1,6	1,1	2,2	6	15,4	13,2	22	11	14,9	8,2	3,8	0
Novembre	0,7	0,7	9	8,3	7,5	18,1	18,1	15,9	12,1	3,7	4,5	0,7

HABITAT ET RYTHME D'ACTIVITÉ DE *GLOSSINA CALIGINEA* AU CAMEROUN

3. RÉSULTATS ET OBSERVATIONS.

3.1. Habitat.

3.1.1. LA FORÊT.

C'est dans ce milieu que les captures de *Glossina caliginea* ont été les plus abondantes. Pendant la saison des pluies, les mouches se dispersent sur toute son étendue, et nous avons pu vérifier leur présence au centre de l'île à plusieurs reprises. De grandes surfaces de forêt sont inondées pendant l'acmé de la saison des pluies. Puis à partir du mois de novembre, lorsque les précipitations diminuent, il ne reste plus dans le sous bois que quelques mares d'eau qui vont en se réduisant. Les populations de *Glossina caliginea* se concentrent alors autour de ces zones très humides. En saison sèche (janvier) les points de capture se limitent pratiquement au bord des ruisseaux autour des zones à *Pandanus* et à Aracées, ou aux environs des mares résiduelles encombrées de branches en partie émergées. Les glossines se tiennent sur ces supports, en général très près de l'eau, en évitant les zones ensoleillées. Les éléments botaniques les plus constamment liés à la présence de ces mouches sont les Aracées.

3.1.2. LES ZONES DÉFRICHÉES.

Dans les champs établis à la limite de la forêt, surtout sur la côte ouest, les rares captures de *Glossina caliginea* ont été effectuées pendant la saison des pluies, à moins de cent cinquante mètres de l'orée, et aux environs des habitations proches de la zone boisée. Pendant la courte saison sèche, les mouches ne sortent pas du bloc forestier.

3.1.3. LA MANGROVE.

Les récoltes de *Glossina caliginea* en mangrove sont toujours peu abondantes et localisées à la limite forêt-mangrove où la végétation est basse et peu dense. Cette glossine se déplace alors jusqu'à deux cents mètres de la lisière de la forêt. Le long des rivières, elle n'est rencontrée, en faible nombre, que dans les galeries qui traversent les palétuviers. En effet, au débouché de la forêt, les lits des cours d'eau sont très vite encombrés par une végétation mixte à palétuviers, fougères et *Pandanus* sp. et sur une certaine distance avant de gagner la mer leurs berges sont bordées par un reste de forêt formant précisément galerie puis par un fourré dense.

Par contre, dans les grandes zones de palétuviers de la côte est, nous n'avons jamais capturé *Glossina caliginea*.

Son habitat est donc essentiellement forestier, et sa dispersion dans ce milieu est liée à l'humidité. Les autres zones de végétation, toujours proches de la forêt, et à condition qu'il y règne une hygrométrie élevée ne sont que des terrains de chasse. Cette sensibilité de *Glossina caliginea* aux conditions hygrométriques se manifeste clairement dans sa durée de survie très courte dans les tubes de capture, alors que *Glossina palpalis palpalis* reste vivante 24 à 48 heures dans les mêmes conditions. Il est possible d'améliorer la survie de la première espèce en garnissant le fond du tube d'un coton humide.

La répartition de *Glossina caliginea* en Afrique est plus liée au climat particulier des côtes du golfe du Biafra qu'à la présence de mangroves en tant que formation végétale. En effet, celles-ci s'étendent en Afrique de l'ouest du Sénégal à l'Angola alors que *Glossina caliginea* n'est signalée que dans une faible partie de cette aire au Nigeria, Cameroun et Gabon. Sa présence au Ghana (Offori, 1964) et dans l'Empire Centrafricain (Maillot, 1951) demanderait à être confirmée. Ces points de capture isolés pourraient être les témoins d'une extension passée de l'aire de distribution de cette mouche en relation avec un paléo-climat plus humide.

