

Phlébotomes de la Haute-Volta (*Diptera, Psychodidae*)

Notes biologiques

par

E. ABONNENC* et J. PASTRE**

RÉSUMÉ.

Les auteurs signalent 23 espèces de Phlébotomes sur le territoire de la Haute-Volta et notent pour chacune d'elles les particularités biologiques. *P. duboscqi* et *P. bergeroti*, vecteurs probables de la leishmaniose cutanée et *P. clydei* et *P. schwetzi* susceptibles de piquer l'homme, font l'objet d'observations particulières.

ABSTRACT.

23 species of sandflies (*Phlebotomus*) are recorded from the territory of Upper Volta and their biological particularities are noted from each of them. Special observations are made on *P. duboscqi* and *P. bergeroti*, presumably vectors of skin leishmaniosis, *P. clydei* and *P. schwetzi* able to bite man.

1. INTRODUCTION

Les Phlébotomes de la Haute-Volta n'avaient jamais fait, jusqu'ici, l'objet d'un travail d'ensemble.

PARROT *et al.* (1945) n'avaient signalé que deux espèces : *P. antennatus* Newstead, 1912 et *P. dubius* Parrot, Mornet & Cadenat, 1945.

ABONNENC & LARIVIÈRE (1959), dans leur « Répartition des Phlébotomes de l'Ouest Africain », relèvent la présence en Haute-Volta, des espèces suivantes :

P. adleri Theodor, 1933.

P. africanus Newstead, 1912.

P. antennatus Newstead, 1912.

P. bedfordi bedfordi Newstead, 1914.

* Entomologiste médical. Services scientifiques centraux de l'O.R.S.T.O.M., 70-74, route d'Aulnay, 93-Bondy.

** Technicienne de l'O.R.S.T.O.M.

P. bedfordi firmatus Parrot & Malbrant, 1945.

P. buxtoni Theodor, 1933.

P. dubius Parrot, Mornet et Cadenat, 1945.

P. duboscqi Neveu-Lemaire, 1906.

P. hamoni Abonnenc, 1958.

P. ingrami Newstead, 1914.

P. magnus Sinton, 1932.

P. schwetzi Adler, Theodor & Parrot, 1929.

La découverte en Haute-Volta de plusieurs cas de leishmaniose cutanée en 1960-1961, incitait les chercheurs et les techniciens de l'O.R.S.T.O.M. à capturer systématiquement, au cours de leurs prospections entomologiques, dans le cadre de la lutte antipaludique, les Phlébotomes rencontrés.

Ce matériel nous était confié pour identification et, dans une révision de « la leishmaniose cutanée en Afrique occidentale » (1961), l'un de nous signalait la présence de *P. duboscqi*, le vecteur probable de cette affection, dans douze localités de la Haute-Volta. Par la suite, un abondant matériel provenant des diverses régions de la Haute-Volta était réuni et déterminé.

L'inventaire de ce matériel nous a permis de recenser 23 espèces ou sous-espèces de Phlébotomes et de donner pour chacune d'elles quelques notes écologiques.

2. LE PAYS

La Haute-Volta est une vaste pénéplaine précambrienne formée de couches très redressées mais arasées, recouvertes à l'ouest (entre la Volta noire et la frontière du Mali) par des plateaux de grès du Niger. La limite de ces plateaux détermine une série de falaises (falaises de Banfora au sud et falaises au nord-ouest de la Volta noire se prolongeant au Mali).

La surface de ces plateaux est dominée par quelques alignements de relief : pitons de granit à la frontière ghanéenne au sud de Po (pic Naouri, 447 m) ; sur la route de Fada Ngourma, un ensemble de pains de sucre (pic de Wayer, 426 m) ; collines arrondies formées de roches volcaniques précambriennes en dômes plus élevés (150 m au maximum) : l'Arabina dans le nord de Garongo au sud de Tenkodogo ; collines à versants raides assez élevées (500 m) : montagnes de Dem et de Tikoré dans la région de Kaya ; le massif de Houndé orienté nord-nord-est, sud-sud-ouest qui dépasse 600 m au pic de Komkouliko (630 m) ; le massif de Gaoua à la frontière de la Côte d'Ivoire.

2.1. Régions principales (Fig. 1 et 2).

On peut considérer 3 régions selon la latitude, bien que le terrain s'abaissant insensiblement d'ouest en est on peut avoir, à latitude égale, deux types de climat différents :

a) La région nord s'étend au delà du 14° degré de latitude nord, en zone sahélienne ; elle est peu accidentée, avec, nous l'avons vu, quelques collines latéritiques, granitiques ou gréseuses. Dans la partie la plus septentrionale, au nord de Dori, prédominent des formations dunaires. Les précipitations sont plus rares qu'au sud (fig. 3). C'est une région de steppes boisées du type à *Acacia* et *Commiphora*.

b) Entre le 11° et le 14° degré de latitude nord, c'est la zone des savanes arbustives ou herbeuses avec galeries forestières peu denses le long des Volta (zone nord-soudanienne).

La partie est de cette zone (région de Tenkodogo, Fada Ngourma), a un relief à peu près nul ; c'est une vaste plaine légèrement ondulée sur ses abords et parsemée

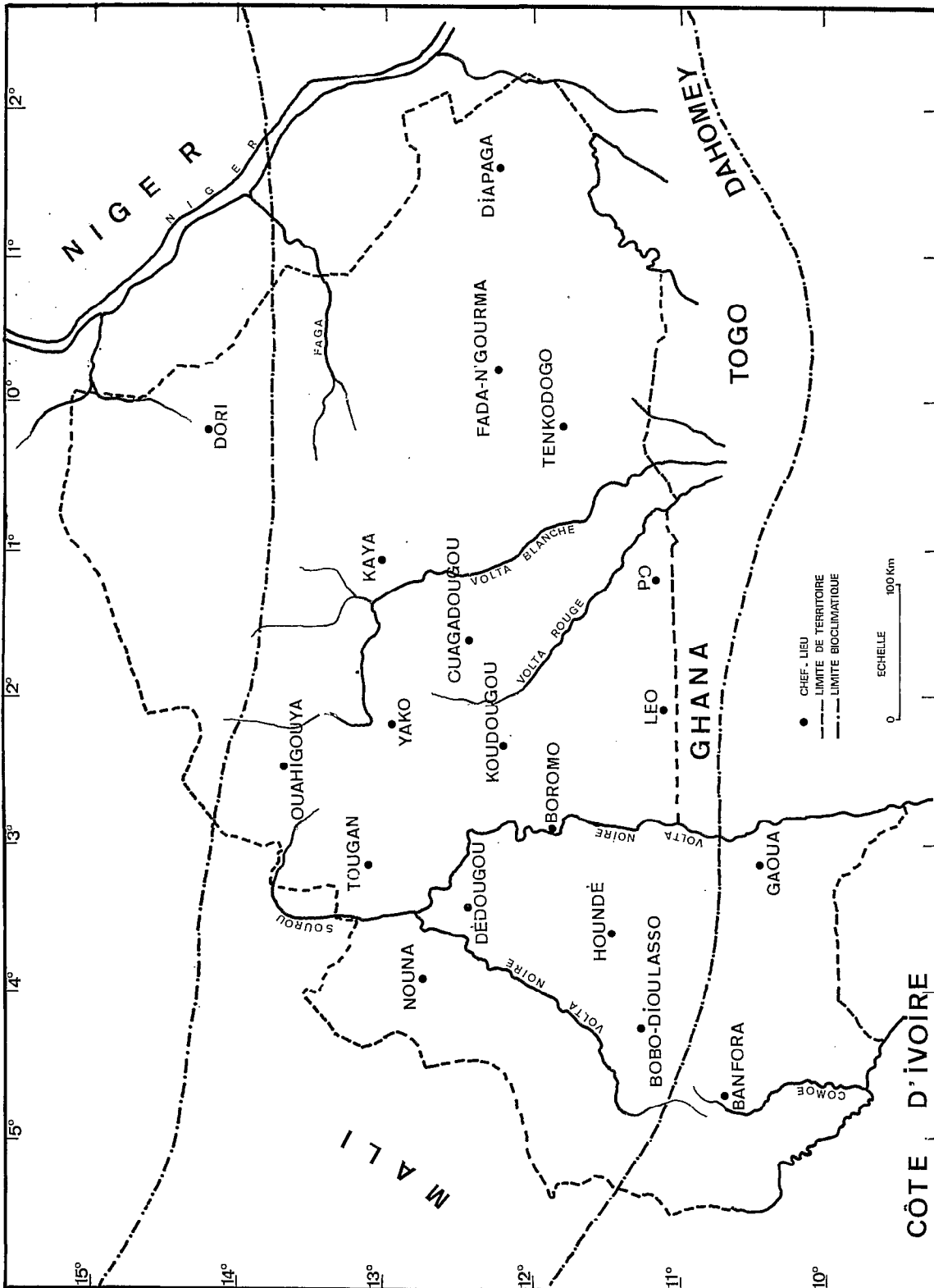


Fig. 1

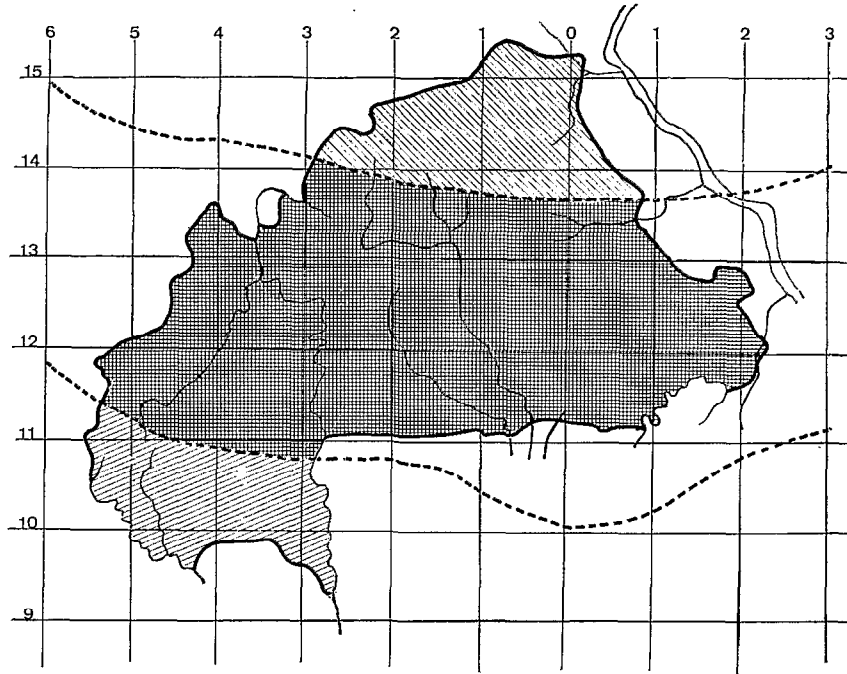
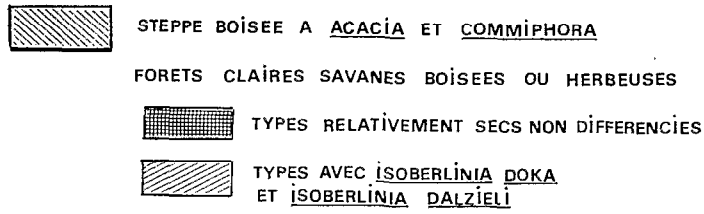


FIG. 2

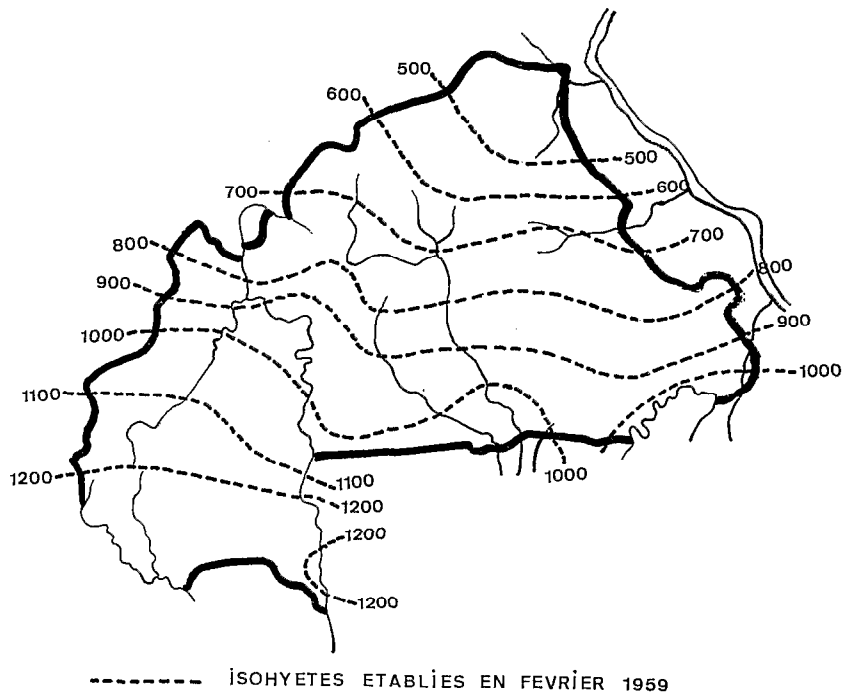


FIG. 3

d'affleurements granitiques. Végétation de savane, grandes herbes couvertes çà et là de buissons épineux allant en s'épaississant vers le sud jusqu'à la formation de forêts-galeries sur les bords de la Pendjari.

La partie centrale (Ouagadougou, Koudougou, Kaya) et la partie occidentale (Dédougou, Bobo-Dioulasso) de cette zone ont un réseau hydrographique assez développé; on note d'Est en Ouest, la Volta Blanche, la Volta Rouge et la Volta Noire. Cette dernière est la plus longue et son cours est permanent car elle traverse une région de grès favorables à la création de nappes phréatiques où se constituent des zones d'inondation. Elle prend sa source à peu près à égale distance de Sikasso (Mali) et de Bobo-Dioulasso et son cours affecte la forme d'une boucle. Ses principaux affluents sont, à droite, la Bougouriba et à gauche le Sourou.

La Volta Blanche prend sa source à l'est d'Ouahigouya et coule du nord-ouest au sud-est; son affluent de droite est la Volta Rouge qui est la moins longue des trois et son cours se situe entre les deux premières.

