La leishmaniose en Guyane française.

1. Étude de l'écologie et du taux d'infection naturelle du vecteur *Lutzomyia (Nyssomyia) umbratilis* Ward et Fraiha, 1977 en saison sèche.

Considérations épidémiologiques.

François LE PONT*
François-Xavier PAJOT*

Résumé

Lu. umbratilis *est en Guyane française un phlébotome forestier essentiellement arboricole dont les populations sont de plus en plus abondantes à mesure que l'on s'élève dans la voûte forestière. Sa répartition longitudinale, dans un lieu donné, varie en fonction de la nature des arbres, certains présentant une structure plus favorable que les autres, et en fonction de la position de ceux-ci par rapport à l'orée de la forêt. Très peu abondantes au niveau du sol, sauf au cours d'une courte période d'une quinzaine de jours correspondant aux premières pluies de la nouvelle saison humide et donc de grande importance épidémiologique, les populations de* Lu. umbratilis *sont par contre très denses dans la canopée en fin de saison des pluies et à la reprise de celles-ci. Au sol, cette espèce ne constitue qu'une assez faible fraction des phlébotomes agressifs pour l'homme, sauf au cours de la période correspondant à la reprise des pluies. Dans la canopée, c'est toujours l'espèce dominante, constituant de 75 à 98 % des récoltes sur sujet humain. Celles-ci sont très variables d'une journée à l'autre ; les averses peuvent en particulier éliminer pratiquement toute activité de piqûre. Ce phlébotome n'est généralement pas agressif durant la journée, mais il est très sensible à l'effet d'intrusion et attaque lorsqu'on pénètre dans son biotope ou lorsqu'on bouleverse son habitat. Son activité au sol, en sous-bois, est surtout post-crépusculaire ; dans un écotone, elle est plus fluctuante et peut débuter dès le crépuscule. En canopée, elle est surtout crépusculaire et décroît ensuite régulièrement. Les mâles, à la suite des femelles, se posent sur l'homme, surtout en canopée. Les femelles apparaissent très opportunistes dans le choix de leurs hôtes. Elles se nourrissent très bien sur le paresseux, animal assez fréquent dans les zones étudiées, chez qui on vient de mettre en évidence des infections de nature leishmanienne. 85 % des infections trouvées chez* Lu. umbratilis, *piste de Saint-Élie sont de type franchement péripylorien ; inoculée au hamster, leur évolution chez cet animal est tout à fait comparable à celle des inoculations de souches humaines de « pian-bois ». Chez un certain nombre d'individus renfermant des amas de sang noir, elles semblent provoquer un blocage postérieur ralentissant l'évacuation du sang digéré. Le taux d'infection des femelles de* Lu. umbratilis *est élevé, en canopée, au cours de la saison sèche et à la reprise des pluies. Il a atteint 21,6 % en octobre 1979 et le nombre de piqûres infectantes par homme heure a été à son maximum (3,7) fin novembre. Au niveau du sol, le taux d'infection a été de 15,9 % fin novembre et de 1,3 % en décembre. Le nombre de piqûres infectantes par homme-heure a été de 1.3 fin novembre. Des observations effectuées sur un transect de 18 km ont montré que le taux d'infection augmentait à mesure que l'anthropisation du milieu naturel décroissait.*

Toutes ces données, qui proviennent d'observations effectuées sur la piste de Saint-Élie, ont été confirmées par celles réalisées dans deux autres localités plus anthropisées. La période où l'homme a un risque important de se faire contaminer est la seconde quinzaine de novembre, période d'accroissement des pluies après la saison sèche. Une statistique faite sur des militaires qui se déplacent en forêt montre qu'un grand nombre de cas de leishmaniose sont apparus en décembre et en janvier et sont dus à une infection s'étant produite au cours de la poussée de transmission de novembre.

Mots-clés : Phlébotomes – Écologie – Préférences trophiques – Captures – Leishmaniose – Épidémiologie – Guyane française.

---

* *Entomologistes médicaux O.R.S.T.O.M.*, centre de l'O.R.S.T.O.M. de Cayenne, B.P. nº 165, 97301 Cayenne Cedex, Guyane française, et Institut Pasteur de la Guyane française.

Summary

LEISHMANIASIS IN FRENCH GUYANA. 1. STUDIES ON ECOLOGY AND NATUREL INFECTION RATE OF VECTOR LUTZOMYIA UMBRATILIS W. & F., 1977 DURING DRY SEASON. EPIDEMIOLOGICAL CONSIDERATIONS

In French Guyana Lutzomyia umbratilis *is mainly a tree-dwelling forest sandfly. Its longitudinal distribution in a given place varies according to the nature of the trees, some having a more suitable structure than others, and with their position in relation to the edge of the forest.* Lu. umbratilis *populations are scant at ground level, except for a short period of about two weeks in November corresponding to the first rains of the wet season. They are much bigger in the canopy mainly at the end of the rainy season, and the beginning of the new rainy season. At ground level, this species constitutes only a tiny fraction of the sandflies aggressive to man, except at the beginning of the rainy season. In the canopy, it is always the dominant species, including 75 % to 98 % of man-biting sandflies. Their activity varies from one day to an other ; showers, particularly, decrease and eventually suppress all biting activity.* Lu. umbratilis *is not a day time biter but it is extremely sensitive to the effects of intrusion and attacks host when it enters in his biotope or when its habitat is thrown into confusion. Its activity at ground level, in the undergrowth, takes places after dusk ; in the ecotone it begins as soon as dusk falls. In the canopy its peak is at the hour of dusk and then regularly decreases. The male sandflies alight on man when following biting females. That species is very opportunist in its hosts. It readily feeds on sloths, a common arboreal marsupial in the studied area, on which leishmanial infections have just been recognized. 85 % of the infections found in the* Lu. umbratilis *on the St. Elie dirt road of a frankly peripylarian type ; after their inoculation in the hamster, their evolution is rigorously comparable to « pian-bois » of human subjects. In some individuals showing accumulations of black blood, they seem to give a posterior blocking-up slowing down the evacuation of the digested blood. The rate of infection of the female* Lu. umbratilis *is high, in the canopy, during the dry season and at the beginning of the rainy season. It reached 12.6 % in October 1979 and the number of infectious bites by man-hour reaches a peak (3.7) at the end of November. At ground level, the rate of infection was 15.90 % at the end of November and 1.3 % in December. The number of infectious bites by man-hour was 1.3 % at the end of November. Observations made on a transect of 18 kilometers showed that the rate of infection increased with the decrease of human presence in the natural environment.*

All these data collected from observations made on the St. Elie dirt road have been confirmed by those made in two other places with a higher human presence. The highest risk period of contamination for man is the last two weeks of November when the rains increase after the dry season. Statistics drawn up of soldiers on manœuvres in the forest show that a great number of cases of leishmaniasis appeared in December and January and are due to an infection which took place during the increase in transmission in November.

Key words : Sandflies – Ecology – Host feeding preferences – Catching – Leishmaniasis – Epidemiology – French Guyana.

1. INTRODUCTION — IDENTIFICATION DU VECTEUR

La leishmaniose cutanée est bien connue des gens qui fréquentent la forêt guyanaise et a reçu le nom vernaculaire de « pian-bois ». Cependant, les orpailleurs et la main-d'œuvre pénale installée en forêt ne semblaient pas très affectés par cette parasitose. Ce n'est qu'à partir de 1939 qu'est évaluée la morbidité de la maladie (Floch et Sureau, 1952) et qu'en 1954 que Floch décrit l'agent pathogène. Floch et Abonnenc (1946) suspectent *Phlebotomus anduzei* de jouer un rôle dans la transmission de cette maladie. En fait, ils désignent sous ce nom une espèce différente de *P. anduzei* Rozeboom, 1942 qui sera décrite sous le nom de *Lutzomyia umbratilis* par Ward et Fraiha (1977). C'est une espèce très abondante sur l'ensemble du territoire de la Guyane.

Au Surinam, Wijers et Linger (1966) ont mis en évidence des infections par des formes *Leptomonas*, probablement d'origine leishmanienne, de la partie antérieure du tractus digestif, chez « *P. anduzei* » (= *Lu. umbratilis*). En 1976, Lainson *et al.* ont montré le rôle vecteur de ce phlébotome dans la transmission de la leishmaniose cutanée à *Leishmania braziliensis guyanensis* dans la région du Monte Dourado, à la limite des États du Para et de l'Amapa, au Brésil. En 1979, Le Pont *et al.* ont signalé un taux d'infection élevé chez *Lu. umbratilis*. Le parasite avait une évolution péripylorienne caractéristique de *L. braziliensis* (Lainson et Shaw, 1979) et le comportement chez le hamster des souches isolées du vecteur était identique à celui des souches prélevées chez des patients atteints de « pian-bois ».

Considérant l'intérêt majeur que présente l'étude de *Lu. umbratilis*, les auteurs ont entrepris une série

de travaux sur l'écologie et les taux d'infection de ce phlébotome dans différents faciès guyanais où la transmission du « pian-bois » a été particulièrement intense ces dernières années.

2. CARACTÉRISTIQUES ÉCOLOGIQUES DES FOYERS

Le bouclier guyanais antécambrien qui s'étend de l'Amazone à l'Orénoque présente un relief érodé et monotone. Cependant la variété des structures géologiques et pédologiques se traduit par une diversification des faciès botaniques. Si la forêt ombrophile recouvre pratiquement toute la région, elle présente néanmoins de notables différences floristiques et structurales entre les « sommets », les pentes et les bas-fonds marécageux. Le long de la côte, des savanes alluviales, puis une mangrove dense prolongent la forêt jusqu'au rivage.