3.2. Rythme d'activité.

Les cycles d'agressivité de *Glossina caliginea* (fig. 1) sont établis uniquement pour les mâles qui apparaissent en très grande majorité dans les captures au filet. La proportion de ce sexe est particulièrement élevée et oscille entre 82 et 99 %. Ces cycles sont comparés ici à ceux des mâles de *Glossina palpalis palpalis* capturés sur les mêmes lieux et au même moment, et qui ont déjà fait l'objet d'études au Nigeria (Nash et Page, 1953; Page, 1959). La proportion des sexes dans les captures de cette espèce est moins biaisée et les mâles représentent 58 à 87 %. Les variations de ces pourcentages au cours de l'année se font dans le même sens pour les deux espèces (tabl. VII). La comparaison des deux courbes à chaque période de l'année permet d'attribuer avec plus de certitude aux variations de l'écoclimat, les modifications synchrones apparaissant sur les tracés.

L'activité de *Glossina caliginea* débute en général avant 7 heures. La capture la plus matinale a été enregistrée en novembre à 6 h 30, soit 20 minutes après le lever du soleil. Aucune capture n'a été enregistrée avant le lever du soleil. Au cours de la journée, le cycle d'agressivité est plus ou moins étalé, et la position des maxima varie selon la saison considérée. L'arrêt de l'activité se situe en général entre 17 et 18 heures, sauf en janvier où il a lieu plus tôt, avant 17 heures. La capture la plus tardive a eu lieu en septembre, à 17 h 35, soit 15 minutes avant le coucher du soleil. L'activité de