Ces rivières traversent des régions où aucune nappe phréatique ne peut se constituer sur le sol précambrien et où il n'y a pas de zone d'inondation; il en résulte que l'écoulement des eaux de précipitation est presque total. Les crues sont donc abondantes mais elles cessent avec les pluies et l'écoulement s'interrompt en saison sèche. Si leurs vallées sont marécageuses c'est que le sol déprimé forme des cuvettes sans écoulement où s'accumule l'eau de pluie.

Cette région forme un vaste plateau entrecoupé par des vallées étroites à lit argileux ou schisteux; à l'est le relief est encore plus accentué.

c) La région comprise entre le 9° et le 11° degré de latitude nord, a un relief beaucoup plus accidenté; les précipitations y sont plus abondantes que dans le reste du pays. La forêt claire avec *Isberlinia doka* et *Isberlinia dalzielii* remplace progressivement la savane arbustive.

3. LOCALITÉS PROSPECTÉES

Les prospections intéressent à peu près tout le territoire; mais elles ont été plus fréquentes et plus développées dans les cercles de Bobo-Dioulasso, de Tougan et de Tenkodogo. Plus de 100 localités ont été visitées et des Phlébotomes ont été rencontrés dans 89 d'entre elles. Parmi ces localités, les plus visitées sont, dans l'ordre décroissant :

Localités	Nombre de visites	Localités	Nombre de visites
Bobo-Dioulasso	18	Kongolikan	3
Dougoumato	12	Koubama	3
Sossogona	10	Onaye	3
Soumousso	10	Sara	3
Koumbia	9	Tenkodogo	3
Koriba	8	Tengrela	3
Dori	6	Banakeledaga	2
Dedougou	6	Dionga	2
Bama	5	Fada Ngourma	2
Bana	4	Garongo	2
Pala	4	Kouentou	2
Wakara	4	Nikanklou	2
Ouagadougou	3	Nouna	2
Badala	3	Sorossarasso	2
Karankasso	3	Toma	2

Les 59 localités restantes n'ont été visitées qu'une seule fois.

3.1. Coordonnées géographiques des lieux prospectés.

Coordonnées géographiques des lieux prospectés

Badala	11°23'N	4°23'W	Koupela	12°10'N	0°21'W
Bama	11°23'N	4°26'W	Kpwéré	9°27'N	2°45'W
Bana (Wakara) .	11°55'N	3°24'W	Kribina	10°38'N	4°47'W
Banakélédaga ..	11°19'N	4°19'W	Lac Kourakou ..	14°02'N	0°18'E
Banfora	10°37'N	4°45'W	Lac Oursi	14°40'N	0°28'W
Banna	11°14'N	4°28'W	Lanfiera	12°59'N	3°25'W
Barnogo	12°14'N	0°07'W	Léo	11°06'N	2°06'W
Bartibougou ...	12°54'N	0°48'E	Manga	11°40'N	1°05'W
Batié (Kpwéré)	9°27'N	2°45'W	Moami	11°09'N	4°29'W
Belemboaguem .	12°07'N	0°03'W	Nadiogo	11°09'N	0°50'E
Bena	11°55'N	3°24'W	Nafona	10°12'N	4°44'W
Bobo-Dioulasso			Nasso	11°12'N	4°27'W
(rég. de)	11°08'N	4°14'W	Niassan	13°06'N	3°26'W
Bobo-Dioulasso			Nikanklou	10°39'30"N	4°49'30"W
(ville)	11°10'N	4°07'W	Nouna	12°37'N	3°55'W
Bogandé	12°01'N	0°07'W	Nouna Woté ...	12°50'N	3°39'W
Boromo	11°45'N	0°52'W	Onaye	10°39'30"N	4°49'30"W
Bouroum-Bou-			Ouagadougou ...	12°22'N	1°31'W
roum	10°32'N	3°14'W	Pala	11°09'N	4°14'W
Boussouma	11°42'N	0°42'W	Pama	11°16'N	0°43'E
Dafinso	11°17'N	4°14'W	Po	11°10'N	1°09'W
Dandé	13°35'N	4°33'W	Poura	13°09'N	3°21'W
Dartibougou ...	12°54'N	0°48'E	Safané Pié	12°08'N	3°13'W
Dédougou	12°28'N	3°27'W	Samagan	11°08'N	4°21'W
Di	13°10'N	3°25'W	Samandeni	11°26'N	4°26'W
Diapaga	12°04'N	1°47'E	Sampopo	12°51'N	3°33'W
Diébougou	10°58'N	3°15'W	Sanaba	12°24'N	3°49'W
Dionga	14°04'N	0°03'W	Sara	11°44'N	3°52'W
Dophian (Kari).	11°23'N	3°37'W	Satiri	11°26'N	4°02'W
Dori (ville)	14°02'N	0°02'W	Sebba	13°28'N	0°24'E
Dougoumato ...	11°13'N	3°46'W	Sempelga	13°45'N	0°13'E
Fada Ngourma	12°03'30"N	0°21'30"E	Sinorosso	11°09'N	4°09'W
Fada Ngourma			Soin	12°47'N	3°48'W
(environs) ...	12°04'N	0°21'E	Sono Nouna	12°50'N	3°30'W
Gaoua	10°20'N	3°11'W	Soro Sono	12°47'N	3°30'W
Garongo	11°54'N	0°30'W	Sorossarasso ...	11°11'N	4°02'W
Gorgadji	14°02'N	0°31'W	Sossogona	11°16'N	4°28'W
Guena	11°05'N	4°44'W	Soumarabamba .	13°09'N	3°12'W
Houndé	11°29'N	3°31'W	Soumousso	11°01'N	4°02'30"W
Kalé	12°53'N	3°32'W	Tambarga	11°24'N	1°10'E
Kampiti	14°02'N	0°01'E	Tansarga		
Kanchari (route			Tantyaaka	12°10'N	0°07'E
de)	12°04'N	1°47'E	Tengrela	10°40'N	4°50'W
Karankasso	10°55'N	3°52'W	Tenkodogo	11°46'N	0°23'W
Kari	11°23'N	3°37'W	Tensobentengo .	12°N	0°16'W
Kolonkoura	12°44'N	3°48'W	Tindangou	11°11'N	0°50'E
Kombissiri	12°04'N	1°21'W	Tiogo	12°06'N	2°35'W
Kompenbiga ...	11°16'N	0°33'E	Toma	13°08'N	3°27'W
Kongolikan	11°13'N	3°45'W	Touroukoro	13°04'N	3°29'W
Koriba	11°40'N	4°35'W	Tonogosso	11°09'N	4°09'W
Koubama	11°23'N	4°23'W	Tougan	13°04'N	3°04'W
Koubili	11°18'N	1°27'W	Wakara	11°52'N	3°38'W
Kouentou	11°19'N	4°07'W	Woté	12°50'N	3°39'W
Koulhoko	12°01'N	0°20'W	Yambak	12°18'N	0°20'E
Koumbara	12°54'N	3°24'W	Zampaogo	12°15'N	0°44'W
Koumbia	11°14'N	3°42'W	Ziou	11°07'N	0°44'W
Koumi	11°08'N	4°25'W			

4. TECHNIQUES ET MÉTHODES

4.1. Captures.

Les captures directes ont été effectuées à l'aide soit de l'aspirateur à bouche, soit d'un simple tube dont on recouvre l'insecte au repos. Certaines prises ont été faites sur l'homme, l'insecte en train de piquer, mais elles sont rares.

Les pièges utilisés sont ceux qui étaient mis en place pour la capture des moustiques; ils sont de plusieurs sortes :

— Le piège-refuge sous forme de puits ou de fossés couverts dans lesquels on a creusé au préalable de petites galeries horizontales.

— Le fût à demi-enterré et recouvert de terre, formant une sorte de tunnel fermé (*Thomson pit*).

— La case-piège avec lumière.

— La case-piège avec appât animal ou humain.

— La moustiquaire-piège utilisée aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des habitations.

— Le piège lumineux avec ventilateur.

— Le piège à rayons ultra-violets.

D'autres captures ont été faites dans des habitats divers : cases en terre des villages, habitées ou en ruines; tentes à campement; termitières; buissons et végétation basse aux abords des cours d'eau, etc.

4.2. Montage.

Pour procéder à l'identification, les insectes sont d'abord éclaircis pendant deux heures, à froid, dans une solution de potasse caustique à 20 %; ils sont ensuite rincés à l'eau une heure et demie puis mordancés pendant une heure dans la solution de Berlèse :

Eau distillée	30 ml
Hydrate de chloral	40 g
Acide acétique cristallisable	30 ml

Pour les colorer on les passe dans une solution de fuchsine acide à 1 % pendant 12 heures à froid puis on effectue la déshydratation dans l'alcool à 70°, dans l'alcool à 95° et dans la créosote, une heure dans chaque bain.

Le Phlébotome est ensuite monté dans le baume du Canada, entre lame et lamelle, la tête détachée du corps et orientée en position dorso-ventrale (face ventrale en haut), et le corps en position latérale, ailes et pattes étalées.

5. RÉSULTATS

5.1. Répartition par espèce et par sexe.

Les captures s'échelonnent sur 17 années, de 1953 à 1969. Elles sont très inégales d'une année à l'autre suivant en cela le rythme et les lieux de prospection des équipes anti-paludiques de l'O.R.S.T.O.M. (par exemple, l'année 1965 a été négative et 1963 n'a

rapporté que 8 Phlébotomes). Le tableau I indique, par espèce, par sexe et dans l'ordre décroissant, le nombre des Phlébotomes capturés au cours de ces 17 années :

TABLEAU I

Répartition, par espèce et par sexe, des Phlébotomes capturés en Haute-Volta de 1953 à 1969

Espèces	Mâles	Femelles	Total	% du total
<i>P. schwetzi</i>	143	194	337	19,2
<i>P. duboscqi</i>	47	220	267	15,2
<i>P. adleri</i>	149	71	220	12,5
<i>P. squamipleuris</i>	113	55	168	9,6
<i>P. bedfordi</i>	28	117	145	8,3
<i>P. africanus</i>	45	89	134	7,6
<i>P. antennatus</i>	47	66	113	6,4
<i>P. clydei</i>	35	47	82	4,6
<i>P. buxtoni</i>	29	42	71	4
<i>P. magnus</i>	10	33	43	2,4
<i>P. hamoni</i>	8	32	40	2,2
<i>P. darlingi</i>	10	30	40	2,2
<i>P. ghesquierei</i>	10	23	33	1,8
<i>P. inermis</i>	7	9	16	0,9
<i>P. dubius</i>	5	8	13	0,7
<i>P. ingrami</i>	4	5	9	0,5
<i>P. affinis vorax</i>	3	3	6	0,3
<i>P. diapagai</i>	5	1	6	0,3
<i>P. simillimus</i>	—	5	5	0,2
<i>P. cinctus</i>	—	2	2	0,1
<i>P. bergeroti</i>	—	1	1	0,05
<i>P. dissimillimus</i>	—	1	1	0,05
<i>P. durenii</i>	—	1	1	0,05
Totaux	698	1.055	1.753	

5.2. Notes biologiques.

5.2.1. Sous-genre *Phlebotomus* Rondani, 1843.

— *Phlebotomus duboscqi* Neveu-Lemaire, 1906.

= *P. roubaudi* Newstead, 1913;

= *P. roubaudi* var. *fourtoni* Floch & Abonnenc, 1948.

P. duboscqi appartient au groupe des *Phlebotomus* s.str. qui comprend trois espèces ayant entre elles des affinités morphologiques remarquables ; ce sont :

P. papatasi (Scopoli, 1786) ;

P. duboscqi Neveu-Lemaire, 1906 ;

P. bergeroti Parrot, 1934.

P. duboscqi s'étend au Nord de l'Equateur jusqu'au 20° parallèle qu'il atteint presque à Akjoucht (Mauritanie), son point le plus septentrional connu à ce jour.

P. papatasi est une espèce paléarctique qui s'étend sur la région méditerranéenne et sur l'Asie de l'ouest ; elle pénètre assez profondément en Afrique orientale en suivant la Mer Rouge et la vallée du Nil et elle atteint, au niveau de la République du Soudan, le 10° parallèle. Là elle cohabite exceptionnellement avec *P. duboscqi* et *P. bergeroti*.

TABLEAU II

Répartition mensuelle (1) des Phlébotomes capturés en Haute-Volta de 1953 à 1969

Espèces	Mois												Total
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Sg. PLEBOTOMUS													
<i>P. bergeroti</i>								1					1
<i>P. duboscqi</i>	23	3	37	5	31	11	22	23	41	32	35	4	267
Sg. SERGENTOMYA													
<i>P. adleri</i>	1	—	7	2	11	28	91	46	33	—	1	—	220
<i>P. affinis vorax</i> ...	—	—	—	—	—	1	1	1	—	1	2	—	6
<i>P. africanus</i>	10	12	5	3	9	14	11	14	4	12	29	11	134
<i>P. antennatus</i>	—	36	5	6	3	7	23	13	12	3	5	—	113
<i>P. bedfordi</i>	3	8	16	6	5	5	16	15	3	56	12	—	145
<i>P. buxtoni</i>	—	—	1	—	5	12	12	11	2	17	11	—	71
<i>P. cinctus</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>P. clydei</i>	6	15	1	—	1	4	17	8	2	—	27	1	82
<i>P. diapaagai</i>	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	6
<i>P. dissimillimus</i> ...	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
<i>P. dubius</i>	—	7	—	1	—	—	—	1	—	1	3	—	13
<i>P. durenii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
<i>P. hamoni</i>	—	—	—	—	—	—	10	13	1	15	1	—	40
<i>P. ingrami</i>	2	—	—	—	—	—	—	1	2	3	1	—	9
<i>P. magnus</i>	—	3	2	6	—	2	4	—	—	8	18	—	43
<i>P. schwetzi</i>	—	16	6	2	12	25	122	62	11	79	2	—	337
<i>P. simillimus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	1	—	5
Sg. GRASSOMYIA													
<i>P. ghesquierei</i>	—	—	3	—	—	—	—	3	1	4	20	2	33
<i>P. inernis</i>	—	—	5	—	—	—	—	2	—	6	3	—	16
<i>P. squamipleuris</i> ..	—	9	5	—	—	—	1	2	1	6	144	—	168
Sg. SPELAEOMYIA													
<i>P. darlingi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	40
	45	109	95	31	77	109	337	216	115	245	316	58	1.753

(1) La répartition mensuelle sur les 17 années, indique les mois de juillet, août, septembre, octobre et novembre comme étant les plus fructueux.