Le climat équatorial présente une saison humide de décembre à juillet et une saison sèche, ou plutôt moins pluvieuse, d'août à fin novembre. Ces variations climatiques semblent présenter (cf. *infra*) une grande importance au point de vue épidémiologique.

La station de la piste de Saint-Élie (fig. 1)

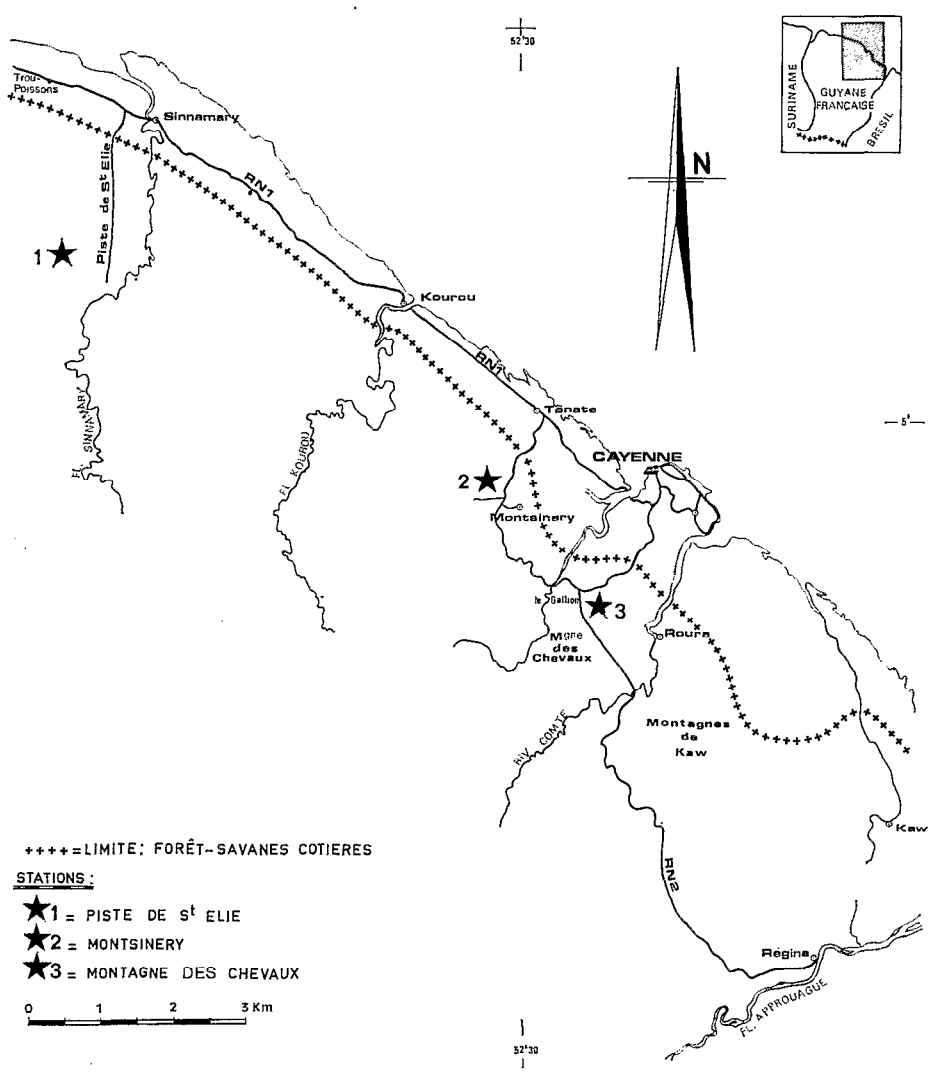

FIG. 1. — Emplacement des stations d'étude.

(53° 02′ W, 5° 12′ N) a en fait constitué le pivot central de l'étude, les deux autres stations de Montsinéry (52° 30′ W, 4° 54′ N) et de la Montagne des Chevaux (52° 25′ W, 4° 45′ N), plus anthropisées, ayant plutôt fourni des éléments de comparaison.

La première station (Pajot et Le Pont, 1979) est entièrement située dans la forêt primaire ombrophile à sous-bois clairsemé ; les captures ont été pratiquées au sommet de la colline.

La station de Montsinéry est constituée par un lambeau de forêt primaire ombrophile dans la sylve en exploitation. La forêt de la Montagne des Chevaux, exploitée au siècle dernier, est un mélange de formations primaires et secondaires.

Une très riche faune de vertébrés, tant au niveau du sol que dans la voûte forestière, fournit aux phlébotomes une nourriture abondante. Les éléments essentiels de la faune des mammifères terrestres sont les tatous et les rongeurs : Pacas (*Coelogenys paca*) ; Agoutis (*Dasyprocta aguti, D. cristata*) et rats épineux (*Proechimys* sp.). Les espèces arboricoles les mieux représentées sont le Paresseux (*Choloepus didactylus*) et le Kinkajou (*Potos flavus*) ; les primates sont peu abondants.

3. ÉCOLOGIE DE *LUTZOMYIA UMBRATILIS* Ward et Fraiha, 1977

Les stades préimaginaux sont encore inconnus.

3.1. Stratification des populations imaginales

Les adultes des deux sexes se rencontrent depuis le niveau du sol jusqu'au sommet de la voûte forestière (Arias et Freitas, 1977). Ils se reposent tout le long des troncs d'arbre sur les parties sèches ou termitées de l'écorce. Lorsqu'il pleut, ils entrent dans les anfractuosités et les crevasses des écorces. Leurs lieux de repos dans la canopée sont moins bien connus, mais les cannelures des branches semblent très propices.

La mise en place de plates-formes à 8, 16, 24 et 32 m a permis d'évaluer la densité de la population des femelles anthropophiles en saison sèche et en saison humide par captures sur appât humain (fig. 2, tabl. I).

En saison sèche, la population au sol est pratiquement nulle alors qu'elle est de 99 ♀♀/H/h à 32 m (♀♀/H/h = nombre moyen de femelles capturées sur homme en une heure), de 15 ♀♀/H/h à 24 m, de 2,3 ♀♀/H/h à 16 m et de 1 ♀/H/h à 8 m. La densité est donc d'autant plus élevée que l'on se place plus haut dans la voûte forestière.

En saison des pluies, il n'y a pas eu de captures à 32 m, mais la densité était de 109 ♀♀/H/h à 24 m, de 85 ♀♀/H/h à 16 m, de 19 ♀♀/H/h à 8 m et de 12 ♀♀/H/h au niveau du sol. La tendance reste donc identique, mais les phlébotomes semblent avoir effectués une translation vers le bas.

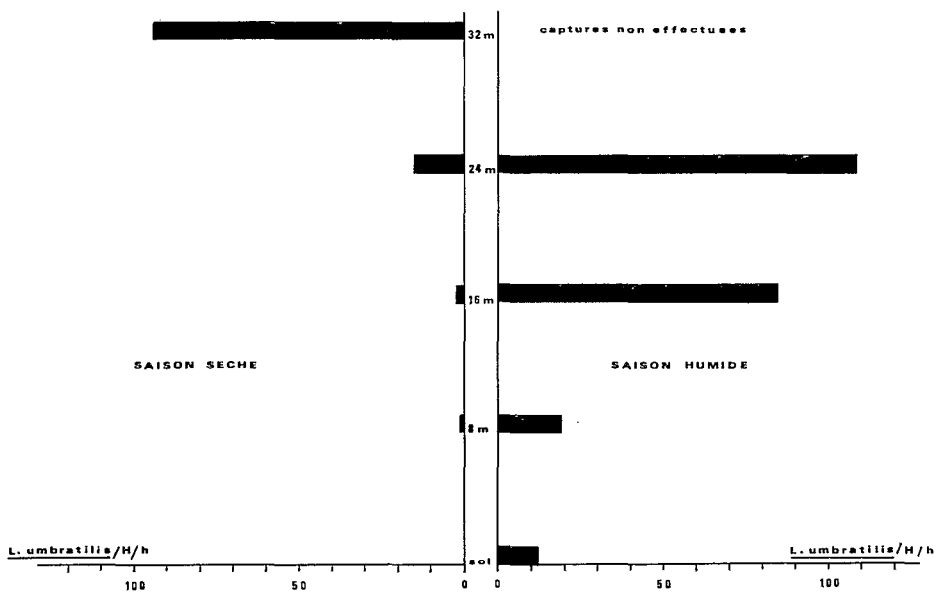

FIG. 2. — Distribution verticale de *Lu. umbratilis* en saison sèche (octobre) et humide (décembre).

TABLEAU I

Résultats des captures et des dissections de *L. umbratilis* effectuées à différents niveaux en saison sèche et en saison humide, piste de Saint-Élie. Les nombres entre parenthèses représentent les *L. umbratilis* trouvés infectés

Niveau	Saison sèche (30-X-1979)						Saison humide (18-XII-1979)							
	Nombre de ♀♀ récoltées et disséquées *			♀♀/H/h	♀♀ +/H/h	% infection	Nombre de ♀♀ récoltées et disséquées						♀♀/H/h	♀♀ +/H/h
	19/20 h	20/21 h	21/22 h				19/20 h		20/21 h		21/22 h			
							récoltées	disséquées	récoltées	disséquées	récoltées	disséquées		
32 m	162 (25	106 (21)	14	94	15,3	16,3	—	—	—	—	—	—	—	—
24 m	23 (8)	10 (3)	12 (2)	15	4,3	28,8	155	155 (4)	174 (non disséquées)				109	2,6
16 m	5 (2)	2	0	2,3	0,6	28,5	65	65	76	39 (1)	116	0	85	
8 m	0	2 (1)	1	1	0,3	25	8	8	23	23 (1)	26	26	19	1,7
Sol	0	0	0	0	0	0	11	11	20	20 (1)	7	7	12	2,6

* Tous les *L. umbratilis* récoltés en saison sèche ont été disséqués.