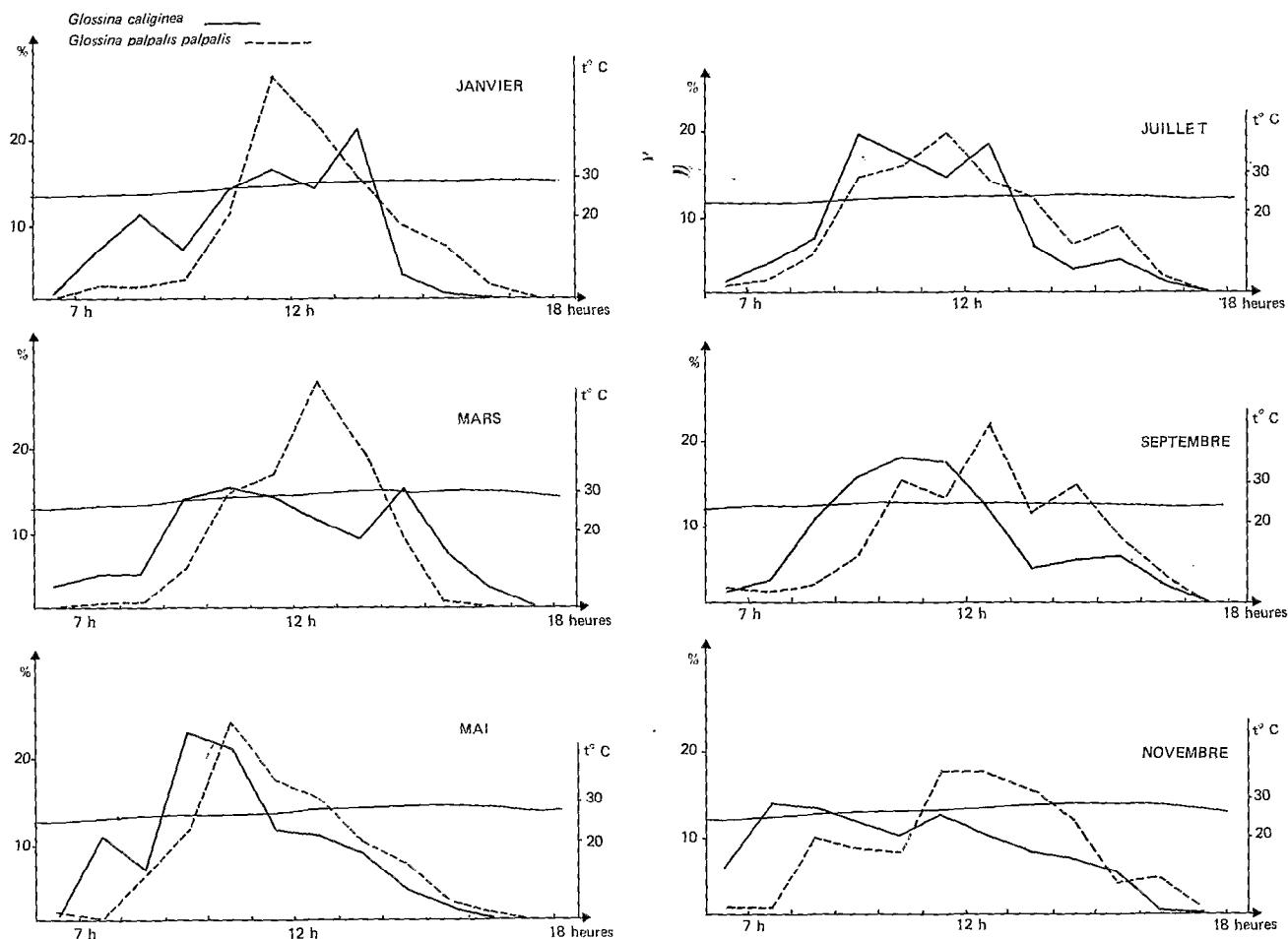


FIG. 1

TABLEAU VII. — Evolution de la sex-ratio des deux espèces en pourcentage des mâles.

	janvier	mars	mai	juillet	septembre	novembre
	mâles <i>caliginea</i>	96	99	93	87	82
mâles <i>palpalis</i>	87	94	90	58	71	84

TABLEAU VIII. — Pourcentage des effectifs capturés avant 12 heures.

	janvier	mars	mai	juillet	septembre	novembre
	mâles <i>caliginea</i>	52,2	55,1	74,2	66,6	69,6
mâles <i>palpalis</i>	43,6	38,6	63,8	56,8	39,7	44,6

HABITAT ET RYTHME D'ACTIVITÉ DE *GLOSSINA CALIGINEA* AU CAMEROUN

piqure de cette glossine s'arrête donc en forêt avec le coucher du soleil. Quelques captures à la tombée de la nuit ont pu être enregistrées mais uniquement à l'extérieur de la forêt, dans des zones dégagées ou près des habitations, et pendant la saison des pluies.

Pendant les mois pluvieux, cette glossine est surtout active avant midi comme le montrent les pourcentages des effectifs capturés avant et après 12 heures (tabl. VIII). En janvier, l'activité du matin et de l'après-midi est sub-égale. Par contre, pour *Glossina palpalis palpalis* les effectifs maxima sont capturés surtout l'après-midi, sauf en mai, qui est également pour *Glossina caliginea* le mois où l'activité du matin est au maximum.

Les courbes d'agressivité de *Glossina caliginea* se trouvent décalées vers le matin par rapport à celles de *Glossina palpalis palpalis*, le niveau d'activité de celle-ci ne rejoignant celui de *Glossina caliginea* que vers 10 heures en général. Les pics d'activité varient à chaque saison ; entre 7 et 8 heures en novembre, 13 et 14 heures en janvier, 14 et 15 heures en mars (second maximum relatif). Pour *Glossina palpalis palpalis*, les pics d'activité plus réguliers sont situés entre 10 et 13 heures.

Sauf en mars, où un maximum relatif se situe entre 14 et 15 heures, on ne note pas de reprise de l'activité en fin d'après-midi lors de la remontée de l'humidité relative.

La baisse d'activité enregistrée simultanément pour les deux espèces en juillet (13 - 14 heures) et septembre (14-15 heures) est due à des pluies violentes. Sous une pluie légère, *Glossina caliginea* continue cependant à piquer. En novembre, la baisse d'activité entre 10 et 11 heures est due à une nébulosité transitoire.

4. DISCUSSION – CONCLUSIONS.

Welch (1958) étudiant les variations de l'activité diurne de *Glossina morsitans orientalis* signale que les premières captures le long d'un circuit sont les plus abondantes quelle que soit l'heure de capture. Germain *et al.* (1972) font la même observation concernant *Aedes africanus* (effet d'intrusion) et ces auteurs signalent qu'il faut être prudent quant à l'interprétation des activités matinales. Ces réserves ne semblent pas s'appliquer ici ; les captureurs sont mis en place en forêt avant le lever du soleil, et le premier maximum n'apparaît que deux heures plus tard, et uniquement pour *Glossina caliginea*.