P. bergeroti paraît spécialement adapté aux régions arides; il occupe le Sahara Central, mais se retrouve également en Ethiopie, à Djibouti, en Iran, en Haute-Volta et au Yemen. Dans ces deux derniers territoires il est mêlé à *P. duboscqi*.

Ces trois espèces piquent l'homme, d'où leur intérêt médical. Mais si l'on connaît le rôle de *P. papatasi* dans la transmission des leishmanioses et de la fièvre des trois jours, celui de *P. duboscqi* et celui de *P. bergeroti* n'ont jamais été que suspectés (PARROT).

D'autre part, si les différences morphologiques entre les femelles de *P. papatasi* et celles de *P. bergeroti* sont relativement nettes, il est presque impossible de reconnaître une femelle de *P. papatasi* d'une femelle de *P. duboscqi*, prises isolément (ABONNENC, 1959).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE (Fig. 4).

République du Mali : Hombori, Tombouctou, Koutiala, Bandiagara, San, Sikasso; Bougoumi, Bamako, Douentza.

République du Tchad : Abéché.

- Nigeria : Kankyia.
 Niger : Niamey, Maradi, Agades, Tahoua, Zinder.
 Cameroun : Fort Foureau, Logone-Birni.
 Mauritanie : Akjoucht, Boutilimit, Néma, Nioro.
 Sénégal : Thies, Tiayes, Diofor, Ngueniene, Dakar-Mbao.
 Togo : Amlamé, Kandé, Smango.
 République du Soudan : Kapoeta, Lotelope, Damasine, Gallabat, El Obeid, Jebel Tozi, Bogo.
 Kenya : Paloich.
 Yémen : Ta'izz.
 En Haute-Volta, *P. duboscqi* a été capturé dans 40 localités. Les prospections ont été plus nombreuses et plus fréquentes dans la partie ouest du territoire.
 Région de Bobo-Dioulasso : Bobo-Dioulasso et environs, Satiri, Dougoumato, Pala, Kongolikan, Koumbia, Koriba, Badala, Sara, Karankasso, Koro, Houndé, Nasso, Bana.
 Région de Tougan : Di, Soumarabamba, Toma, Poura, Nouna.
 Région de Dédougou : Dédougou, Sanaba, Wakara.
 Région de Koudougou : Koudougou, Bana.
 Région de Banfora : Banfora, Tengrela, Nikanklou.
 Région de Dori : Lac Oursi, lac Kourakou, Dori, Sempelga, Gorgadji, Bartibougou.
 Région de Kayà et de Tenkodogo : Kaya, Tenkodogo, Boussouma, Leo, Po.

ÉCOLOGIE ET ÉPIDÉMOLOGIE.

Les captures de *P. duboscqi* en Haute-Volta s'étendent sur tous les mois de l'année (tableau II). Sur 267 exemplaires recueillis on compte 47 mâles et 220 femelles la plupart de celles-ci étaient soit gorgées de sang frais, soit gravides. Onze femelles ont été capturées alors qu'elles piquaient l'homme entre 21 heures et 03 heures; 199 ont été prises dans des cases habitées ou dans des maisons en dur (90 %); 7 provenaient de pièges lumineux, 2 autres ont été capturées sous une tente de campement et une dernière dans un creux d'arbre.

P. duboscqi a toujours été étroitement associé à l'homme. Déjà, en 1906, NEVEU-LEMAIRE pense à son rôle vecteur possible de maladies. ROUBAUD (1913), le trouve abondant à Tombouctou, « ... il pique en plein jour pendant la sieste... ». KERVRAN (1946) l'observe au Mali plus abondant en juin-novembre; il est lui-même piqué en plein après-midi.

A Maradi, PARROT & GOUGIS (1943) capturent des femelles gorgées dans une case hébergeant un malade atteint de leishmaniose cutanée. En 1951, RAGEAU recueille des exemplaires de *P. duboscqi* à Fort-Foureau et à Logone-Birni, dans des habitations humaines. Dans cette région, de Garoua à Fort-Foureau, 326 cas de leishmaniose cutanée avaient été enregistrés de 1936 à 1946.

Cependant LEWIS & McMILLAN (1961) ont signalé la présence de *P. duboscqi* dans les terriers de rongeurs à Kankyia (Nigeria). THEODOR (1953) l'a pris sur papier huilé à l'entrée des terriers d'*Arvicanthis* au Yémen. Au Sénégal, KRAMER l'a capturé dans des trous de prospection à 50 km de Dakar; plus près de cette ville, à quelques centaines de mètres de la côte, CORNET l'a recueilli sur les murs d'une étable dans la ferme de l'Institut Pasteur à Mbao.

La répartition de *P. duboscqi* coïncide étroitement avec celle du bouton d'orient (fig. 4). En Haute-Volta, ODDOU (1962) a dépisté, en 23 mois de consultation de dermatologie, au Centre Muraz à Bobo-Dioulasso, 13 cas de leishmaniose cutanée dont 10 étaient originaires du territoire. La plupart de ces cas venaient du Nord mais 3 des malades n'avaient jamais quitté Bobo-Dioulasso. Le vecteur présumé est *P. duboscqi* dont nous avons vu la répartition.

Des observations dans la nature et des élevages seront nécessaires pour mieux connaître la biologie de cette espèce et son rôle vecteur dans la transmission des leishmanioses. Nous savons déjà, par la fréquence des captures, qu'elle peut se reproduire plus ou moins rapidement en toute saison en Afrique occidentale.

- *Phlebotomus bergeroti* Parrot, 1934.
- = *P. papatasi* var. *bergeroti* Parrot, 1934.
- = *P. viduus* Parrot, 1936.

P. bergeroti occupe les parties arides et généralement élevées du nord de l'Afrique; son domaine géographique s'étend, d'ouest en est, de la Mauritanie à la Mer Rouge et, à travers l'Arabie, jusqu'en Iran. On l'a signalé du Sahara central (Djanet, Tamanrasset, In Amgel, Iherir), d'Ethiopie (Djibouti, Diré-Daoua), du Sudan (Aroma, Kassala, Suakin), du Tchad (Abéché, Sherda, Largeau), d'Erythrée (Agordat), du Niger (Agades, Tabelot, Talat).

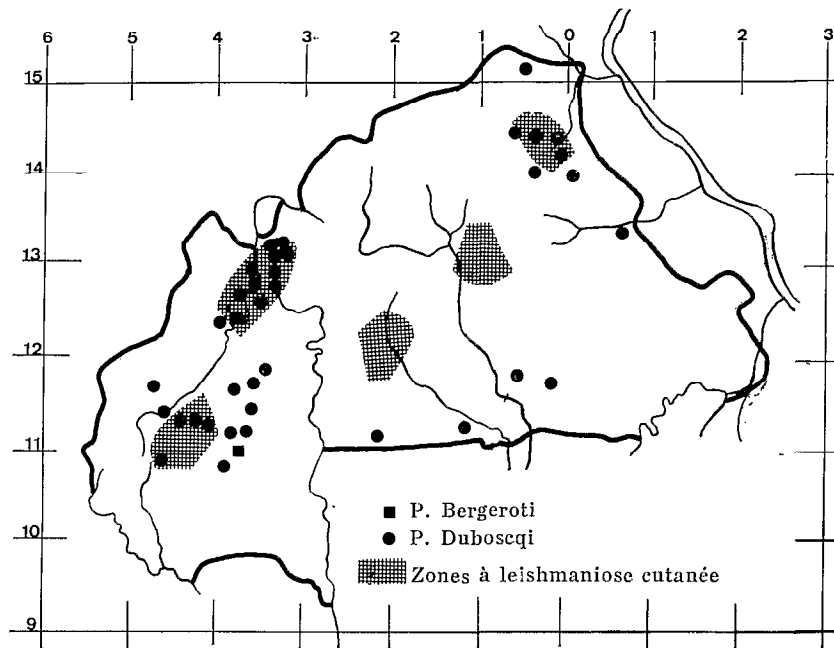


FIG. 4

La présence de cette espèce en Haute-Volta est exceptionnelle car on n'y a capturé qu'une seule femelle en 17 ans. *P. bergeroti* n'avait jusqu'alors jamais dépassé au sud la zone sahélienne, en Afrique Occidentale.

ÉCOLOGIE.

Les captures de *P. bergeroti* dans le Sahara central se répartissent sur tous les mois de l'année mais elles sont plus fructueuses de mai à septembre. Au Hoggar on l'a capturé, la nuit tombée, à l'intérieur du logement du Médecin de l'Assistance médicale, à Tamanrasset même, dans un quartier où des puits perdus, creusés pour l'évacuation des eaux usées, entretiennent une certaine humidité du sol et où les débris de toutes sortes recouvrent de nombreux recoins (PARROT & DOURY, 1956).

Au Nord Tchad, RIOUX (1961) n'a observé cette espèce qu'en zone désertique, sur le versant sud-occidental du Tibesti, de Sherda jusqu'à l'Eyi Eski (1 100 m d'altitude). Dans l'enclave sahélienne de Sherda elle habite les terriers de fennecs creusés dans les dunes à *Cenchrus*. Sur le massif proprement dit, on l'a rencontrée à l'étage montagnard inférieur, dans les terriers d'*Acomys cahirinus* creusés à la base des falaises gréseuses.

Elle voisinait avec *P. clydei*, *P. christophersi*, *P. calcaratus* et *Anopheles dthali*. Dans les vallées encaissées et humides des enneri Tégaham et Kayougué, cet auteur a été littéralement harcelé par des centaines d'individus qui pénétraient à travers les moustiquaires et piquaient cruellement pendant la première moitié de la nuit.

PICHON, en 1968, capture de nombreuses femelles, au mois d'août, entre 21 et 02 heures à Tabelot, au piège lumineux, à Talat et sur papier huilé à Inkaleblaben, dans l'Aïr.

La femelle de Kongolikan a été capturée, alors qu'elle piquait l'homme, entre 18 et 19 heures, au mois d'août 1968, en pleine saison des pluies. Le village de Kongolikan se situe dans une région mouvementée de roches latéritiques à végétation peu développée (fig. 4).

RÔLE PATHOGÈNE.

P. bergeroti pique l'homme, il est très agressif; MARTIN (1938) pense que cette espèce représente l'agent transmetteur (ou l'un des agents transmetteurs) de la fièvre des trois jours à Diré Daoua (Ethiopie). Son rôle dans la transmission de la leishmaniose cutanée au Sahara central, n'a pas été établi mais fortement suspecté par PARROT & DOURY (1956) qui ont signalé un cas de bouton d'orient autochtone dans le Hoggar. Cette affection existe également au Niger (PARROT & GOUGIS, 1943), au Tchad (PIRAME & BECQUET, 1958) où LE GAC (1928) a pu observer par ailleurs des cas de fièvre à papatacci. A l'hôpital de Largeau, LE HENAF a observé un cas de leishmaniose cutanée confirmé par l'examen histologique.

Plusieurs cas de bouton d'orient dépistés sur le territoire de la Haute-Volta (ODDOU, 1962) et l'anthropophilie dont fait preuve cette espèce plaident en faveur d'un rôle épidémiologique certain.

5.2.2. Sous-genre *Sergentomyia* França et Parrot, 1921.

— *Phlebotomus adleri* Theodor, 1933.

Cette espèce a une répartition qui va de l'Atlantique à la Mer Rouge; au Nord elle remonte jusqu'au Tchad et au Sud on l'a signalée au Kenya. On la rencontre également dans la forêt dense de basse altitude, mais plus rarement.

RÉPARTITION.

Sénégal, Côte d'Ivoire, Haute-Volta, Ghana, Togo, Nigeria, Cameroun, Tchad, R.C.A., Soudan, Erythrée, Kenya.

En Haute-Volta on l'a rencontrée dans 25 localités notamment autour de Bobo-Dioulasso et dans la région de Fada Ngourma.

ÉCOLOGIE.

P. adleri a été capturé dans des abris artificiels : puits, fûts-pièges, ou naturels : trous d'arbres ou de rochers. HEISCH *et al.* (1956) le signale au Kenya dans les termitières et les terriers abandonnés; MOREL l'a capturé dans un terrier d'Oryctérope à Dhara (Sénégal). La femelle se nourrit occasionnellement sur l'homme (QUATE, 1964), mais au Soudan on ne trouve jamais cette espèce dans les villages. Cependant HAMON et ses collaborateurs ont capturé 7 fois des femelles fraîchement gorgées dans les cases des villages de la Haute-Volta ou dans les tentes de campement.

Dans la région de KITUI (Kenya), WIJERS & MINTER (1966) dénombrent 93 *P. adleri* capturés dans les termitières, pour 31 dans les trous de rochers, 4 dans un terrier, un dans un trou d'arbre et aucun dans les maisons visitées. Ils observent d'autre part *P. adleri* en train de piquer l'homme.

Au Nigeria, LEWIS et McMILLAN (1961) obtiennent à peu près le même nombre de *P. adleri* dans les terriers habités que dans les terriers vides. Les pièges lumineux leur ont donné peu de résultats pour cette espèce.

En Haute-Volta, *P. adleri* semble rechercher des refuges-abris situés au-dessous du niveau du sol : fossés couverts, fûts enterrés, tranchée-piège et, plus rarement, les cheminées d'aération des termitières (fig. 5).

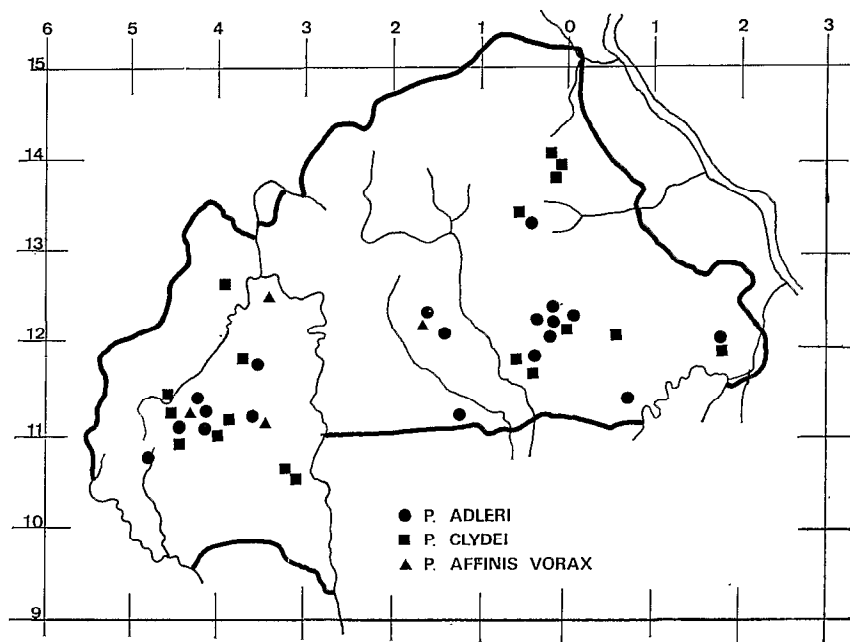


FIG. 5

IMPORTANCE MÉDICALE.