3.2. Distribution spatiale longitudinale

Certains arbres présentent une structure plus favorable que d'autres. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, les fûts réguliers (« Angélique » = *Dicorynia guianensis* Amsh, *Legum.*, *Caesalpinioidea*) sont fréquentés par des populations beaucoup plus abondantes que les troncs découpés (*Tabebuia* sp., *Bignoniaceae*). Mais au niveau de la canopée, le *Tabebuia*, plus touffu et sempervirent, est plus favorable que l'Angélique, très aéré et à feuilles caduques (en saison sèche) (photo 1).

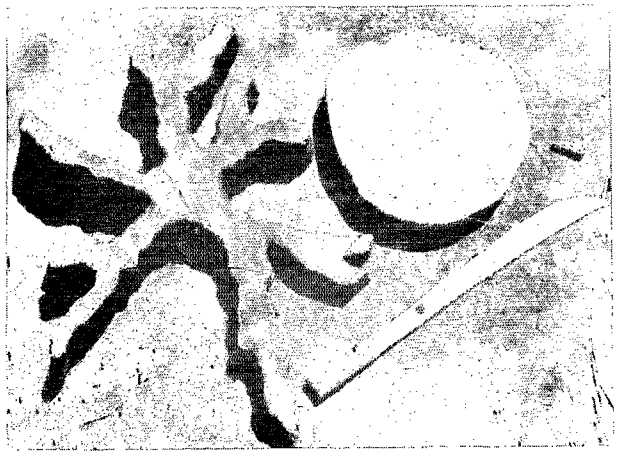

PHOTO 1. — Section d'un tronc d'Angélique (fût lisse, feuilles caduques) et de *Tabebuia* (fût cannelé, feuilles pérennes).

Il semble que les arbres situés en bordure de petites clairières, dans un écotone partiellement ensoleillé, soient plus favorables aux déplacements des phlébotomes à la recherche de leur hôte. C'est une situation qui se retrouve pour beaucoup d'insectes hématophages, notamment les moustiques, en forêt. Il faudrait toutefois, dans l'état actuel de nos recherches, se garder de généraliser ces observations, car il est très difficile de dissocier les facteurs liés à la forme du tronc de ceux liés à la position des arbres par rapport à la lisière de la forêt.

3.3. Variations saisonnières de la densité de la population des femelles anthropophiles au sol et dans la canopée

Une série de 35 captures (276 heures) comparatives sur une plate-forme à 24 m et au niveau du sol, entre 19 h et 22 h, a été exécutée sur la station de la piste de Saint-Élie pendant 6 mois consécutifs, de juillet à décembre 1979.

Ainsi qu'il apparaît au tableau II et sur la figure 3, *Lu. umbratilis* est très peu abondant[1] au niveau du sol, sauf dans la seconde quinzaine de novembre (novembre humide), où se produit un pic très net avec une densité de 8.1 ♀♀/H/h qui décroît ensuite rapidement pour atteindre 2,5 ♀♀/H/h en décembre. Il faut noter que c'est en novembre que se contractent la majorité des cas de « pian-bois » (cf. *infra*).

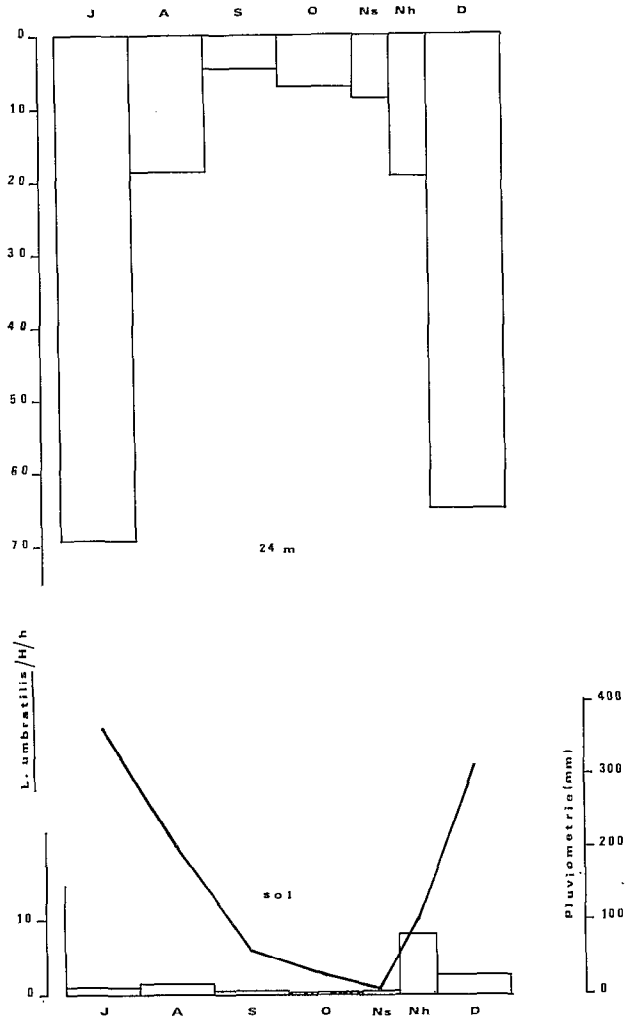

FIG. 3. — Répartition saisonnière des populations agressives de *Lu. umbratilis* (♀♀/H/h), au sol et en canopée (24 m), piste de St-Élie, au second semestre 1979 (Ns = novembre sec ; Nh = novembre humide).

Dans la canopée, les populations de *Lu. umbratilis* ♀♀ sont très denses en juillet à la fin de la saison des pluies (69 ♀♀/H/h), diminuent en saison sèche jusqu'à 4,8 ♀♀/H/h, puis remontent en saison des pluies à 65 ♀♀/H/h en décembre.

Il existe des variations importantes dans les captures d'une journée à l'autre (de 1 à 64 ♀♀/H/h entre le 21 et le 22 novembre 1979) (fig. 4 et tabl. III) ; en particulier les averses de pluie peuvent pratiquement éliminer toute activité de piqûre comme on peut le voir sur la figure 4 le 21 novembre.

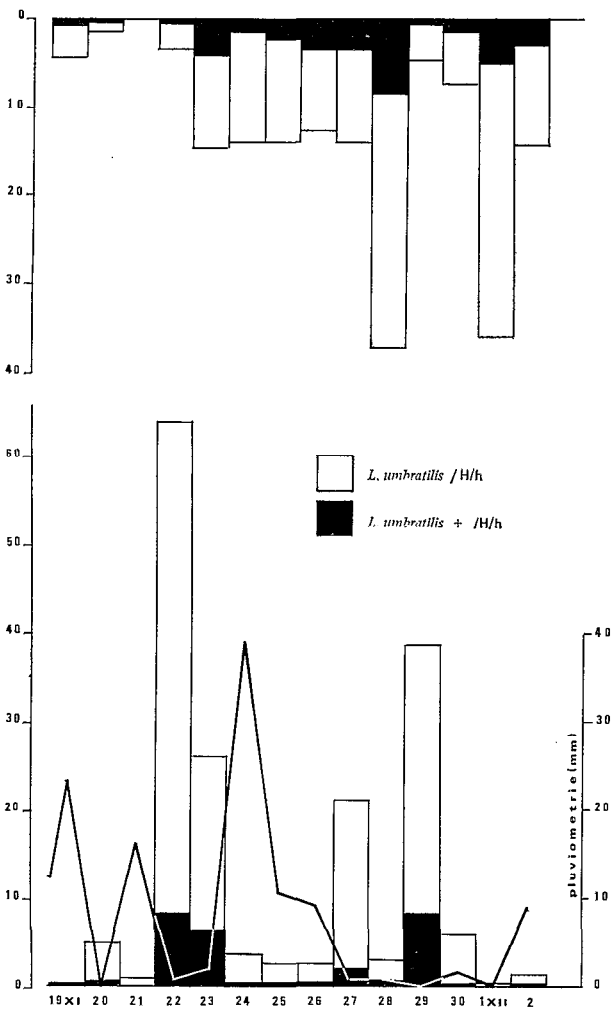

FIG. 4. — Répartition quotidienne des populations agressives de *Lu. umbratilis* (♀♀/H/h) et des femelles infectées (♀♀ positives/H/h), au sol et en canopée (24 m), piste de St-Élie, du 19 novembre au 2 décembre 1979.

Dans la canopée, *Lu. umbratilis* constitue de 75 à 98 % (tabl. IV, fig. 5) des phlébotomes agressifs pour l'homme.

Au sol, il constitue toujours moins de 35 % des phlébotomes anthropophiles, sauf à la fin de novembre où il entre pour 76,5 % dans l'ensemble des agressions (tabl. IV, fig. 5).