La température et l'humidité relative qui conditionnent habituellement l'activité des glossines ne présentent que de faibles variations d'amplitude, très amorties

dans le domaine forestier de la zone littorale, et ne constituent pas des facteurs limitants. En effet, la température enregistrée pendant 24 heures à l'occasion de chaque capture ne montre dans la journée que de faibles variations. La moyenne annuelle est de 26°4 et ses variations restent éloignées des températures limitant l'activité des glossines. Les variations quotidiennes toujours très faibles, de l'ordre de 4° en janvier, 3° en septembre, ne peuvent être reliées au déclenchement ou à l'arrêt de l'activité de chaque espèce. D'ailleurs, l'activité maximum ne correspond jamais à la température maximum au cours de la journée.

L'humidité relative est assez constante sauf en janvier (courte saison sèche) où elle accuse une baisse dans la journée qui oblige *Glossina caliginea* à se cantonner près des mares d'eau résiduelles. Durant ce mois, le pic d'activité est décalé vers l'après-midi comme si les mouches retardaient le moment de déclencher leurs attaques jusqu'à ce qu'elles soient poussées par la faim.

Par contre, la lumière joue ici un rôle très important, particulièrement en fin de journée comme l'ont déjà observé Harley (1965) pour *Glossina fuscipes fuscipes* et Challier (1973) pour *Glossina palpalis gambiensis*. Son influence est nette à la saison des pluies où l'activité de *Glossina caliginea* cesse dans le sous-bois forestier aux environs de 17 h 30, alors qu'elle se continue une heure de plus dans les zones dégagées des plantations éclairées plus longtemps. Ce phénomène s'observe de façon identique chez les deux espèces qui cessent leur activité en même temps dans un même milieu. Il faut remarquer que la température et l'humidité seraient encore compatibles avec l'activité de *Glossina caliginea* et de *Glossina palpalis palpalis*, et que seule la baisse de luminosité concorde avec son interruption.

Les composantes principales de l'écoclimat ne sauraient donc à elles seules expliquer le rythme d'activité des glossines. Jordan (1962) signale que ce rythme peut être influencé par les habitudes alimentaires de chaque espèce, et Sounthon (1963) fait en particulier une liaison entre le cycle d'activité de *Glossina brevipalpis* et les déplacements des hippopotames. Dans le cas de *Glossina caliginea*, les hôtes — hormis l'homme, fréquentant d'ailleurs plus les zones littorales que la forêt — ne sont pas connus. Son taux d'infestation particulièrement élevé par des trypanosomes du groupe *vivax* laisse présager que des antilopes de forêt (*Tragelaphinae* et *Cephalophinae*) seraient ses hôtes préférentiels. Cependant, les habitudes essentiellement nocturnes de ces animaux ne sauraient influer sur l'activité diurne de cette glossine, même en ce qui concerne le pic matinal.

Le rythme interne mis en évidence par Brady (1972) chez d'autres espèces de glossines pourrait revêtir une importance toute particulière chez *Glossina caliginea*.

étant donné la constance des facteurs climatiques de son environnement. *Glossina caliginea* est en fait un insecte biologiquement diurne dont le rythme d'activité est peu modulé par des conditions écologiques remarquablement constantes.

*Manuscrit reçu au Service des Publications de l'O.R.S.T.O.M.
le 17 octobre 1978.*