De nouvelles prospections seront nécessaires pour connaître les préférences alimentaires de ce Phlébotome. Il ne semble jouer aucun rôle dans la transmission des leishmanioses à l'homme.

— *Phlebotomus affinis* s.sp. *vorax* Parrot, 1948.

Cette sous-espèce diffère de la forme type par un nombre de dents cibariales plus élevé (60 à 80) chez la femelle.

Elle est connue au Sudan d'une seule localité, El Fasher, très éloignée vers le nord de Mongalla, la localité type de *P. affinis*. Elle a été signalée en outre du Dahomey, du Sénégal, du Mali, de Guinée, d'Angola, de R.C.A. et de Haute-Volta où elle a été recueillie dans un laboratoire et dans des cases, à Bobo-Dioulasso, en juin et en août : à Dédougou, sous une tente de campement, en novembre; à Kongolikan, dans un piège lumineux en octobre et à Ouagadougou, dans une case, en juillet (fig. 5).

P. affinis et *P. affinis vorax* sont des formes sauvages. On les rencontre dans les trous d'arbres et de rochers, dans les termitières. Ils ne fréquentent les habitations humaines qu'à la faveur de la nuit vraisemblablement attirés par la lumière.

HAMON a observé à Diari (Guinée) des femelles de *P. affinis vorax* en train de piquer l'homme, à l'extérieur, entre 22 et 23 heures, au mois de novembre. A Kindia (Guinée), les captures hebdomadaires de *P. affinis vorax*, par CLASTRIER, le soir, dans une habitation, se situent en février, mars et avril.

— *Phlebotomus africanus* Newstead, 1912.

= *P. minutus* var. *africanus* Newstead, 1912;

= *P. africanus* var. *longior* Parrot, 1936;

= *P. africanus* var. *niger* Parrot & Schwetz, 1937.

Le complexe « *africanus* » comprend l'espèce type *P. africanus* Newstead, 1912, avec ses deux sous-espèces : *P. africanus asiaticus* Theodor, 1933 et *P. africanus eremitis* Parrot & de Jolinière, 1945 et deux autres espèces très voisines : *P. freetownensis* Sinton, 1930 et *P. magnus* Sinton, 1932.

Ces différentes formes ayant pu être confondues entre elles dans le passé, il est difficile de préciser leur répartition géographique.

P. africanus est très répandu dans la région éthiopienne aussi bien dans les zones de savanes que dans les forêts humides. On l'a signalé du Nigeria, du Ghana, du Sudan, de Rhodésie, du Nyassaland, de l'Est Africain portugais, du Transvaal, du Congo-Brazzaville, du Congo-Kinshasa, de Guinée, du Dahomey, de Côte d'Ivoire, du Mali, du Sénégal, de R.C.A., de Haute-Volta, du Cameroun et du Togo.

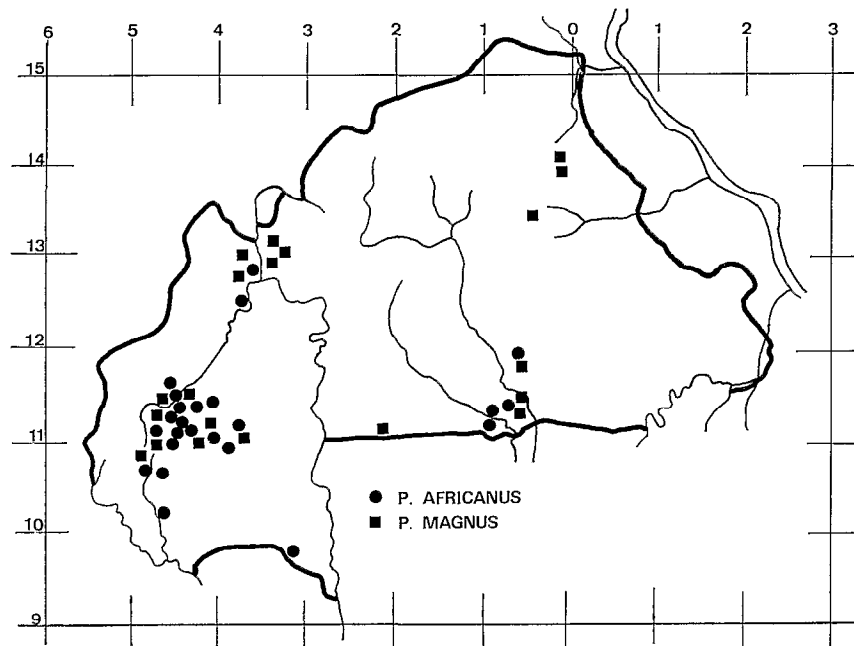


FIG. 6

ÉCOLOGIE.

Les femelles sont très communes dans les habitations humaines où elles se nourrissent habituellement sur les animaux à sang froid et notamment sur le gecko.

Au Sudan, HOOGSTRAAL & HEYNEMAN (1969) signalent quelques femelles prises en train de piquer l'homme. La fréquence saisonnière a été indiquée par DIETLEIN (1964), dans la province du Nil supérieur, pour des femelles capturées sur papiers huilés dans les huttes du village de Tir (fig. 10). Cette fréquence est à comparer avec celle que nous indiquons pour *P. magnus* capturés sur les murs intérieurs de l'École de médecine de Dakar, captures quotidiennes en 1954-55 (fig. 7).

Au Nigeria, LEWIS & MACMILLAN (1961) observent *P. africanus* et *P. magnus* dans 18 localités et dans les biotopes suivants : 8 % dans les trous d'arbres, 31,9 % à la lumière, 13 % dans les terriers de rongeurs, 14,5 % dans les terriers d'écureuil terrestre et 5,6 % dans des abris d'écureuil.

QUATE (1964), dans la région de Paloïch au Soudan, capture *P. africanus* dans tous les types de villages et dans les prairies loin des villages, mais en plus grande densité dans les forêts. Il remarque que le « sex ratio » est disproportionnellement élevé pour les femelles; sur 10.922 spécimens capturés, il y avait, selon le mode de capture :

pris sur les papiers huilés, 64 % de ♂♂ et 34 % de ♀♀

pris sur les troncs d'arbres, 72 % de ♂♂ et 28 % de ♀♀

En Haute-Volta on a capturé *P. africanus* durant tous les mois de l'année et *P. magnus* en février, mars, avril, juin, juillet, octobre et novembre (fig. 7). Les deux espèces ont été prises très souvent dans les cases (44 %) ; plus rarement dans les abris artificiels tels que fûts-pièges, puits, tranchée-piège, etc. (25 %) ainsi que dans les pièges lumineux (27 %). Très rarement dans les abris naturels, creux d'arbres, terriers de rongeurs (4 %).

Rappelons que *P. africanus* et *P. magnus* ont fait l'objet de nombreux élevages expérimentaux (ABONNENC *et al.*, 1956-1957; ABONNENC et YVORÉ, 1969). Les deux espèces se nourrissent très bien sur le gecko. La durée du repas de sang de la femelle varie de 10 à 30 minutes; la maturation des œufs s'effectue en un temps variant de trois à huit jours selon les conditions de température et d'humidité. Le nombre d'œufs varie de 18 à 83. La durée du développement larvaire est aussi fonction de la température ambiante. Elle était, dans nos élevages, de 25 à 34 jours à 28°C et de 62 à 76 jours à 20-23°C.

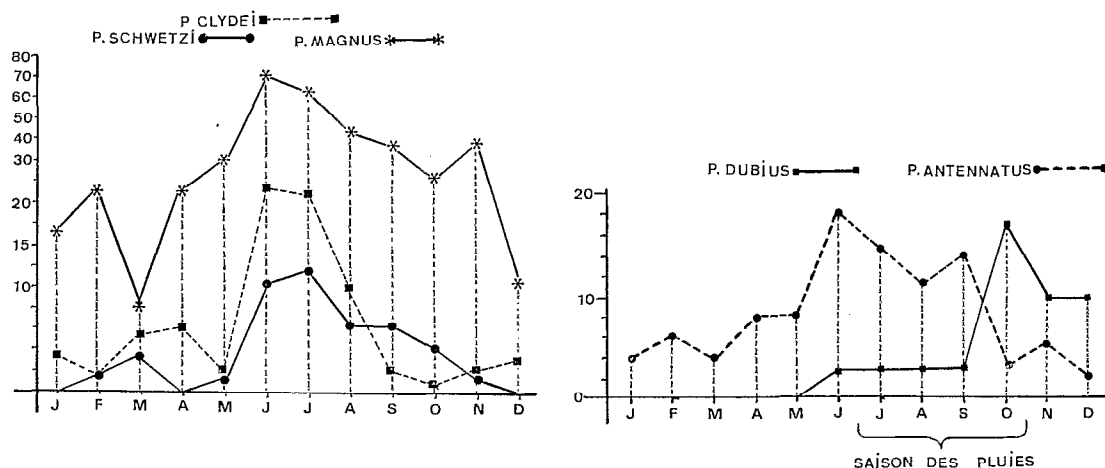


FIG. 7 et 8 : Phlébotomes capturés à l'aide de l'aspirateur, à l'Ecole de Médecine de Dakar, en 1954 (captures quotidiennes au rez-de-chaussée).

— *Phlebotomus antennatus* Newstead, 1912.

- = *P. minutus* var. *antennatus* Newstead, 1912;
- = *P. signatipennis* Newstead, 1920;
- = *P. sanneri* Galliard & Nitzulescu, 1931;
- = *P. minutus* var. *occidentalis* Theodor, 1933.

Cette espèce est très largement répandue sur le continent africain; son domaine s'étend de l'Afrique du Nord (Figuig) au Kenya. Elle a été signalée au Sudan où elle constituait plus de la moitié des captures de phlébotomes sur ce territoire (LEWIS & KIRK, 1957) ; du Nigeria, du Dahomey, du Congo-Kinshasa, du Gabon, du Cameroun, de R.C.A., du Kenya, du Tchad, du Togo, de Côte d'Ivoire, de Haute-Volta, du Ghana, du Mali, du Sénégal, de Guinée, de Mauritanie, de Gambie et d'Erythrée.

P. antennatus et *P. dubius* cohabitent fréquemment dans les mêmes lieux et quelquefois on les capture en même temps. Les mâles des 2 espèces sont morphologiquement identiques et, en l'absence de femelles il est à peu près impossible de les déterminer.

En Haute-Volta on les rencontre dans les gîtes suivants (par ordre de fréquence décroissant) : dans les cases ou les maisons habitées, dans les abris artificiels : fûts-pièges, ou naturels : trous d'arbres, terriers de rongeurs.

Des captures quotidiennes, systématiques de *P. antennatus* et de *P. dubius* effectuées durant un an, à l'Ecole de médecine de Dakar (Sénégal) ont montré, pour le premier, une fréquence mensuelle accusant deux pointes, en juin et en septembre; tandis

que le deuxième n'apparaissait qu'en juin avec une pointe en octobre (fig. 8). Ces deux espèces n'ont jamais été observées piquant l'homme; mais en captivité, elles se nourrissent très bien sur le gecko (PARROT et MARTIN, 1944; ABONNENC *et al.*, 1957). Le temps écoulé entre le repas de sang et la ponte est de 4 à 5 jours pour *P. antennatus* et de 4 à 9 jours pour *P. dubius*. Le nombre d'œufs pondus par des femelles nourries artificiellement et détenues en espace réduit, a été, pour trois pontes de *P. antennatus* : 42, 52 et 80 œufs, et pour une ponte de *P. dubius* : 37 œufs. Chez des femelles de *P. dubius*, capturées gorgées dans la nature et isolées, on a obtenu dix pontes de 6, 18, 38, 39, 42, 44, 44, 68, 80 et 83 œufs. Quatre de ces pontes (6, 38, 42 et 44 œufs) étaient incomplètes; les œufs restés dans l'abdomen de la femelle étaient respectivement au nombre de 50, 20, 27 et 3. La durée de maturation des œufs fécondés a été, à 28°C, de quatre à six jours pour *P. antennatus* et de cinq à huit jours pour *P. dubius*.

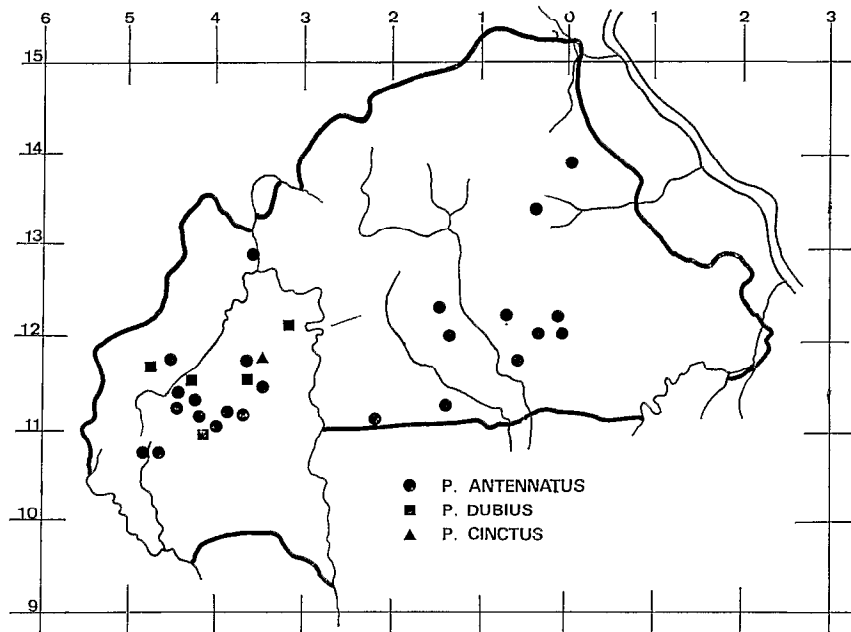


FIG. 9

En Haute-Volta ces deux espèces ont été capturées durant toute l'année sauf en décembre et janvier. Leur répartition sur le territoire de la Haute-Volta est la suivante (fig. 9) : Cercle de Bobo-Dioulasso : Bobo-ville, Banna, Sossogona, Bama, Banakeledaga, Pala, Koriba, Badala.