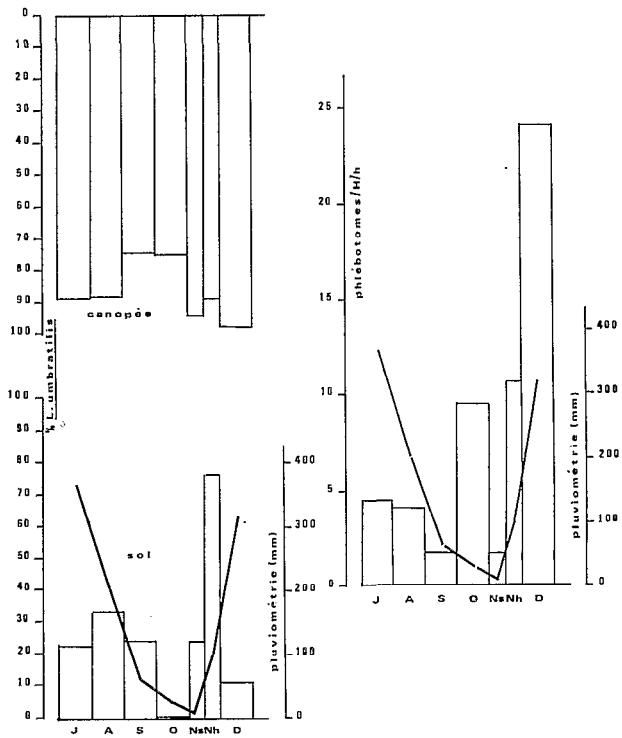

FIG. 5. — Proportion des *Lu. umbratilis* ♀♀ capturées par rapport à la totalité des phlébotomes (♀♀) récoltés sur homme, piste de St-Élie, au cours du second semestre 1979.

FIG. 6. — Répartition saisonnière des populations de phlébotomes agressives au niveau du sol (phlébotomes ♀♀/H/h), piste de St-Élie, au second semestre 1979.

Les captures de l'ensemble des phlébotomes au niveau du sol au cours des 6 mois d'étude présentent 3 pics (fig. 6), un en octobre dû à la pullulation de *Lu. maripaensis* (Floch et Abonnenc, 1946), un en novembre précisément dû à *Lu. umbratilis* et enfin un très fort pic en décembre dû à la croissance des populations de la plupart des espèces (*Lu. maripaensis*, *Lu. amazonensis* (Root, 1934), etc.) et dans lequel *Lu. umbratilis* n'entre que pour 11 %.

TABLEAU II

Récapitulation des captures et des dissections (sol-canopée 24 m) de femelles agressives de *L. umbratilis* effectuées

	SOL							
Mois	♀♀ capturées	Heures de capture	♀♀/H/h	♀♀ disséquées	♀♀ positives	% positives	♀♀ + /H/h	Jours de capture
J[t]	18	18	1	3	0	0	0	2
A[t]	67	48	1,4	60	0	0	0	5
S	11	26	0,4	11	1	(10)	0,04	3
O	2	45	0,04	2	0	0	0	5
NS	9	22	0,4	3	0	0	0	3
NH	709	87	8,1	709	113	15,9	1,3	14
D	77	30	2,5	77	1	1,3	0,03	3
T =	893	276		865	115			35

TABLEAU II (*suite*)

(piste de Saint-Élie) au second semestre 1979. (NS : novembre, période sèche ; NH : novembre, période humide)

CANOPÉE							
♀♀ capturées	Heures de capture	♀♀/H/h	♀♀ disséquées	♀♀ positives	% positives	♀♀ +/H/h	Jours de capture
418	6	69	108	0	0	0	2
150	8	18,7	43	0	0	0	5
44	9	4,8	44	2	4,5	0,2	3
125	18	7	125	27	21,6	1,5	5
135	16	8,4	135	18	13,3	1,1	3
1 419	72	19,7	1 419	272	19,1	3,7	14
779	12	65	573	7	1,2	0,7 (10 h)	3
3 070	141		2 447	326			35

TABLEAU III

Résultats des captures et dissections de *Lu. umbratilis* ♀♀ effectuées au niveau de deux arbres, piste de Saint-Élie (km 19),

Date	Heures de capture	Angélique : sol					Angélique : canopée				
		19/20	20/21	21/22	♀♀/H/h	♀♀ +/H/h	19/20	20/21	21/22	♀♀/H/h	♀♀ +/H/h
19-XI	9 (sol) 3 (canopée)	0	1 (1)	1 (1)	0,1	0,1	3 (1)	5	5 (1)	4,3	0,6
20-XI	9 (sol) 3 (canopée)	4	23 (2)	17 (2)	4,8	0,4	4 (1)	0	0	1,3	0,3
21-XI	3	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0
22-XI	3	76 (11)	63 (8)	53 (6)	64	8,3	6 (1)	1	3	3,3	0,3
23-XI	3	3 (2)	39 (12)	37 (5)	26	6,3	39 (11)	5	0	14,6	4
24-XI	3	3 (1)	2	6	3,6	0,3	21 (2)	11 (2)	10	14	1,3
25-XI	3	2	2 (1)	3	2,3	0,3	16 (3)	8 (2)	18 (2)	14	2,3
26-XI	3	0	0	7 (1)	2,3	0,3	14 (6)	17 (3)	7 (1)	12,6	3,3
27-XI	3	7	2	54 (6)	21	2	17 (5)	18 (3)	7 (2)	14	3,3
28-XI	3	0	2 (1)	7 (1)	3	0,6	61 (15)	44 (10)	6	37	8,3
29-XI	3	87 (19)	16 (4)	13 (2)	38,6	8,3	7 (1)	4 (1)	3	4,6	0,6
30-XI	3	6	6 (1)	6	6	0,3	13 (2)	4 (1)	5 (1)	7,3	1,3
1-XII	3	1	0	0	0,3	0	44 (9)	53 (4)	11 (2)	36	5
2-XII	3	4 (1)	0	0	1,3	0,3	6 (3)	22 (5)	15 (1)	14.3	3
	54 (sol) 42 (canopée)	193 (34)	156 (30)	207 (24)	10,2	1,6	251 (60)	192 (31)	90 (10)	12,6	2,4

TABLEAU III (*suite*)

du 19 novembre au 2 décembre 1979. Les nombres entre parenthèses indiquent la quantité de femelles infectées

Bois corbeau : sol					Bois corbeau : canopée					Pluviométrie (mm)
19/20	20/21	21/22	♀♀ +/H/h	♀♀ +/H/h	19/20	20/21	21/22	♀♀/H/h	♀♀ +/H/h	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
0	0	12 (4)	4	1,3	0	0	0	0	0	16
2 (1)	9	8 (1)	6,3	0,6	57 (13)	13 (2)	5 (2)	25	5,6	0,5
1	15 (4)	30 (3)	15,3	2,3	50 (15)	20 (5)	10 (2)	26,6	7,3	2
1	3	1	1,6	0	32 (5)	5 (1)	3	13,3	2	38,5
1	0	1	0,6	0	23 (3)	18 (3)	37 (3)	26	3	10,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	2	8 (3)	3,3	1	74 (14)	27 (8)	19 (5)	40	9	0,5
1	9	17 (2)	9	0,6	47 (13)	28 (8)	28 (3)	34,3	8	0,5
6 (1)	12 (1)	6 (1)	8	1	72 (16)	58 (12)	37 (7)	55,6	11,6	0
5 (2)	2 (1)	0	2,3	1	75 (5)	31 (4)	16 (2)	40,6	3,6	1,5
0	0	0	0	0	58 (14)	29 (5)	14 (1)	33,6	6,6	0
0	0	1 (1)	0,3	0,3	—	—	—	—	—	8,5
17 (4)	52 (6)	84 (15)	4,6	0,7	488 (98)	229 (48)	169 (25)	29,5	5,7	

TABLEAU IV

Importance relative de *Lu. umbratilis* par rapport aux autres espèces agressives

	SOL					
	Heures de capture	*Lu. umbratilis* ♀♀ capturées	Autres phlébotomes	Total	% *Lu. umbratilis* ♀♀	Phlébotomes/H/h
J^t	18	18	62	80	22,5	4,4
A^t	48	67	133	200	33,5	4,1
S	26	11	35	46	23,9	1,7
O	45	2	422	424	0,4	9,4
NS	22	9	29	38	23,6	1,7
NH	87	709	217	926	76,5	10,6
D	30	77	647	724	10,6	24
T =		893	1 545	2 438		

TABLEAU V

Résultats des captures et dissections (sol-canopée 24 m) de *Lu. umbratilis* effectuées station de Montsinéry

	SOL						
Mois	♀♀ capturées	Heures de capture	♀♀/H/h	♀♀ disséquées	♀♀ positives	% positives	♀♀ +/H/h
A^t	5	25	0,2	5	0	0	0
S	1	8	0,1	1	0	0	0
O	3	25	0,12	3	0	0	0
N (sec)	8	12	0,6	8	0	0	0
D	6	18	0,3	6	0	0	0
T	23	88		23			

TABLEAU IV (*suite*)

et variation saisonnière de la nuisance en phlébotomes (phlébotomes/H/h) piste de Saint-Élie

CANOPÉE					
Heures de capture	*Lu. umbratilis* ♀♀ capturées	Autres phlébotomes	Total	% *Lu. umbratilis* ♀♀	Phlébotomes/H/h
6	418	55	473	88,3	78,8
8	150	20	170	88,2	21,2
9	44	15	59	74,5	6,5
18	125	42	167	74,8	9,2
16	135	8	143	94,4	8,9
72	1 419	174	1 593	89	22,1
12	779	15	794	98,1	66,1
	3 070	329	3 399		