BIBLIOGRAPHIE

- AUSTEN (E.E.), 1911. — A new species of tsetse-fly related to *Glossina palpalis*. *Bull. Ent. Res.*, 1 (4) : 294-297.
- BRADY (J.), 1972. — Spontaneous circadian components of tsetse flies activity. *J. insect physiol.*, 18 : 471-484.
- CACHAN, 1963. — Signification écologique des variations microclimatiques verticales dans la forêt sempervirente de Basse Côte-d'Ivoire. *Univ. Dakar Ann. Fac. Sci.*, 8, Sér. Sci. anim.
- CHALLIER (A.), 1973. — Ecologie de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949 (Diptera - Muscidae) en savane d'Afrique Occidentale. *Mém. ORSTOM*, n° 64, Paris, 1973.
- CHALLIER (A.) et LAVESSIÈRE (C.), 1973. — Un nouveau piège pour la capture des glossines (*Glossina* : Diptera, Muscidae) : description et essais sur le terrain. *Cah. ORSTOM*, sér. Ent. Méd. et Parasitol., vol. XI, n° 4 : 251-262.
- EVANS (G.C.), 1939. — Ecological studies on the rain forest of Southern Nigeria. II : The atmospheric environmental conditions. *J. Ecol.*, 27 : 436-482.
- GERMAIN (M.), EOUZAN (J.P.), FERRARA (L.) et BUTTON (J.P.), 1973. — Données complémentaires sur le comportement et l'écologie d'*Aedes africanus* (Theobald) dans le nord du Cameroun Occidental. *Cah. ORSTOM*, Sér. Ent. méd. et Parasitol., vol. XI, n° 2 : 127-146.
- GLAZER (M.), 1924. — Bestimmungsschlüssel der in Kamerun und Togo bekannten Tse-Tse arten. *Arch. f. Schiffs. u. Hyg.*, XVIII : 571-573.
- HARLEY (J.M.B.), 1965. — Activity cycles of *Glossina pallidipes* Aust., *Glossina palpalis fuscipes* Newst., and *Glossina brevipalpis* Newst. *Bull. Ent. Res.*, 56 : 141-160.
- JORDAN (A.M.), 1962. — The ecology of the *fusca* group of tse-tse flies (*Glossina*) in the southern Nigeria. *Bull. Ent. Res.*, 53 (2) : 355-386.
- 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.
- MAILLOT (L.), 1951. — Les glossines vectrices de la maladie du sommeil en A.E.F. *Bull. inst. Etud. Centrafr.*, Nouv. sér., 2 : 63-72.
- NASH (T.A.M.) et PAGE (W.A.), 1953. — The ecology of *Glossina palpalis* in Northern Nigeria. *Trans. R. ent. Soc. Lond.*, 104 : 71-169.
- OFFORI (E.D.), 1964. — Tse-tse flies of Ghana being a review of the Ghanaian species of *Glossina* (Diptera Muscidae). *Ghana. J. Sci.*, 4 (2) : 141-156.
- PAGE (W.A.), 1959. — The ecology of *Glossina palpalis* (R.-D.) in Southern Nigeria. *Bull. ent. Res.*, 50 : 617-631.
- ROUBAUD (E.), 1951. — Etude d'une infection mixte transmise à Paris par *Glossina caliginea*. Diagnostic et xénodiagnostic. *Bull. Soc. Path. exot.*, 44 (5-6) : 343-350.
- ROUBAUD (E.) et MAILLOT (L.), 1952. — Les modalités de l'infection cyclique trypanosomienne observée chez les *Glossina caliginea* des gîtes à palétuviers de Douala. *Bull. Soc. Path. exot.*, 45 (2) : 228-235.
- ROUBAUD (E.), MAILLOT (L.) et RAGEAU (J.), 1951. — Infection naturelle de *Glossina caliginea* dans les gîtes à palétuviers de Douala. *Bull. Soc. Path. exot.*, 44 (5-6) : 309-313.
- ROUBAUD (E.), MAILLOT (L.) et RAGEAU (J.), 1952. — Infection naturelle de *Glossina caliginea* dans les gîtes à palétuviers de Douala. *Bull. Soc. Path. exot.*, 45 (2) : 206-208.
- ROUBAUD (E.) et RAGEAU (J.), 1950. — *Glossina caliginea* Austen au Cameroun français. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 230 : 895-897.
- ROUBAUD (E.), RAGEAU (J.) et ADAM (J.P.), 1952. — Pupe de *Glossina caliginea* Austen. *Bull. Soc. Path. exot.*, 45 (1-2) : 10-11.
- SIMPSON (J.J.), 1912. — Entomological research in British West Africa. III. Southern Nigeria. *Bull. Ent. Res.*, 3 : 137.
- SOUTHON (H.A.W.), 1963. — The hosts of *Glossina* in South Busoga, Uganda. *Rep. E. Afr. Tryp. Res. Org.*, 1961 : 35-37.
- WELCH (J.R.), 1958. — Variations with time of day in intensity of attack by *Glossina morsitans orientalis*. In International Scientific committee for trypanosomiasis Research, seventh meeting, Brussels, commission for technical cooperation in Africa South of the Sahara. Publications n° 41, 223 p.