Cercle de Houndé : Koumbia, Dougoumato, Kari.

Cercle de Tenkodogo : Garongo.

Cercle de Ouagadougou : Ouagadougou-ville, Kombissiri.

Cercle de Koupela : Zampaogo, Belemboliguem, Koulhoko.

Cercle de Dédougou : Wakara, Safane-Pie.

Cercle de Dori : Dori-ville, Sebba.

Cercle de Banfora : Kribina.

Cercle de Leo et de Po : Leo-ville, Koubili.

— *Phlebotomus bedfordi* Newstead, 1914 :

= *P. africanus* var. *congolensis* Bequaert et Walravens, 1930 ;

= *P. nairobiensis* Theodor, 1933 ;

= *P. congolensis* var. *distinctus* Theodor, 1933 ;

- = *P. congolensis* var. *firmatus* Parrot & Malbrant, 1945;
- = *P. cowlandi* Lewis & Kirk, 1946;
- = *P. bedfordi* var. *medius* Kirk et Lewis, 1950;
- = *P. bedfordi* var. *bereiri* Kirk & Lewis, 1952.

Le complexe « *bedfordi* » comprend un ensemble de formes, morphologiquement très voisines les unes des autres. Nous les réunissons provisoirement sous le nom de *P. bedfordi*, pour la commodité du classement.

Sa répartition est très étendue et si au Nord elle ne dépasse pas le 15° parallèle, elle atteint au Sud le Transvaal (localité-type : Onderstepoort).

P. bedfordi a été signalé du Sudan, du Ghana, du Nigeria, du Kenya, du Sénégal, de Guinée, du Dahomey, du Tchad, du Cameroun, de R.C.A., de Côte d'Ivoire, du Togo; nous avons trouvé une ♀ de *P. bedfordi* dans un lot de Phlébotomes venant du Congo-Kinshasa (Doruma, village Gangala, 27°30'E-4°45'N). M. STAM, à qui nous devons cet envoi, nous dit qu'elle a été capturée alors qu'elle piquait l'homme.

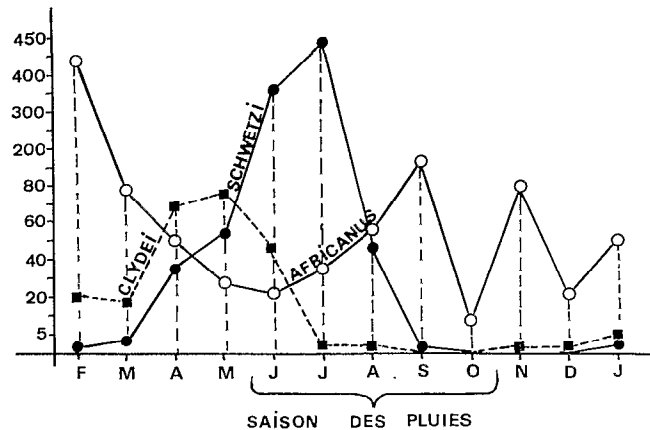


FIG. 10 : Femelles de Phlébotomes capturées sur papiers huilés dans les huttes du village de Tir au Soudan, en 1961-1962 (d'après DIETLEIN, 1964)

P. bedfordi fréquente communément les habitations humaines au Kenya; mais on le rencontre également loin de toute agglomération. MINTER l'a recueilli dans les trous d'arbres et dans les termitières à *Macrotermes bellicosus* qui semblent être, dans cette région, des abris recherchés par les Phlébotomes.

De MEILLON, au Mozambique, le signale dans les cases et dans les étables. LEWIS et MURPHY (1965) l'ont capturé dans les trous d'arbres d'une galerie forestière, en Gambie. Il est aussi attiré par les pièges lumineux.

On le rencontre toute l'année, mais il est plus rare en période de sécheresse. En Haute-Volta, les captures s'échelonnent de février à août, tandis qu'au Kenya MINTER indique des fréquences mensuelles couvrant l'année entière avec des maxima en mai, juin, juillet et août. Ce même auteur le signale à 1800 m, tandis que MARTIN, en Ethiopie, indique des altitudes de 1100 à 2350 m.

Répartition en Haute-Volta (fig. 11) :

Bobo-Dioulasso, Sossogona, Bana, Badala, Banakeledaga, Dandé, Koumi, Kouentou, Bama, Karankasso, Kompembiga, Nafona, Léo, Po.

— *Phlebotomus burtoni* Theodor, 1933.

= *P. mathisi* Parrot, 1935.

P. burtoni est très répandu dans les régions de savanes entre les 5° et 15° parallèles au nord de l'équateur; son aire de dispersion s'étend de l'océan Atlantique (Dakar), jusqu'à la république du Sudan. On ne l'a jamais signalé en forêt ni dans les galeries

forestières des savanes. LEWIS & MURPHY (1965) le signalent de Gambie dans les types de végétation suivants : marécages à mangrove, rizières et savanes. Son habitat est assez varié; les pourcentages suivants indiqués par ces derniers auteurs et par LEWIS & McMILLAN (1961) soulignent cette ubiquité :

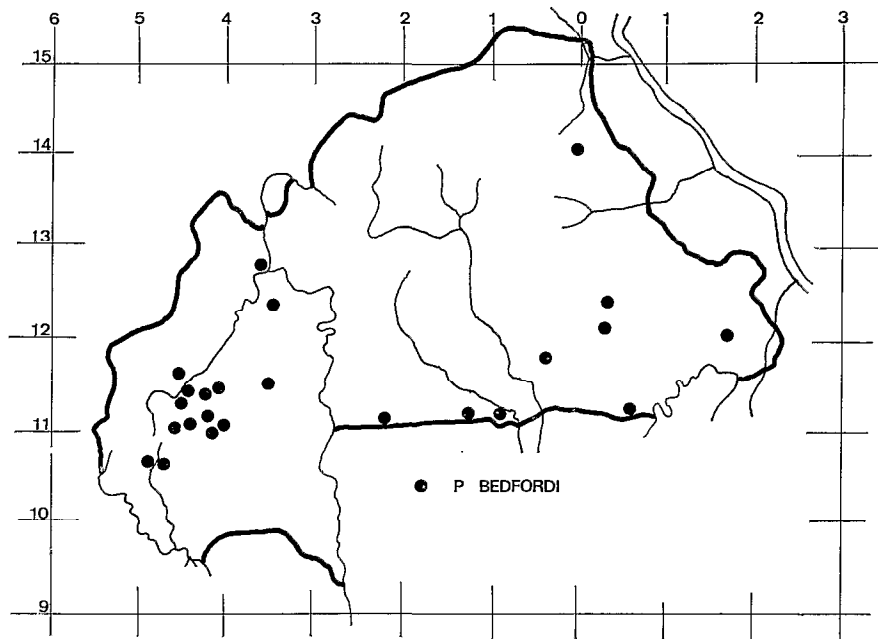


FIG. 11

Pourcentage des ♀♀ de *P. buxtoni* sur la totalité des ♀♀ capturées dans chaque site.

Sites	Nigéria	Gambie
Captures à la lumière	6,4 %	37 %
Captures dans les trous d'arbres	38 %	3 %
Captures dans les terriers habités de rongeurs	14 — 15 %	14 %
Captures dans les terriers inoccupés de rongeurs	27,8 %	43 %
Captures dans les pièges à appâts ou maisons habitées ...	—	13 %
Captures dans les termitières	—	42 %

En Haute-Volta et au Sénégal *P. buxtoni* a été capturé très souvent dans les cases habitées, mais aussi dans les trous d'arbres, dans les termitières, dans les feuillages de la mangrove ainsi que dans une bergerie. A notre connaissance il n'a jamais été observé en train de piquer l'homme. Les captures s'étendent sur tous les mois de l'année sauf décembre, janvier et février. Au Sénégal et en Haute-Volta il est plus fréquent en juin, juillet et août.

Sa répartition dans ce dernier territoire est la suivante (fig. 12) : Sossogona, Sorossarasso, Sara, Kombissiri, Belemboaguem, Tensobentengo, Dedougou, Wakara, Nadiogo, Diapaga, Tantyaka, Tengrela, Onaye, Koumbia, Soumousso.

— *Phlebotomus cinctus* Parrot & Martin, 1944.

= *P. antennatus* var. *cinctus* : Kirk & Lewis, 1949.

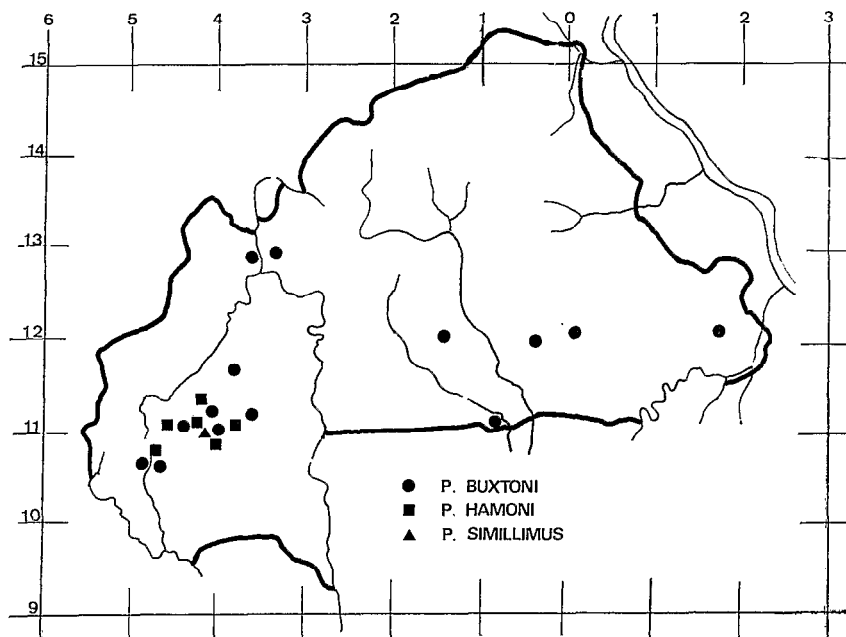


FIG. 12

Morphologiquement très voisine de *P. antennatus* cette espèce en diffère par le nombre de dents (15-17) du cibarium de la femelle. Elle est originaire de Djibouti (Territoire des Afars et des Issas) et a été signalée du Congo-Kinshasa, de Guinée, du Sudan, du Tchad, du Togo, de R.C.A. et de Haute-Volta.

Dans ce dernier territoire elle n'a été recueillie que dans une seule localité : Boussou Ma (fig. 9).

Les femelles que nous avons examinées proviennent de terriers de rongeurs de la R.C.A. et une ♀ de Guinée obtenue d'un élevage, par CLASTRIER, parmi des Cératopogonides, à partir d'une couche de terre prélevée dans un feutrage de racines disposé directement sur une dalle de grès, en bordure d'une flaque d'eau, sur le plateau gréseux bordant Pastoria (Kindia).

— *Phlebotomus clydei* Sinton, 1928.

= *P. vagus* Parrot & Martin, 1939;

= *P. viator* Parrot & Martin, 1939.

P. clydei a une répartition géographique très étendue; il est originaire des Indes où il est commun dans les plaines du Waziristan. En Afrique, son domaine va du Kenya au Sahara occidental en passant par l'Ethiopie, le Sudan, l'Afrique occidentale et le Sahara central.

ÉCOLOGIE.

P. clydei présente une assez grande ubiquité écologique; à Béni-Ounif-de-Figuig (Atlas saharien), il vit dans les terriers de rongeurs non loin des habitations humaines (PARROT & DURAND-DELACRE, 1948). Au Kenya, sur 4.516 captures de *P. clydei*, 3.172 provenaient de terriers habités, 729 de terriers abandonnés, 229 de termitières (fig. 13) et 201 des habitations humaines (HEISCH *et al.*, 1956). Au Sudan, où il est très largement réparti, on le rencontre aussi bien dans les régions habitées qu'inhabitées, près des rivières et loin de celles-ci. Il a été capturé dans les terriers de *Vulpes pallida* et de *Gerbillus pygarius* (LEWIS & KIRK, 1939). Au Nord-Tchad il habite les terriers d'*Acomys* (RIOUX). Au Sénégal nous l'avons capturé presque toute l'année sur les murs intérieurs

de l'Ecole de Médecine de Dakar (fig. 7), dans un terrier de *Xerus erythropus* et la nuit, au piège lumineux.

En Haute-Volta, il a été pris souvent dans les moustiquaires-pièges, dans les maisons et dans les pièges lumineux, dans les tentes de campement (fig. 5).

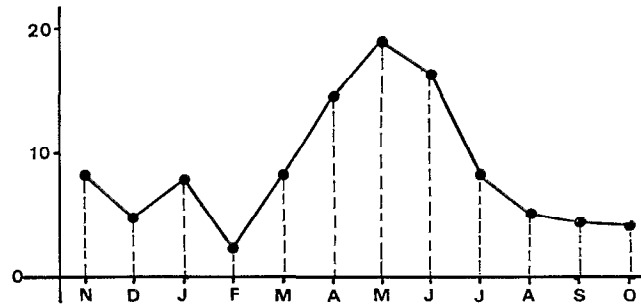


Fig. 13 : Fréquence mensuelle de *P. clydei* dans les termitières à Kauriro (Kenya) en 1960-1961 ; pourcentage du total annuel (d'après MINTER, 1964).

RÔLE PATHOGÈNE.