TABLEAU V (*suite*)

au second semestre 1979. (Pas de captures au cours de la seconde quinzaine de novembre = novembre humide)

CANOPÉE						
♀♀ capturées	Heures de capture	♀♀/H/h	♀♀ disséquées	♀♀ positives	% positives	♀♀ +/H/h
89	10	8,9	89	2	2,25	0,2
245	18	13,6	245	0	0	0
67	13	5,1	67	1	1,5	0,07
3	6	0,5	3	0	0	0
117	9	13	117	1	0,85	0,1
521	56		521	4		

*

TABLEAU VI

Résultats des captures (sol-canopée 24 m) et dissections de *Lu. umbratilis*

	SOL						
Mois	♀♀ capturées	Heures de capture	♀♀/H/h	♀♀ disséquées	♀♀ positives	% ♀♀ positives	♀♀ +/H/h
S	15	50	0,3	15	0	0	0
O	46	30	1,5	46	0	0	0
N	23	6	3,8	23	2	8,7	0,3
D	2	18	0,1	2	0	0	0
T =	86	104		86	2		

TABLEAU VII

Importance relative de *L. umbratilis* par rapport aux autres espèces agressives

	SOL					
Mois	Heures de capture	*Lu. umbratilis* ♀♀ capturées	Autres phlébotomes	Total	% *Lu. umbratilis*	phlébotomes/H/h
A[t]	25	5	9	14	35	0,6
S	8	1	0	1	—	0,1
O	25	3	66	69	4	2,7
NS	12	8	33	41	19	3,4
D	18	6	205	211	3	11,7
T =	88	23	313	336		

TABLEAU VI (*suite*)

effectuées à la Montagne des Chevaux au second semestre 1979

CANOPÉE						
♀♀ capturées	Heures de capture	♀♀/H/h	♀♀ disséquées	♀♀ positives	% ♀♀ positives	♀♀ +/H/h
61	12	5,1	61	0	0	0
7	9	0,7	7	0	0	0
23	6	3,8	23	2	8,7	0,3
92	9	10,2	92	0	0	0
183	36		183	2		

TABLEAU VII (*suite*)

et variation saisonnière de la nuisance en phlébotomes (phlébotomes/H/h) station de Montsinéry

CANOPÉE					
Heures de capture	*Lu. umbratilis* ♀♀ capturées	Autres phlébotomes	Total	% *Lu. umbratilis*	phlébotomes/H/h
10	89	24	113	78	11,3
18	245	12	257	95	14,2
13	67	8	75	89	5,7
6	3	0	3	100	0,5
9	117	9	126	92	14
56	521	53	574		

A Montsinéry (fig. 7, tabl. V) et à la Montagne des Chevaux (fig. 8, tabl. VI) la distribution saisonnière de *Lu. umbratilis* présente les mêmes tendances que la piste de Saint-Élie, mais les densités sont beaucoup plus faibles. De même, par rapport à l'ensemble des espèces anthropophiles, *Lu umbratilis* représente les mêmes proportions dans la canopée comme au niveau du sol (fig. 9 et 10, tabl. VII et VIII).

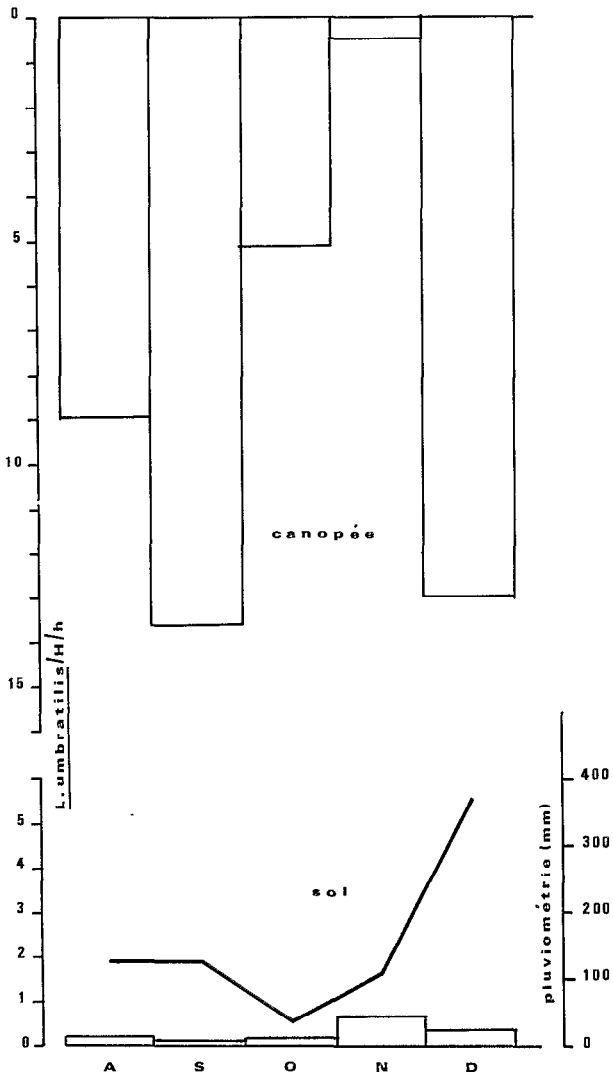

FIG. 7. — Répartition saisonnière des populations agressives de *Lu. umbratilis* (♀♀/H/j), au sol et en canopée (24 m), à Montsinéry, au second semestre 1979.

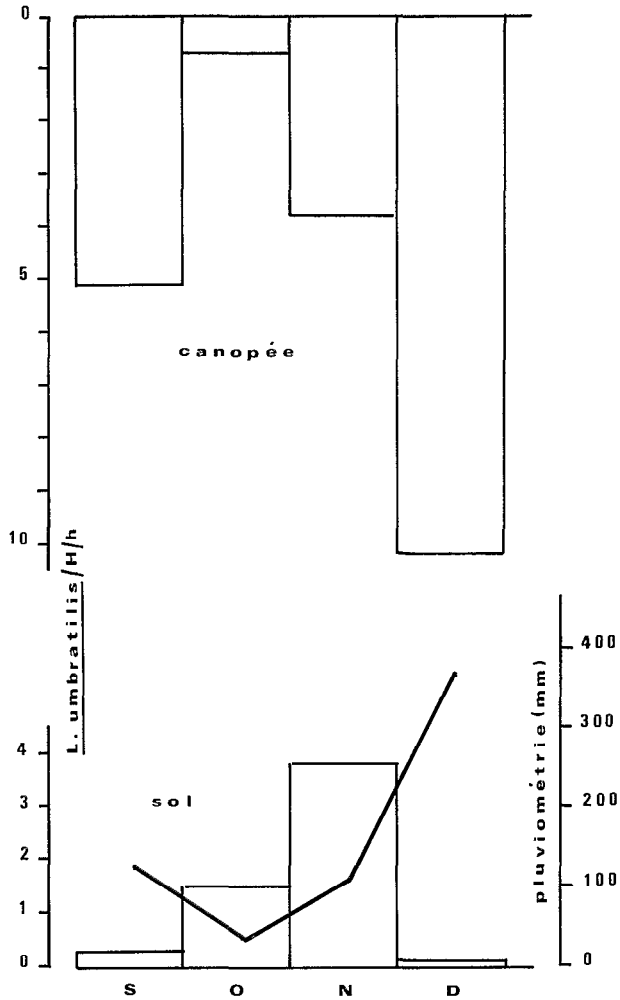

FIG. 8. — Répartition saisonnière des populations agressives de *Lu. umbratilis* (♀♀/H/h), au sol et en canopée (24 m), à la Montagne des Chevaux, au second semestre 1979.

3.4. Rythme quotidien d'activité

D'une façon générale *Lu. umbratilis* ne présente pas une agressivité diurne en Guyane française, mais il est très sensible à l'effet d'intrusion et attaque lorsqu'on pénètre dans son biotope (en mettant la main sur un tronc d'arbre, par exemple) ou lorsqu'on bouleverse son habitat (en abattant des arbres, par exemple).

L'activité au sol fin novembre en sous-bois est surtout post-crépusculaire entre 20 et 22 h ; dans l'écotone, l'activité est moins concentrée, fluctue d'un jour à l'autre et peut débuter dès le crépuscule.

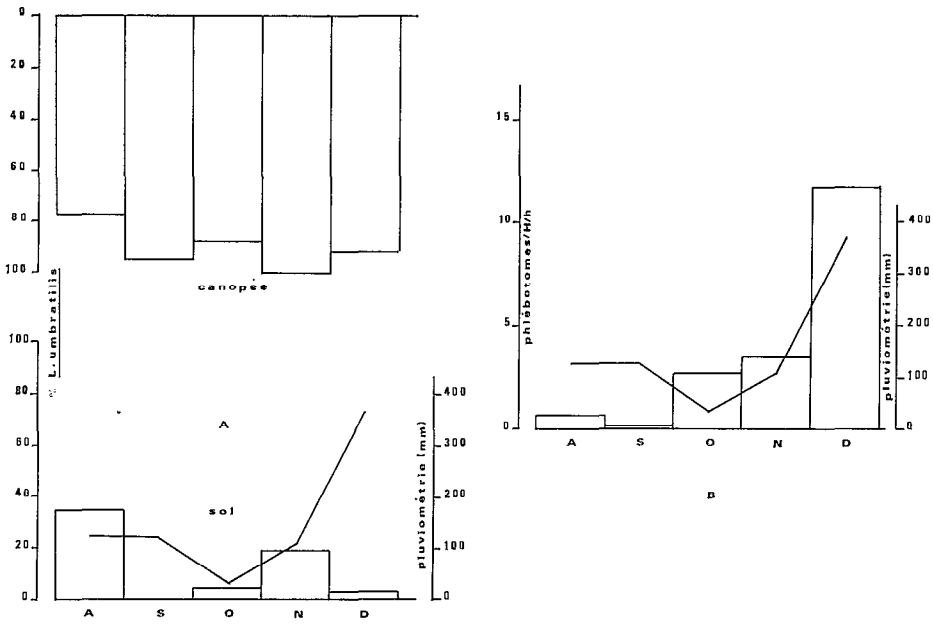

FIG. 9. — A : proportion des *Lu. umbratilis* ♀♀ capturées par rapport à la totalité des phlébotomes (♀♀) récoltés sur homme à Montsinéry, au cours du second semestre 1979 ; B : répartition saisonnière des populations agressives de phlébotomes au niveau du sol (phlébotomes ♀♀/H/h), à Montsinéry, au second semestre 1979.

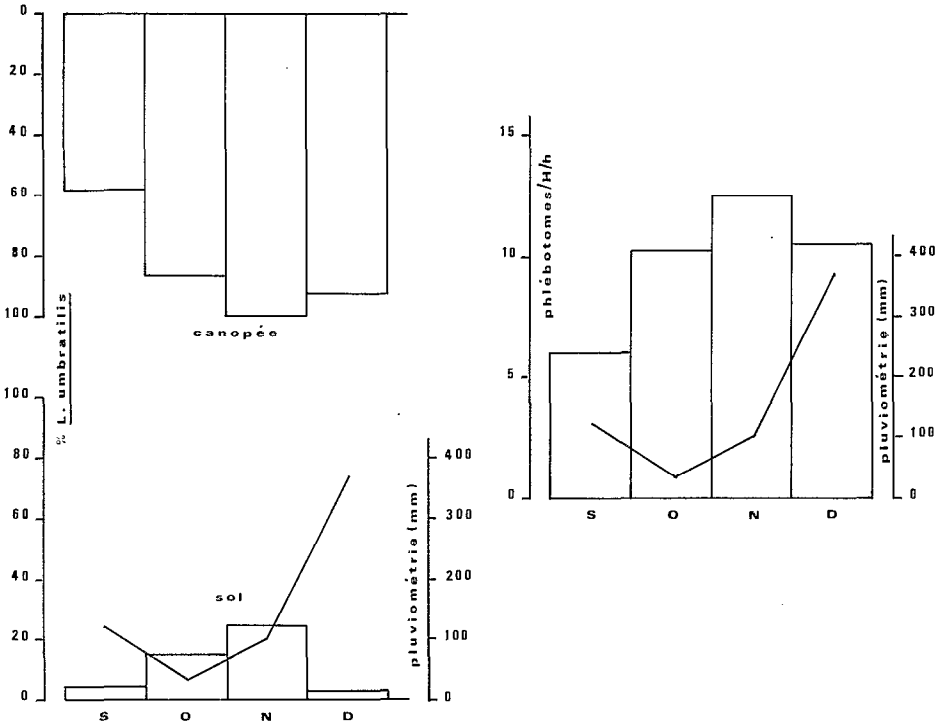

FIG. 10. — A : proportion des *Lu. umbratilis* ♀♀ capturées par rapport à la totalité des phlébotomes (♀♀) récoltés sur homme à la Montagne des Chevaux, au cours du second semestre 1979 ; B : répartition saisonnière des populations agressives de phlébotomes, au niveau du sol (phlébotomes ♀♀/H/h), à la Montagne des Chevaux, au second semestre 1979.

TABLEAU VIII

Importance relative de *Lu. umbratilis* par rapport aux autres espèces agressives

			SOL			
Mois	Heures de capture	*Lu. umbratilis* ♀♀ capturées	Autres phlébotomes	Total	% *Lu. umbratilis*	Phlébotomes/H/h
S	50	15	343	358	4	7,1
O	30	46	265	311	14	10,3
N	6	23	68	91	25	15,1
D	18	2	198	200	2	11
T =	104	86	874	960		

Au sommet de la canopée, l'activité est surtout crépusculaire (19-20 h) et décroît ensuite régulièrement.

Nous n'avons pas effectué de récoltes à l'aube, mais au Surinam, Wijers et Linger (1966) ont observé une activité albaire. Il est d'ailleurs d'observation générale que les insectes à activité crépusculaire présentent le plus souvent un second pic d'agressivité à l'aube. Ce type de comportement est caractéristique des espèces albocrépusculaires.

Les mâles, à la suite des femelles, se posent sur l'homme au niveau du sol et surtout en canopée.

3.5. Anthrophilie

Lu. umbratilis n'est qu'accessoirement anthropophile puisque la forêt primaire est inhabitée. Ce n'est pas non plus un primatophile strict. Au Brésil, sur 39 repas analysés (Lainson et Shaw, 1979), 20 provenaient de singes, 11 de rongeurs et 8 de fourmilliers.

Nous en avons capturé dans des pièges à glu appâtés avec des cobayes et placés en canopée (jusqu'à 30 femelles par piège et par nuit). *Lu. umbratilis* se gorge très rapidement et à 100 % sur le paresseux *Choloepus didactylus*. Les phlébotomes ainsi nourris présentent une remarquable survie, aucune mortalité n'ayant été observée durant les 3 jours suivants et un pourcentage appréciable survivant à l'oviposition.

Lu. umbratilis apparaît donc comme très opportuniste dans le choix de ses hôtes, comportement très favorable pour un vecteur de zoonose.

3.6. Variabilité de *Lu. umbratilis*

La présence de *Lu. umbratilis* au sol et en canopée a pu faire penser que ce vocable recouvrait plusieurs « formes » différentes. Les électrophorèses d'isoenzymes pratiquées sur des spécimens ♀♀ capturés dans les deux situations n'ont pas permis jusqu'ici de déceler de différences (Tibayrenc, com. pers.), les deux populations semblant homogènes.

Ces recherches sont évidemment très fragmentaires. Il n'est pas évident que les populations de Guyane et celles du Brésil, qui présentent des différences dans leur comportement, soient identiques.

4. TAUX D'INFECTION

4.1. Méthodes employées

Les phlébotomes sont déterminés, puis disséqués dans du sérum physiologique. Des flagellés, promastigotes de leishmanies ou autres parasites, peuvent se rencontrer dans tout le tube digestif (fig. 11). Seules les infections de type franchement péripylorien (fig. 11, B et C), de loin les plus fréquentes (85 % du

TABLEAU VIII (*suite*)

et variation de la nuisance en phlétobomes (phlébotomes/H/h) à la Montagne des Chevaux

CANOPÉE					
Heures de capture	*Lu. umbratilis* ♀♀ capturées	Autres phlébotomes	Total	% *Lu. umbratilis*	Phlébotomes/H/h
12	61	43	104	58	8,6
9	7	1	8	87	0,8
6	23	0	23	100	3,8
9	92	6	98	93	10,8
36	183	50	233		

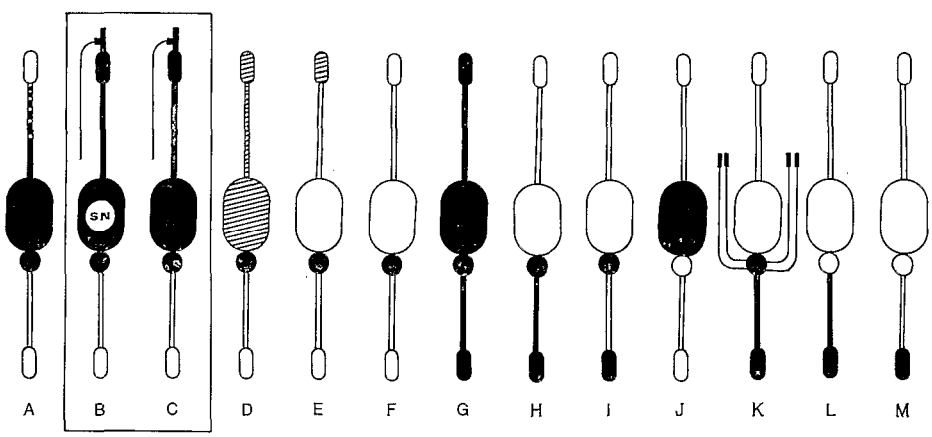

FIG. 11. — Types d'infection rencontrés chez *Lu. umbratilis*, piste de St-Élie.

total des infections trouvées piste de Saint-Élie, tabl. IX), sont considérées comme pouvant appartenir à des leishmanies et sont inoculées au hamster sur le terrain.

Un certain nombre de spécimens avec des infections péripyloriennes de type B (38 % des catégories B + C) ont des amas de sang noir, en cours de digestion, dans le tube digestif. Ce sang est visible à l'œil nu et permet déjà de sélectionner les spécimens infectés. Tout se passe comme si les parasites provoquaient un blocage postérieur, ralentissant l'évacuation du sang digéré.

Les hamsters inoculés sont mis en observation ; on note le temps d'apparition des lésions chez lesquelles on confirme la présence des leishmanies qui sont mises en culture.