Sous l'angle trophique *P. clydei* paraît également très polyvalent : il pique l'homme ; du sang de mammifère a été décelé chez lui, au Soudan, par le test des précipitines (LEWIS & KIRK, 1939). Il se nourrit sur le chien au Nigeria (BRUCE McMILLAN, 1957). Il a été capturé alors qu'il piquait l'homme à proximité des termitières (WIJERS, 1963). Il pique les lézards et l'homme mais n'est pas considéré comme vecteur de Kala-Azar au Soudan (DIETLEIN, 1964, Fig. 10). A Djibouti, où il est fréquent toute l'année, surtout au printemps, il pique le gecko mais ne pique pas l'homme (PARROT & MARTIN, 1944). Dans le Sahara occidental on a noté une très nette anthropophilie (DURAND-DELAURE & MEMIN, 1953), de même qu'au Soudan où on l'a surpris cinq fois en train de piquer l'homme (KIRK & LEWIS, 1947). Au Sénégal nous avons plusieurs fois nourri des femelles sur le Gecko. Au Soudan, à Paloich, dans la région forestière, cette espèce constituait 2 à 4 % des Phlébotomes piquant l'homme en février et en mars, 1963 (HOOGSTRAAL & HEYNEMAN, 1969).

Sa répartition en Haute-Volta est la suivante : Bobo-Dioulasso, Dougoumato, Sossogona, Badala, Bana, Soumousso, Nouna, Gaoua, Bouroum-Bouroum, Barnogo, Fada-Ngourma, Diapaga, Dori, Kampiti, Dionga, Sebba, Tenkodogo.

— *Phlebotomus diapagai* Abonnenc, 1962.

LOCALITÉ TYPE : Tansarga, subdivision de Diapaga (Haute-Volta).

Cette espèce a les fémurs antérieurs et postérieurs armés de courtes épines. Le tergite abdominal VI du mâle est volumineux et plus grand que le V; le cibarium du mâle et de la femelle a une armature de dents et de denticules qui sont caractéristiques.

Cinq mâles et une femelle ont été capturés en juillet, dans un trou de rocher.

C'est une espèce rare qui n'a pas été signalée, à notre connaissance, dans d'autres biotopes.

— *Phlebotomus dissimillimus* Abonnenc, 1971.

= *P. simillimus inermis* Abonnenc, 1958.

Originaire de la Côte d'Ivoire cette espèce semble avoir les mêmes habitudes que *P. simillimus* dont elle est morphologiquement voisine.

Une seule femelle a été capturée dans une case à Sinorosso en juillet 1956.

— *Phlebotomus dubius* Parrot, Mornet & Cadenat, 1945.

LOCALITÉ TYPE : Tamale (Ghana).

Voir *P. antennatus*, les deux espèces très voisines ont les mêmes affinités morphologiques et biologiques. Elles sont traitées ensemble.

— *P. durenii* Parrot, 1934.

LOCALITÉ TYPE : Opienge (Congo Kinshasa).

P. durenii est répandu dans les zones forestières humides. Dans les pays secs on peut le rencontrer dans les galeries boisées longeant les cours d'eau.

Sa répartition est assez restreinte : Congo Brazzaville, Congo-Kinshasa, Côte d'Ivoire, Gambie, Kenya, Nigeria, Angola, Sénégal.

Un seul mâle a été recueilli en Haute-Volta, dans un piège lumineux, en novembre 1968 à Soumouso.

— *Phlebotomus hamoni* Abonnenc, 1958.

= *P. simillimus* var. *hamoni* Abonnenc, 1958.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE : Angola, Congo-Kinshasa, Côte d'Ivoire, Sudan.

En Haute-Volta (fig. 12), *P. hamoni* a été capturé à Bobo-Dioulasso, à Koumi, Dafinso, Dogona, Dougoumato, Banfora, Pala.

Comme *P. simillimus*, *P. hamoni* est un Phlébotome des sous-bois et de la forêt. On le rencontre dans les anfractuosités des arbres ou des rochers, dans les terriers, dans les pièges lumineux et rarement dans les cases. Il n'a jamais été signalé piquant l'homme.

— *Phlebotomus ingrami* Newstead, 1914.

= *P. raptus* Parrot, Mornet & Cadenat, 1945.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE : Angola, République Centrafricaine, Congo-Kinshasa, Congo-Brazzaville, Côte d'Ivoire, Dahomey, Ghana, Guinée, Haute-Volta, Nigeria, Sénégal, Togo, Sudan, Kenya, Uganda.

On le rencontre dans les rochers, dans la végétation, les trous d'arbres, les fourrés et les bois. En Haute-Volta (fig. 14), il a été capturé à l'aide d'un piège « C.D.C. light trap » à l'intérieur des cases, à Soumouso ; dans un trou d'arbre à Koriba et à Mana au bord d'un ruisseau, en janvier, août, septembre, octobre et novembre. Dans les autres régions les captures s'échelonnent sur toute l'année, sauf en juin.

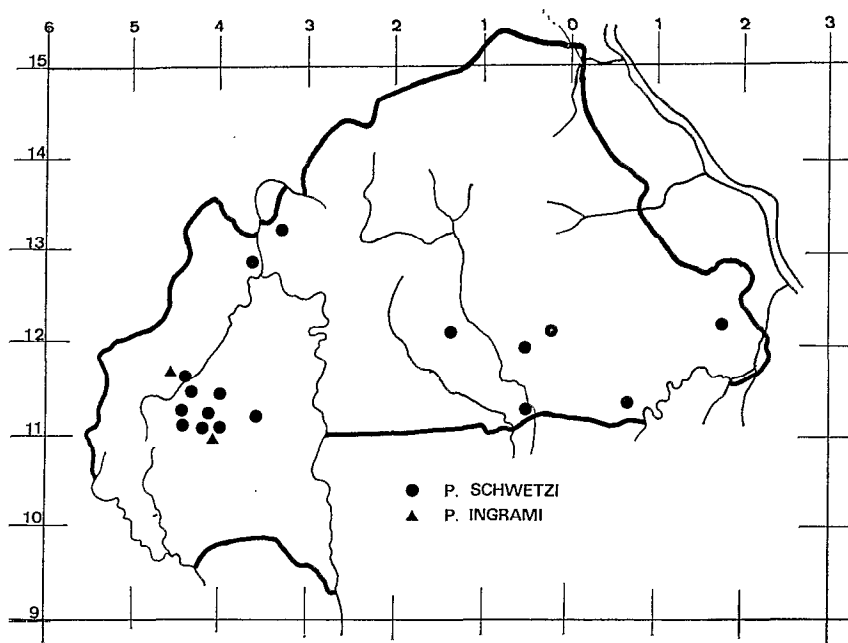


FIG. 14

- *Phlebotomus magnus* Sinton, 1932.
 = *P. africanus* var. *magnus* Sinton, 1932;
 = *P. africanus* var. *sudanicus* Theodor, 1933;
 = *P. africanus* var. *ater* Parrot, 1936;
 = *P. africanus* var. *meridianus* De Meillon & Lavoipierre, 1945.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE : Sénégal, Mali, Côte d'Ivoire, Mauritanie, République Centrafricaine, Congo-Kinshasa, Cameroun, Guinée, Angola, Ethiopie, Zululand.

En Haute-Volta, *P. magnus* a été recueilli dans les localités suivantes : Bama, Sossogona, Soumouso, Samendeni, Lanfiera, Niassan, Sono Nouna, Kalé, Garongo, Léo, Kompenbiga, Dori, Dionga, Sebba, Tengrela, Kongolikan.

ÉCOLOGIE : voir *P. africanus*.

- *Phlebotomus schwetzi* Adler, Theodor & Parrot, 1929.
 = *P. symesi* Sinton, 1930;
 = *P. schwetzi* var. *aethiopicus* Parrot, 1936;
 = *P. horgani* Lewis & Kirk, 1945;
 = *P. schwetzi typicus* Abonnenc, 1959;
 = *P. schwetzi atypicus* Abonnenc, 1959;
 = *P. murphyi* Lewis & McMillan, 1961.

Cette espèce présente deux formes souvent associées dans le même biotope. La première (forme typique) est caractérisée, chez le mâle, par un tergite VI de grandeur sensiblement égale à celle du V et par un style muni de 4 épines disposées en deux groupes bien séparés l'un de l'autre; la seconde (forme atypique) est caractérisée, chez le mâle, par un tergite VI volumineux, bien plus grand que le V et par un style muni de 4 épines disposées en un seul groupe apical (ABONNENC, 1959). LEWIS & McMILLAN, 1961, décrivent cette dernière forme sous le nom de *P. murphyi*.

PARROT (1936) avait décrit la variété *aethiopicus* caractérisée par des fourreaux péniens moins massifs, plus allongés, par la taille plus grande et par la moindre largeur relative du pharynx postérieur de la femelle. KIRK & LEWIS (1940) constatent des variations semblables à celles de la variété *aethiopicus* mais à un degré plus marqué. Cependant on rencontre entre les formes typique et atypique et la variété *aethiopicus* des formes intermédiaires avec les épines du style plus ou moins rapprochées les unes des autres, le tergite VI plus ou moins dilaté et les fourreaux péniens plus ou moins massifs.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.

P. schwetzi est une espèce très commune et l'une des plus répandues sur le Continent africain.

Angola, Arabie Saoudite, Cameroun, Congo-Brazzaville, Congo-Kinshasa, Côte d'Ivoire, Dahomey, Ethiopie, Gambie, Ghana, Guinée, Haute-Volta, Hoggar, Kenya, Mali, Mauritanie, Mozambique, Nigeria, République Centrafricaine, Sénégal, Sierra Leone, Erythrée, Sudan, Togo, Uganda, Yemen.

En Haute-Volta, il a été recueilli dans les localités suivantes (fig. 14) : Badala, Bama, Banna, Banzo, Bobo-Dioulasso, Bogandé, Di, Diapaga, Garongo, Kombissiri, Kongolikan, Kompenbiga, Koubama, Kouentou, Koumbia, Moami, Onaye, Pala, Pama, Sossogona, Tengrela, Wakara.

ÉCOLOGIE.

P. schwetzi est très abondant dans les régions boisées, on le rencontre également en savane et dans les agglomérations. Il fréquente les habitations humaines : maisons en dur, cases, où il est plus abondant dans les salles de bain et les lieux d'aisance. En dehors des villages on le trouve dans les creux d'arbres, les termitières, les terriers de rongeurs, dans la végétation basse. HAMON l'a recueilli dans des puits artificiels et des fûts servant de pièges pour les moustiques. A Kindia (Guinée), CLASTRIER l'a capturé

en grand nombre dans les abris de vipères en captivité. A Linguère (Sénégal), MOREL l'a rencontré dans un terrier d'Oryctérope.

Au Sudan, le nombre de *P. schwetzi* atteint son maximum en fin de saison sèche; il survit plus longtemps que les autres espèces de Phlébotomes durant la saison des pluies (QUATE, 1964). Dans les régions forestières de Malakal, en mars, avril et mai, 1 à 2 % des Phlébotomes capturés en train de piquer l'homme étaient des *P. schwetzi*. A Tir, c'est encore cette espèce qui pique l'homme le plus communément, en juin et juillet (fig. 10) (HOOGSTRAAL, 1969).

Au Sénégal, il est actif toute l'année mais il est plus abondant durant les mois de juin, juillet, août et septembre (fig. 7) (ABONNENC, 1958).

Les captures en Angola se répartissent en janvier, février, juillet, août, septembre, octobre, novembre et décembre, avec un maximum en août, septembre et octobre (ABONNENC, 1967).

PRÉFÉRENCE ALIMENTAIRE.

P. schwetzi pique l'homme, les mammifères et les animaux à sang froid. Ses instincts anthropophiles ont été signalés par THEODOR (1931), SCHWETZ (1937), WANSON (1942), HEISCH *et al.* (1956), LEWIS & McMILLAN (1961), QUATE (1964). Pour notre part, nous l'avons plusieurs fois surpris en train de piquer l'homme. En captivité, nous l'avons fait se gorger plusieurs fois sur le Gecko sans aucune difficulté; mais il a toujours refusé, dans les mêmes conditions, le repas sur un animal à sang chaud ou sur l'homme. Son rôle dans la transmission des leishmanioses reste à étudier.

— *Phlebotomus simillimus* Newstead, 1914.

= *Phlebotomus brodeni* Parrot, 1930.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE : Cameroun, Congo-Kinshasa, Côte d'Ivoire, Dahomey, Ghana, Guinée, Nigeria, Uganda, République Centrafricaine, Sudan, Togo. En Haute-Volta il a été capturé au piège lumineux, à Soumousso en août, septembre et octobre (fig. 12).

BIOLOGIE.

P. simillimus semble confiné aux régions forestières très humides. On le rencontre dans les herbes des sous-bois où il s'abrite, dans les creux ou anfractuosités des arbres et rochers. Il a été plusieurs fois capturé dans les gîtes d'étape, le soir, attiré par la lumière, dans les termitières, rarement dans les maisons ou dans les cases des villages. Au Togo, LEGAC l'a capturé à l'hôpital de Lomé et dans un clapier d'un village de l'intérieur.

P. simillimus n'a jamais été signalé piquant l'homme, on ne lui connaît pas de rôle pathogène.

5.2.3. Sous-genre *Grassomyia* Theodor, 1958.

Dans une récente révision (ABONNENC, 1969), nous avons reconnu, pour la Région Ethiopienne, cinq espèces appartenant à ce sous-genre :

— *P. squamipleuris* Newstead, 1912;

— *P. inermis* Theodor, 1938;

— *P. ghesquierei* Parrot, 1929;

— *P. dreyfussi* Parrot, 1933;

— *P. madagascariensis* Abonnenc, 1969.

Les trois premières sont seules présentes sur le territoire de la Haute-Volta (fig. 15); elles ont les mêmes habitudes et des caractères biologiques analogues.

Elles vivent le plus souvent dans la végétation herbacée non loin des points d'eau; on les rencontre sous le couvert des bois, dans les broussailles, les buissons, dans les herbes des marécages, dans les amas de feuilles mortes, plus rarement dans les terriers et dans les puits-pièges. Au Sudan, LEWIS & KIRK (1951) ont observé *P. squamipleuris* posé sur la tête des grenouilles à demi immergées, dans une mare.