Bien qu'elles n'aient pas été inoculées au hamster, les infections de type D, E et F (fig. 11) sont intéres-

TABLEAU IX

Fréquence des types d'infection rencontrés chez *Lu. umbratilis*, piste de Saint-Élie (juillet 1979 - décembre 1979) ; S = sol, PF = plate-forme

	Juillet		Août		Septembre		Octobre		Nov.-Sec		Nov.-Hum.		Décembre		T =
	S	PF	S	PF	S	PF	S	PF	S	PF	S	PF	S	PF	
A								1			2	1		1	5
B					1	1		10		2	43	104	1	3	165
C						1		17		16	70	168		4	276
D												2			2
E										1	1	5			7
F						1		4		2	9	26	1	1	44
G											3	1			4
H											1	2			3
I															
J											2	5		1	8
K		1				1									2
L												1			1
M															
		1			1	4		32		21	131	315	2	10	517

santes, puisque du même type que C, mais plus légères dans la partie antérieure au pylore (type D) ou limitées au pylore et au proventricule (type E) ou seulement au pylore (type F). Ces trois types d'infection ne représenteraient que 10,2 % des infections recensées sur la piste de Saint-Élie.

Des infections dues à d'autres flagellés trypanosomatidés (types G, H, I, J, K, L et M) ont également été rencontrées, mais seulement en faible nombre (4,8 % des phlébotomes infectés de la piste de Saint-Élie).

4.2. Taux d'infection

4.2.1. Taux d'infection dans la canopée

Sur la piste de Saint-Élie, il varie de 1, 2 à 21,6 % (fig. 12, tabl. II) avec une moyenne de 13,3 %. En décembre, au moment de la croissance des populations qui comportent alors un grand nombre de phlébotomes très jeunes, le taux est évidemment le plus bas.

Le nombre de piqûres infectantes par homme heure varie de 0,2 en septembre à 3,7 fin novembre.

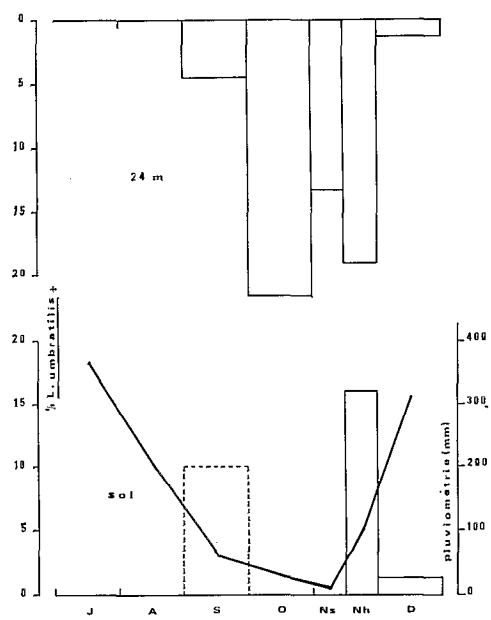

FIG. 12. — Répartition saisonnière du pourcentage de *Lu. umbratilis* infectés, piste de St-Élie, au sol et en canopée, au second semestre 1979.

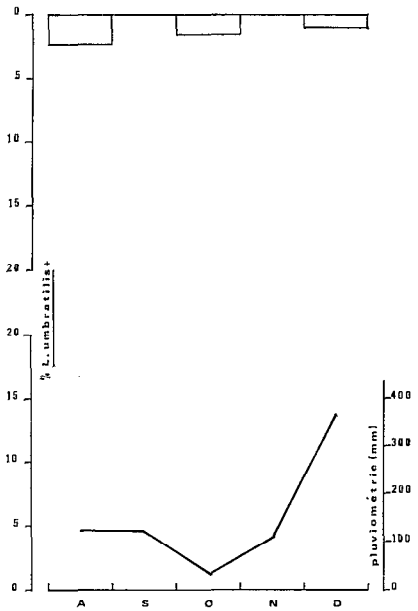

FIG. 13. — Répartition saisonnière du pourcentage de *Lu. umbratilis* infectés, à Montsinéry, au sol et en canopée, au second semestre 1979.

4.2.2. TAUX D'INFECTION AU NIVEAU DU SOL

Les deux seuls mois où le nombre de phlébotomes capturés au sol ait été suffisant pour établir des taux d'infection sont novembre (seconde moitié) et décembre. Les valeurs observées sont respectivement 15,9 et 1,3 %. Le nombre de piqûres infectantes par homme heure en novembre est de 1,3.

Les observations effectuées à Montsinéry et à la Montagne des Chevaux sont absolument comparables à celles faites au km 19 de la piste de Saint-Élie (fig. 13 et 14, tabl. V et VI). Sur cette dernière, dans trois points situés en forêt sur un transect perpendiculaire à la savane, à 5, 9 et 23 km de celle-ci, présentant une situation d'anthropisation décroisssante, on constate que les densités de populations de *Lu. umbratilis* sont sensiblement identiques mais que le taux d'infection augmente de 4,3 à 10,8, puis 27,5 % (tabl. X). La densité de population des animaux-hôtes croît évidemment dans le même sens à mesure que l'on s'éloigne de la savane habitée.

Lainson *et al.* (1976) ont observé un taux d'infection de 7,3 % (sur 55 dissections) chez la même espèce à Monte Dourado, au Brésil.

Les pourcentages d'infection chez les *Lu. umbratilis* capturés au piège lumineux (C.D.C.) sont beaucoup moins importants que ceux correspondant aux récoltes

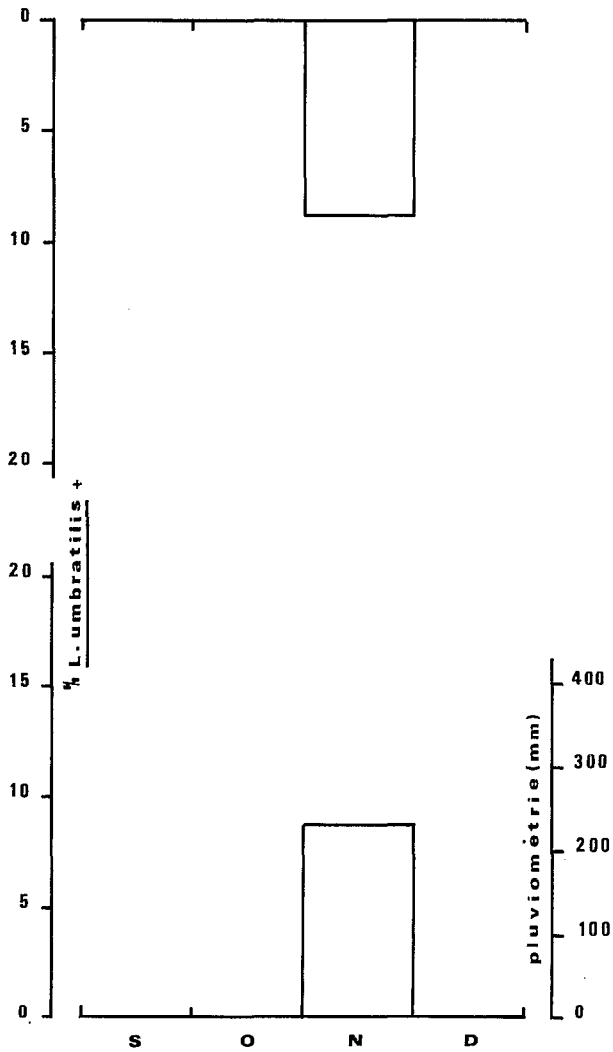

FIG. 14. — Répartition saisonnière du pourcentage de *Lu. umbratilis* infectés, à la Montagne des Chevaux, au sol et en canopée, au second semestre 1979.

sur homme (3,5 % contre 15 %, dans la même localité pendant deux jours de suite). Johnson *et al.* (1963) avaient observé la même disparité chez *Lu. ylephiletor* (3,2 et 8,0 %).

4.3. **Identité du parasite**

L'identité des parasites isolés chez *Lu. umbratilis* est encore conjecturale puisque nous n'avons pas eu encore confirmation de l'identification des souches adressées aux laboratoires spécialisés. Cependant, la

TABLEAU X

Taux d'infection des femelles de *Lu. umbratilis* sur un transect de 18 km (piste de Saint-Élie)

		SOL				
Km	Heures de capture	♀♀ récoltées	♀♀ positives	♀♀/H/h	% ♀♀ positives	♀♀ positives/H/h
5	3	3	0	1	0	0
12	15	6	—	0,4	—	—
23	4	0	0	0	0	0

position péripylorienne du parasite plaide en faveur de *Leishmania braziliensis*.

D'autre part, l'évolution courte (10-15 jours) des souches inoculées au hamster provenant de *Lu. umbratilis* est tout à fait comparable à celle des souches humaines de « pian-bois » identifiées comme *L. braziliensis* en laboratoire et plus précisément comme *L. braziliensis guyanensis* par la clinique.

Si on ne peut affirmer que la totalité des infections rencontrées chez *Lu. umbratilis* concerne ce parasite, on ne peut rejeter sa participation à un pourcentage élevé d'entre elles.

Enfin, nous venons d'isoler plusieurs souches de leishmanies du paresseux dont l'identité n'a pu encore être établie. Or, ces animaux figurent parmi les hôtes potentiels de *Lu. umbratilis* dans la canopée.