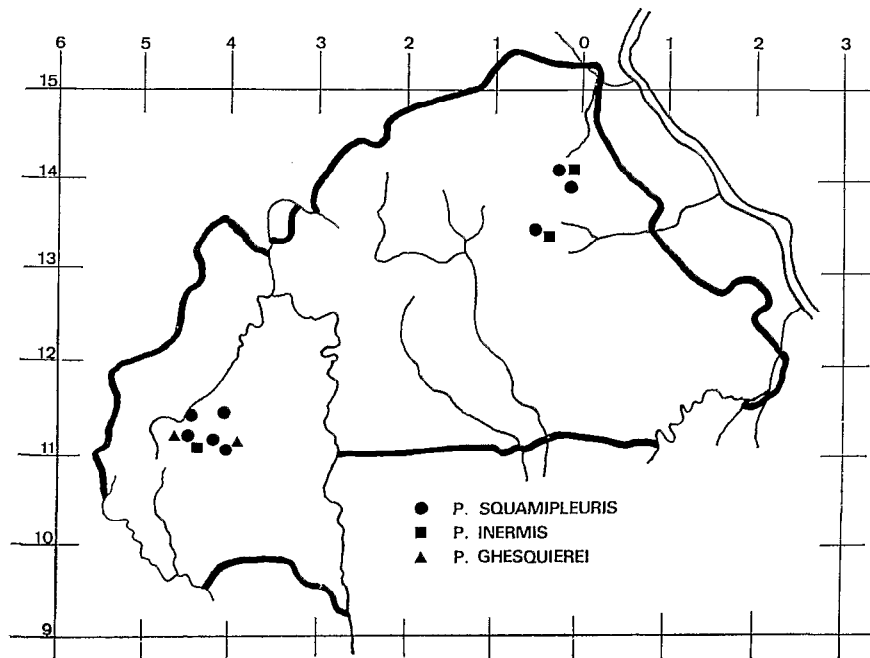


FIG. 15

Les trois espèces sont fortement attirées par les lumières et c'est probablement pour cette raison qu'on les rencontre le soir dans les lieux habités.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE EN RÉGION ETHIOPIENNE.

	<i>P. squami- pleuris</i>	<i>P. inermis</i>	<i>P. ghesquierei</i>
Angola	+	+	—
Congo-Kinshasa	+	—	+
Congo-Brazzaville	—	—	+
Côte d'Ivoire	—	—	+
Dahomey	+	+	+
Ethiopie	+	+	—
Gambie	+	+	—
Guinée	+	+	+
Haute-Volta	+	+	+
Kenya	+	+	—
Mali	+	—	—
Mozambique	+	—	—
Nigeria	+	+	—
République Sud-Africaine	—	+	—
Rép. Centrafricaine	+	+	—
Sénégal	+	—	+
Soudan	+	+	—
Tanzanie	+	—	—
Tchad	+	+	—
Tchad	+	—	—

5.2.4. Sous-genre *Spelaeomyia* Theodor, 1948.

Les espèces connues de ce sous-genre sont cavernicoles.

— *Phlebotomus darlingi* Lewis & Kirk, 1954.

= *P. crypticola* Abonnenc, Adam & Bailly-Choumara, 1959.

LOCALITÉ TYPE : Sudan, Djebel Tozi, dans une caverne. La femelle a été découverte dans une grotte du Mali, à Missirikoro, près de Sikasso en compagnie de plusieurs mâles et a été décrite sous le nom de *P. crypticola*.

Cette espèce a été récemment retrouvée en Haute-Volta, à Pala, dans un boyau sous une cuirasse latéritique.

La grotte de Missirikoro est une grotte sèche d'effondrement, creusée dans un piton gréseux isolé au milieu d'une plaine. Elle est faite de salles s'ouvrant à l'extérieur, où la pluie pénètre lors des tornades, et de couloirs absolument obscurs creusés à même la roche. *P. crypticola* a été trouvé aussi bien dans les salles ouvertes et faiblement éclairées qu'au fond des boyaux les plus sombres. La température à l'intérieur, lors de la prospection, était de 28°C pour 29°C à l'extérieur. Cette espèce doit probablement se nourrir sur des chiroptères qui abondent dans la grotte de Missirikoro.

6. CONCLUSIONS

Parmi les 23 espèces de Phlébotomes décelées sur le territoire de la Haute-Volta, deux appartiennent au sous-genre *Phlebotomus*, dix-sept au sous-genre *Sergentomyia*, trois au sous-genre *Grassomyia* et une au sous-genre *Spelaeomyia*.

Les deux premières, *P. duboscqi* et *P. bergeroti*, sont franchement anthropophiles, elles sont suspectées de transmettre le bouton d'Orient en Afrique Occidentale et au Sahara. *P. duboscqi* est très largement répandu en Haute-Volta, il a été capturé dans 40 localités et toujours associé à l'homme. La leishmaniose existe sur ce territoire où 13 cas ont été dépistés en 1962, en 23 mois de consultation de dermatologie.

Deux *Sergentomyia*, *P. schwetzi* et *P. clydei*, peuvent se nourrir sur l'homme. *P. schwetzi* est très largement réparti, il représente 19 % des Phlébotomes capturés sur ce territoire. Le rôle de ces deux espèces, dans la transmission des affections humaines, n'est pas connu.

Ces quatre espèces sont susceptibles de se reproduire rapidement en toute saison, en Afrique tropicale.

D'autres observations et des élevages seront nécessaires pour mieux connaître la biologie de ces espèces et déterminer leur rôle réel dans la transmission des leishmanioses.

REMERCIEMENTS.

Nous remercions vivement M. Jacques HAMON, Inspecteur général de Recherche, qui est à l'origine des captures systématiques de Phlébotomes et qui a su susciter, coordonner et exploiter la bonne volonté des Agents de l'O.R.S.T.O.M., chercheurs et techniciens de tous grades. Nous exprimons à ces derniers des remerciements particuliers et notre vive gratitude.

Manuscrit reçu le 20 septembre 1971.

BIBLIOGRAPHIE

ABONNENC (E.), 1956 a. — Sur la morphologie de *Phlebotomus freetownensis* var. *magnus* Sinton, 1932, et de *Phlebotomus freetownensis* var. *sudanicus* Theodor, 1933, d'après des individus provenant d'élevage. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, 34 (3), 388-399.

- ABONNENC (E.), 1956 b. — L'œuf et les formes préimaginales de deux Phlébotomes africains : *P. antennatus* var. *occidentalis* Theodor, 1933 et *P. dubius* Parrot, Mornet et Cadenat, 1945. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **34** (4), 518-539.
- ABONNENC (E.), 1956 c. — L'œuf et les formes larvaires de trois Phlébotomes africains : *P. freetownensis sudanicus* Theodor, 1933, *P. freetownensis magnus* Sinton, 1932 et *P. schwetzi* Adler, Theodor et Parrot, 1929. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **34** (4), 540-549.
- ABONNENC (E.), 1958 a. — Sur *Phlebotomus duboscqi* Neveu-Lemaire, 1906 et *Phlebotomus roubaudi* Newstead, 1913 (*Diptera-Psychodidae*). *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **36** (1), 61-69.
- ABONNENC (E.), 1958 b. — Morphologie de *Phlebotomus antennatus* Newstead, 1912 et de *Phlebotomus dubius* Parrot, Mornet & Cadenat, 1945, d'après des individus d'élevage. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **36** (3), 314-326.
- ABONNENC (E.), 1958 c. — Sur *Phlebotomus simillimus* Newstead, 1914 et ses variétés. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **36** (3), 328-338.
- ABONNENC (E.), 1959 a. — Etude comparative des femelles de *Phlebotomus papatasi* Scopoli, de *Phlebotomus papatasi* var. *bergeroti* Parrot et de *Phlebotomus duboscqi* Neveu-Lemaire. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **37** (2), 329-339.
- ABONNENC (E.), 1959 b. — Sur *Phlebotomus schwetzi* Adler, Theodor et Parrot, 1929. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **37** (4), 591-593.
- ABONNENC (E.), 1962. — Sur un Phlébotome nouveau de la Haute-Volta, *Phlebotomus diapagai* n.sp. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **40** (2-3), 220-224.
- ABONNENC (E.), 1967. — Les Phlébotomes de l'Angola (*Diptera-Psychodidae*). *Diamang. Publ. cult.* n° 77, est. div. (32), Lisboa 1967-1968, 62-121.
- ABONNENC (E.), 1969. — *P. squamipleuris* Newstead, 1912, et espèces voisines (*Diptera-Psychodidae*). *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. ent. méd.*, **7** (4), 307-323.
- ABONNENC (E.), 1971. — Les phlébotomes de la région éthiopienne. *Mémoires O.R.S.T.O.M.* (sous presse).
- ABONNENC (E.), ADAM (J.P.) et BAILLY-CHOUMARA (H.), 1959. — Sur trois Phlébotomes cavernicoles nouveaux de la région éthiopienne : *P. crypticola*, *P. balmicola* et *P. somaliensis*. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **37** (4), 577-590.
- ABONNENC (E.) et LARIVIÈRE (M.), 1959. — Répartition des Phlébotomes de l'Ouest africain (*Diptera-Psychodidae*). *Bull. de l'I.F.A.N.*, **21**, sér. A (1), 204-226.
- ABONNENC (E.), LARIVIÈRE (M.) et YVINEC (M.L.), 1957. — Observations sur la biologie de quelques Phlébotomes de la région éthiopienne en milieu expérimental. *Ann. Parasit. hum. comp.*, **32** (1-2), 173-184.
- ABONNENC (E.) et MINTER (D.M.), 1965. — Tables d'identification bilingues des Phlébotomes de la région éthiopienne. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd.*, **5** (3), 3-48.
- ABONNENC (E.) et RIOUX (J.A.), 1961. — Contribution à l'étude des Phlébotomes (*Diptera-Psychodidae*) du Nord-Tchad, in Mission épidémiologique au Nord-Tchad par RIOUX. 1-132 pp., Paris, *J.A. Arts et Métiers Graphiques*.
- ABONNENC (E.) et YVORÉ (P.), 1969. — Le complexe « *africanus* » (*Diptera - Psychodidae*). *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd.*, **7** (3), 181-208.
- ADLER (S.), THEODOR (O.) & PARROT (L.), 1929. — Phlébotomes du Congo belge. *Rev. Zool. Bot. afr.*, **18** (2), 72-89.
- BEQUAERT (M.) & WALRAVENS (P.), 1930. — Phlébotomes du Katanga. *Rev. Zool. Bot. afr.*, **19**, 34-42.
- DIETLEIN (D.R.), 1964. — Leishmaniasis in the Sudan Republic. 16. Seasonal incidence of *Phlebotomus* species (*Diptera : Psychodidae*) in an upper Nile Province town and village. *Ann. ent. Soc. Amer.*, **57** (2), 243-246.
- DURAND-DELACRE (R.), 1948. — Quelques observations biologiques sur les Phlébotomes de Beni-Ounif-de-Figuig (Sahara Oranais). *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **26**, 406-430.

- DURAND-DELACRE (R.) & MEMIN (V.), 1953. — Les Phlébotomes des terriers de rongeurs sauvages au Sahara. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **31** (3), 320-333.
- FLOCH (H.) & ABONNENC (E.), 1948. — Sur une variété de *Phlebotomus roubaudi* Newstead, 1913, *P. roubaudi* var. *fourtoni* n. v. *Publ. Inst. Pasteur Guyane et Terr. Inini*, **69** (4).
- FRANÇA (C.) & PARROT (L.), 1921. — Essai de classification des Phlébotomes. *Arch. Inst. Pasteur Afr. Nord*, 1921 (1), 279-284.
- GALLIARD (H.) & NITZULESCU (V.), 1931. — Contribution à l'étude des Phlébotomes du Gabon. *P. sanneri* n.sp. *Ann. Paras. hum. comp.*, **9**, 233-246.
- HEISCH (R.B.), GUGGISBERG (C.A.W.) & TEESDALE (C.), 1956. — Studies in leishmaniasis in East Africa. II. The sandflies of the Kitui Kala-azar area in Kenya, with descriptions of six new species. *Trans. R. Soc. trop. Méd. Hyg., London*, **50**, 209-226.
- HOOGSTRAAL (H.) & HEYNEMAN (D.), 1969. — Leishmaniasis in the Sudan Republic. 30. Final epidemiologic Report. *Amer. Journ. trop. Med. Hyg.*, **18** (6), suppl. 1091-1210.
- KERVAN (P.), 1946. — Description de quelques espèces de Phlébotomes du Soudan français. *Ann. Parasit. hum. comp.*, **21** (3-4), 155-165.
- KIRK (R.) & LEWIS (D.J.), 1940. — Studies in leishmaniasis in the Anglo-egyptian Sudan. III. The sandflies (*Phlebotomus*) of the Sudan. *Trans. Roy. Soc. trop. Méd. Hyg.*, **33** (6), 623-634.
- KIRK (R.) & LEWIS (D.J.), 1946 a. — Taxonomy of the Ethiopian sandflies (*Phlebotomus*). I. Classification and synonymy. *Ann. trop. Med. Parasit.* **40** (1), 34-51.
- KIRK (R.) & LEWIS (D.J.), 1946 b. — Taxonomy of the Ethiopian sandflies (*Phlebotomus*). II. Keys for the identification of the Ethiopian species. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **40** (2), 117-129.
- KIRK (R.) & LEWIS (D.J.), 1947. — Studies in leishmaniasis in the Anglo-egyptian Sudan. IX. Further observations on the sandflies (*Phlebotomus*) of the Sudan. *Trans. Roy. Soc. trop. Méd. Hyg.*, **40** (6), 869-888.
- KIRK (R.) & LEWIS (D.J.), 1948. — Taxonomy of the Ethiopian sandflies. III. New species and records : alterations and additions to the keys. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **42**, 322-333.
- KIRK (R.) & LEWIS (D.J.), 1949. — Taxonomy of the Ethiopian sandflies (*Phlebotomus*). IV. *P. bedfordi* Newstead and *P. antennatus* Newstead. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **43**, 332-336.
- KIRK (R.) & LEWIS (D.J.), 1950. — Three new sandflies (*Phlebotomus*) from East Africa. *Proc. Roy. ent. Soc. Lond. (B)*, **19**, 11-13.
- KIRK (R.) & LEWIS (D.J.), 1952. — Some Ethiopian Phlebotominae. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, **46** (4), 337-350.
- LARIVIÈRE (M.), ABONNENC (E.) & KRAMER (R.), 1961. — Chronique de la leishmaniose cutanée en Afrique Occidentale. Problème du vecteur. *Bull. Soc. Path. exot.*, **54** (5), 1031-1046.
- LE GAC (P.), 1928. — Notes sur quelques cas de fièvre à Pappataci observés à Abéché et sur les Phlébotomes du Ouadaï (Tchad). *Gaz. hebd. Sc. Méd. Bordeaux*, **3**.
- LEWIS (D.J.) & KIRK (R.), 1939. — The occurrence of *Phlebotomus clydei* in Africa (Diptera). *Proc. Roy. entom. Soc. Lond.*, **8** (8), 155-156.
- LEWIS (D.J.) & KIRK (R.), 1940. — The male of *Phlebotomus affinis* Theodor (Diptera). *Proc. Roy. ent. Soc. Lond.*, **9** (7), 127-128.
- LEWIS (D.J.) & KIRK (R.), 1946 a. — Five new species of *Phlebotomus* (Diptera, *Psychodidae*) from the Sudan. *Proc. Roy. ent. Soc. Lond.*, **15**, 55-60.
- LEWIS (D.J.) & KIRK (R.), 1946 b. — The male of *Phlebotomus serratus* Parrot & Malbrant (Diptera, *Psychodidae*). *Proc. Roy. ent. Soc. Lond.*, (B), **15** (5-6), 61-62.
- LEWIS (D.J.) & KIRK (R.), 1954. — Notes on the *Phlebotominae* of the Anglo-egyptian Sudan. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **48**, 33-45.