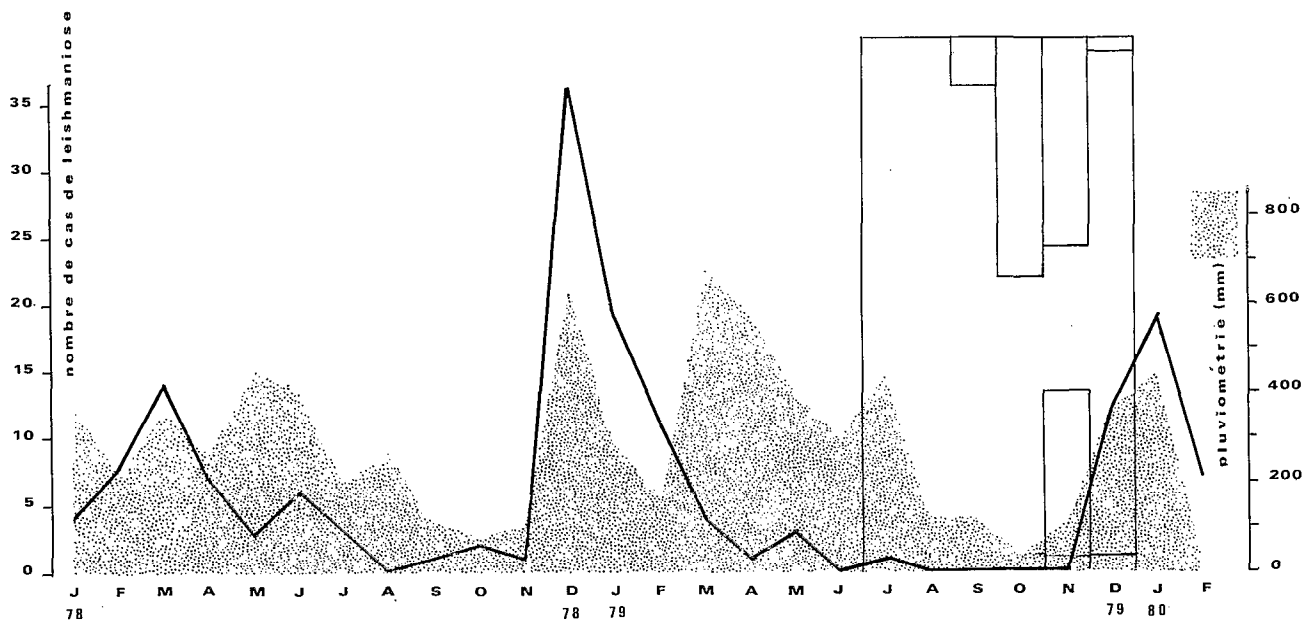

FIG. 15. — Répartition du nombre des cas de leishmaniose de type « pian-bois » apparus chez les militaires ayant effectués des missions en forêt de janvier 1978 à février 1980. L'histogramme de l'encadré représente le pourcentage de *Lu. umbratilis* trouvés infectés, piste de St-Élie, au cours du second semestre 1979.

TABLEAU X (*suite*)

au cours de la première quinzaine de novembre 1979 (= novembre sec)

CANOPÉE					
Heures de capture	♀♀ récoltées	♀♀ positives	♀♀/H/h	% ♀♀ positives	♀♀ +/H/h
3	23	1	7,6	4,3	0,3
9	83	9	9,2	10,8	1
4	29	8	7,2	27,5	2

5. ÉPIDÉMIOLOGIE

L'homme, sauf cas exceptionnel, ne peut se contaminer qu'au niveau du sol. Or, la période où les risques d'infection par *Lu. umbratilis* sont les plus importants est incontestablement la seconde quinzaine de novembre (période caractérisée par l'accroissement de la pluviométrie, dû aux premières pluies de la nouvelle saison humide). C'est même la seule période à haut risque du second semestre.

Une étude faite sur les militaire qui se déplacent en forêt montre que plus de la moitié de cas apparaissent en décembre-janvier (fig. 15). En tenant compte de la période d'incubation de 15-30 jours ils correspondent à la poussée de transmission de novembre. Ces observations confirment d'ailleurs celles effectuées au Surinam (Wijers et Linger, 1966) et au Brésil, où 66 cas de « pian-bois » ont été diagnostiqués en Guyane brésilienne (Amapa) en décembre 1958 et janvier 1959 sur le cours du Rio Araguari (Forattini *et al.*, 1959).

Le réservoir du parasite du « pian-bois » en Guyane française n'est pas encore établi ; des infections dont il conviendra de préciser l'identité ont été observées chez les paresseux, le kinkajou et les *Proechimys*.

CONCLUSIONS

La transmission de la leishmaniose de type « pian-bois » par *Lu. umbratilis* en Guyane française offre des analogies avec celle de *L. braziliensis panamensis* au Panama. Les deux vecteurs majeurs de cette dernière, *Lu. trapidoi* et *Lu. ylephiletor* sont actifs en canopée et au niveau du sol (Tesh *et al.*, 1972) et sont en saison des pluies plus abondants sur les sommets des collines (Chaniotis *et al.*, 1971) ; de même, les taux d'infection, élevés, sont plus importants en canopée qu'au sol dans les récoltes crépusculaires (Johnson *et al.*, 1963). Le réservoir majeur, arboricole, est le paresseux à deux doigts : *Choloepus hoffmani*, ce qui témoigne de rapports hôtes-vecteurs-parasites étroits dans la voûte forestière.

En Guyane française, *Lu. umbratilis* est, sans conteste, l'espèce dominante en canopée puisqu'elle constitue plus de 90 % des récoltes effectuées sur homme, au cours du second semestre 1979, dans ce biotope. Le réservoir majeur n'est pas encore connu, mais les taux d'infection élevés rencontrés chez les *Lu. umbratilis* de la canopée en saison sèche supposant un contact étroit avec un réservoir arboricole qui se révèlera être d'ailleurs peut-être l'un des mammifères que nous avons trouvés infectés dans la voûte forestière : paresseux et kinkajou.

Une proportion importante des cas de « pian-bois » a été contractée ces dernières années en Guyane française au cours de missions effeetuées au début de la saison pluvieuse. On devrait donc pourvoir faire sensiblement chuter le nombre de cas en évitant les incursions en milieu forestier du 15 novembre au 15 décembre.

REMERCIEMENTS

Nous remercions ici très vivement M. J. Mouchet, inspecteur général de recherches de l'O.R.S.T.O.M.,

pour toute sa contribution à la rédaction de ce travail et son aide et ses encouragements pour la réalisation de cette étude de la transmission de la leishmaniose en Guyane française.

Manuscrit reçu au Service des Publications de l'O.R.S.T.O.M. le 5 septembre 1980.

BIBLIOGRAPHIE

ARIAS (J. R.) et FREITAS (R. A.), 1977. — Flebótomos da Amazonia Central. I. Resultados obtidos das capturas feitas com iscas humana e eqüina (Diptera, Psychodidae). *Acta Amazonica*, 7 : 507-527.

CHANIOTIS (B. N.), NEELY (J. M.), CORREA (M. A.), TESH (R. B.) et JOHNSON (K. M.). 1971. — Natural population dynamics of phlebotomine sandflies in Panama. *J. Med. Ent.*, 8 : 339-352.

FLOCH (H.), 1954. — *Leishmania tropica guyanensis* n. spp. agent de la leishmaniose tégumentaire des Guyanes et de l'Amérique Centrale. *Inst. Pasteur Guy.*, Publ. nº 328 : 1-4.

FLOCH (H.) et ABONNENC (E.), 1946. — Distribution des phlébotomes en Guyane française. *Inst. Pasteur Guy.*, Publ. nº 142 : 1-7.

FLOCH (H.) et SUREAU (P.), 1952. — Quelques considérations sur le « pian-bois » (leishmaniose forestière américaine). *Inst. Pasteur Guy.*, Publ. nº 275 : 1-15.

FORATTINI (O. P.), JUAREZ (E.), BERNARDI (L.) et DAUER (C.), 1959. — Leishmaniose tegumentar, no Territorio do Amapa, Brasil. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 1 : 11-17.

JOHNSON (P. T.), MC CONNELL (E.) et HERTIG (M.), 1963. — Natural infections of leptomonad flagellates in Panamian *Phlebotomus* sandflies. *Experimental Parasitology*, 14 : 107-122.

LAINSON (R.) et SHAW (J. J.), 1979. — The role of animals in the epidemiology of south american leishmaniasis, *in* Biology of the Kinetoplastida vol. 2. Academic Press, London, New York, San Francisco 738 p.

LAINSON (R.), WARD (R. D.) et SHAW (J. J.) 1976. — Cutaneous leishmaniasis in North Brasil : *Lutzomyia anduzei* as a major vector. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 70 : 171-172.

LE PONT (F.), PAJOT (F. X.) et REGUER (R.), 1980. — Preliminary observations on the silvatic cycle of leishmaniasis in French Guiana. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 74 : 133.

PAJOT (F. X.) et LE PONT (F.), 1979. — Présence en Guyane française de *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *anduzei* (Rozeboom, 1942). Caractéristiques des femelles. Description du mâle. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XVII, nº 1 : 37-42.

TESH (R. B.), CHANIOTIS (B. N.) et JOHNSON (K. M.), 1972. — Further studies on the natural host preferences of Panamanian phlebotominé sandflies. *Amer. J. of Epidemiology*, 95 : 88-93.

WARD (R. D.) et FRAIHA (H.), 1977. — *Lutzomyia umbratilis*, a new species of sandfly from Brazil (Diptera : Psychodidae). *J. med. Ent.*, 14 : 313-317.

WIJERS (D. J. B.) et LINGER (R.), 1966. — Man-biting sandflies in Surinam (Dutch Guiana) ; *Phlebotomus anduzei* as a possible vector of *Leishmania braziliensis* *Ann. trop. Med. Paras.*, 60 : 501-508.