- LEWIS (D.J.) & KIRK (R.), 1957. — Some *Phlebotominae* of the Sudan Republic. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, **10**, 632-640.
- LEWIS (D.J.) & McMILLAN (B.), 1961. — The *Phlebotominae* of Nigeria (*Diptera, Psychodidae*). *Proc. Roy. ent. Soc. Lond.*, (B), **30** (3-4), 29-37.
- LEWIS (D.J.) & MURPHY (D.H.), 1965. — The sandflies of the Gambia (*Diptera, Psychodidae*). *Journ. med. Ent.*, **1** (4), 371-376.
- MARTIN (R.), 1938. — Observations sur les Phlébotomes d'Ethiopie. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **16** (2), 219-225.
- MARTIN (R.), 1939. — Observations sur les Phlébotomes d'Ethiopie (deuxième mémoire) *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **17** (3), 490-501.
- MEILLON (B. DE), 1955. — *Diptera (Nematocera) Simuliidae* and *Phlebotominae*. The *Phlebotominae* of Southern Africa. *South. Afric. Animal Life*, **2**, 334-360.
- MEILLON (B. DE) & LAVOPIERRE (M.), 1944. — New records and species of biting insects from the Ethiopian Region. *Journ. Ent. Soc. S. Africa*, **7**, 38-47.
- MINTER (D.M.), 1963. — Studies on the vector of Kala azar in Kenya. III. Distributional evidence. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **57** (1), 19-23.
- MINTER (D.M.), 1964. — The distribution of sandflies in Kenya. *Bull. ent. Res.*, **55** (2), 205-217.
- MINTER (D.M.) & WIJERS (J.B.), 1963. — Studies on the vector of Kala azar in Kenya. IV. Experimental evidence. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **57** (1), 24-31.
- NEVEU-LEMAIRE (M.), 1906. — Sur un nouveau nématocère africain appartenant au genre *Phlebotomus*. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **20** (7), 64-67.
- NEWSTEAD (R.), 1911. — The pappataci flies (*Phlebotomus*) of the Maltese Islands. *Bull. ent. Res.*, **2**, 47-78.
- NEWSTEAD (R.), 1912 a. — The pappataci flies (*Phlebotomus*) of the Maltese Islands. *Journ. Roy. Army Med. Corps*, **19**, 162-174.
- NEWSTEAD (R.), 1912 b. — Notes on *Phlebotomus*, with descriptions of new species. Part I. *Bull. ent. Res.*, **3**, 361-367.
- NEWSTEAD (R.), 1913. — *Phlebotomus* from West Africa. *Bull. Soc. Path. exot.*, **6**, 124-126.
- NEWSTEAD (R.), 1914. — Notes on *Phlebotomus* with descriptions of new species. Part II. *Bull. ent. Res.*, **5**, 179-192.
- NEWSTEAD (R.), 1920. — On the genus *Phlebotomus*. Part IV. *Bull. ent. Res.*, **11**, 305-311.
- ODDOU (A.), 1962. — Sur treize cas de leishmaniose cutanée en Haute-Volta. *Bull. Méd. Afr. Noire Igue frse*, **7**, 284.
- PARROT (L.), 1921. — Notes sur les Phlébotomes. I. Sur *Phlebotomus bedfordi* Newstead. *Arch. Inst. Pasteur Afr. N.*, **1**, 269-278.
- PARROT (L.), 1929. — Sur un autre Phlébotome nouveau du Congo Belge, *Phlebotomus ghesquierei* n. sp. *Rev. Zool. Bot. afr.* **18**, 90-91.
- PARROT (L.), 1930. — Sur une collection de Phlébotomes du Congo Belge. *Rev. Zool. Bot. afr.*, **19**, 181-192.
- PARROT (L.), 1931. — Observations biologiques sur *Phlebotomus papatasi* (Scopoli). *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **9**, 442-450.
- PARROT (L.), 1933 a. — Phlébotomes du Congo Belge. IV. Sur *Phlebotomus africanus* var. *congolensis* Bequaert & Walravens, 1930. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, **23**, 239-240.
- PARROT (L.), 1933 b. — Notes sur les Phlébotomes. VI. Sur une variété Nord-africaine de *Phlebotomus squamipleuris* Newstead. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **11**, 603-605.
- PARROT (L.), 1934 a. — Notes sur les Phlébotomes. IX. Une variété nouvelle de *Phlebotomus papatasi* (Scop.) du Sahara Central. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **12** (3), 383-385.
- PARROT (L.), 1934 b. — Phlébotomes du Congo Belge. V. *Phlebotomus durenii* n. sp. *Rev. Zool. Bot. afr.*, **24**, 266-268.

- PARROT (L.), 1935. — Notes sur les Phlébotomes. XVI. Phlébotomes du Sénégal. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **13**, 259-262.
- PARROT (L.), 1936. — Notes sur les Phlébotomes. XVII. Phlébotomes d'Ethiopie. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **14**, 30-47.
- PARROT (L.), 1938. — Notes sur les Phlébotomes. XXVII. Phlébotomes d'Ethiopie (suite). *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **16**, 213-218.
- PARROT (L.), 1939. — Phlébotomes du Congo belge. X. Description de *Phlebotomus durenii* mâle et de *Phlebotomus wansonii* femelle. *Rev. Zool. Bot. afr.*, **32**, 145-148.
- PARROT (L.), 1941. — Notes sur les Phlébotomes. XXXVI. La femelle de *Phlebotomus papatasi* var. *bergeroti* Parr. 1934. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **19**, 437-439.
- PARROT (L.), 1948 a. — Notes sur les Phlébotomes. LVIII. Phlébotomes du Soudan Anglo-égyptien. 1. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **26**, 121-148.
- PARROT (L.), 1948 b. — Notes sur les Phlébotomes. LIX. Phlébotomes du Soudan anglo-égyptien. 2. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **26**, 259-276.
- PARROT (L.), 1949. — Sur les Phlébotomes du Soudan français. *Bull. Soc. Path. exot.*, **42**, 126-127.
- PARROT (L.), 1951. — Notes sur les Phlébotomes. LXII. *P. dubius*, *P. antennatus* var. *cinctus*, et leur distribution géographique. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **29**, 129-133.
- PARROT (L.) & ABONNENC (E.), 1957. — Notes sur les Phlébotomes. LXX. Sur *Phlebotomus affinis* var. *vorax* Parrot, 1948. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **35**, 43-44.
- PARROT (L.) & BOUQUET DE JOLINIÈRE (P.), 1945. — Notes sur les Phlébotomes. XLVI. Nouveaux Phlébotomes du Hoggar. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **23**, 56-63.
- PARROT (L.) & DOURY (P.), 1956. — Notes sur les Phlébotomes. LXVIII. Nouveaux Phlébotomes du Hoggar. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **34**, 315-321.
- PARROT (L.) & DURAND-DELACRE (R.), 1947 a. — Notes sur les Phlébotomes. LVI. Phlébotomes de Beni-Ounif-de-Figuig. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **25**, 77-86.
- PARROT (L.) & DURAND-DELACRE (R.), 1947 b. — Notes sur les Phlébotomes. LVII. Présence en Algérie de *P. clydei* Sinton, 1928. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **25**, 210-211.
- PARROT (L.) & DURAND-DELACRE (R.), 1948. — Notes sur les Phlébotomes. LX. Quelques remarques sur les Phlébotomes des terriers de rongeurs du Sud-Oranais. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **26**, 402-405.
- PARROT (L.) & GOUGIS (R.), 1943. — Sur l'agent probable de transmission du bouton d'Orient dans la Colonie du Niger. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **21**, 268-269.
- PARROT (L.) & GOUGIS (R.), 1944. — Notes sur les Phlébotomes. XLI. Sur *Phlebotomus roubaudi* Newstead, 1913. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **22**, 40-46.
- PARROT (L.) & MALBRANT (R.), 1945. — Notes sur les Phlébotomes du Moyen Congo. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **23**, 121-127.
- PARROT (L.) & MARTIN (R.), 1939. — Notes sur les Phlébotomes. XXVIII. Autres Phlébotomes d'Ethiopie. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **17**, 143-156.
- PARROT (L.) & MARTIN (R.), 1944. — Notes sur les Phlébotomes. XLIV. Phlébotomes de Djibouti. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **22**, 55-59.
- PARROT (L.), MORNET (P.) & CADENAT (J.), 1945 a. — Notes sur les Phlébotomes. XLVIII. Phlébotomes de l'Afrique Occidentale française. Sénégal, Soudan, Niger. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **23**, 232-244.
- PARROT (L.), MORNET (P.) & CADENAT (J.), 1945 b. — Notes sur les Phlébotomes de l'Afrique Occidentale française. Guinée, Côte d'Ivoire, Dahomey. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, **23**, 281-289.
- PARROT (L.) & SCHWETZ (J.), 1937. — Phlébotomes du Congo Belge. VI. Trois espèces et une variété nouvelle. *Rev. Zool. Bot. afr.*, **29**, 221-228.
- PIRAME (Y.) & BECQUET (R.), 1958. — La leishmaniose cutanée au Tchad. *Bull. Soc. Path. exot.*, **51** (2), 170-173.

- QUATE (L.W.), 1964. — Phlebotomus sandflies of the Paloich area in the Sudan (*Diptera-Psychodidae*). *Journ. med. Ent.*, **1** (3), 213-268.
- RAGEAU (J.), 1951. — Phlébotomes du Cameroun. *Bull. Soc. Path. exot.*, **44** (11-12), 793-801.
- RONDANI (C.), 1840. — Sopra una specie di Insetto Diptero. *Memoria prima per servire alla Ditterologia italica, Parma*, **13**, 1840.
- RONDANI (C.), 1843. — Species italicae generis *Hebotomi* Rndn ex insectis Dipteris : fragmentum septimum ad inserviendam Dipterologiam italicam. *Ann. Soc. entom. France*, **2**, 263-267.
- ROUBAUD (E.), 1913. — Quelques mots sur les Phlébotomes de l'A.O.F. *Bull. Soc. Path. exot.*, **5**, 126-128.
- ROUBAUD (E.), 1914. — Parasitisme chez les reptiles, du *Ph. minutus* Rond. var. *africanus* Newstead. *Bull. Soc. Path. exot.*, **7**, 83.
- SCHWETZ (J.), 1929. — Quelques observations sur les Phlébotomes de Stanleyville. *Rev. Zool. Bot. afr.*, **18** (1), 133-146.
- SCHWETZ (J.), 1937. — Synopsis des Phlébotomes actuellement connus au Congo belge. *Rev. Zool. Bot. afr.*, **30** (1), 155-163.
- SCOPOLI (J.), 1786. — Deliciae florae et faunae insubricae. *Pavie*, 85 p.
- SINTON (J.A.), 1923-1924. — Notes on some Indian species of the genus *Phlebotomus*. Part II. *P. squamipleuris* Newstead, 1912. *Ind. J. med. Res.*, **11**, 65-78.
- SINTON (J.A.), 1928. — Notes on some Indian species of the genus *Phlebotomus*. Part XXIII. *Phlebotomus clydei* n. sp. *Ind. J. med. Res.*, **16**, 179-186.
- SINTON (J.A.), 1930. — Some new species and records of *Phlebotomus* from Africa. *Ind. J. med. Res.*, **18**, 171-193.
- SINTON (J.A.), 1932. — Some further records of *Phlebotomus* from Africa. *Ind. J. med. Res.*, **20**, 565-576.
- THEODOR (O.), 1931 a. — On african sandflies. *Bull. ent. Res.*, **22**, 469-478.
- THEODOR (O.), 1931 b. — Sobre sistemática de los flebotomos sudamericanos. *Sept. Reun. Soc. Arg. Patol. region. Norte, Tucuman*, 764-786.
- THEODOR (O.), 1933. — Some african sandflies. *Bull. ent. Res.*, **24**, 537-547.
- THEODOR (O.), 1938. — On african sandflies. III. *Bull. ent. Res.*, **29** (2), 165-175.
- THEODOR (O.), 1953. — On a collection of *Phlebotomus* from the Yemen. *J. Wash. Acad. Sc.*, **43**, 119-121.
- THEODOR (O.), 1958. — *Psychodidae-Phlebotominae*, in Lindner, Die Fliegen der Palaearktischen region, Lief. 201, 9c. *Schweizerbart Verl., Stuttgart*, 55 p.
- VATIER-BERNARD (G.), 1968. — Elevage de *P. schwetzi* Adl., Th. & Parr. 1929. (*Diptera Psychodidae*), au Congo-Brazzaville. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd.*, **6**, 127-137.
- WANSON (M.), 1942. — Sur la biologie des Phlébotomes congolais. *Rec. Trav. Sci. méd. Congo belge*, **1**, 23-43.
- WIJERS (D.J.B.), 1963. — Studies on the vector of Kala azar in Kenya. II. Epidemiological evidence. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **57**, 7-17.
- WIJERS (D.J.B.) & MINTER (D.M.), 1962. — Studies on the vector of Kala azar in Kenya. I. Entomological evidence. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **56**, 462-472.
- WIJERS (D.J.B.) & MINTER (D.M.), 1966. — Studies on the vector of Kala azar in Kenya. V. The outbreak in Meru district. *Ann. trop. Med. Parasit.*, **60**, 11-21.