

NOTES SUR LA BIOLOGIE DE DEUX ESPÈCES DE PHLÉBOTOMES CAVERNICOLES AFRICAINS

par Gisèle VATTIER-BERNARD

Entomologiste médicale à l'O.R.S.T.O.M.
Centre d'Enseignement Supérieur, B.P. 69 - Brazzaville.

INTRODUCTION

Les Phlébotomes sont de petits Diptères Nématocères, appartenant à la famille des *Psychodidae* et à la sous-famille des *Phlebotominae*.

Ces fragiles Insectes se reconnaissent facilement à leur petite taille (1 à 4 mm), leur aspect « bossu », leur tête aplatie, leurs longues pattes, leurs ailes lancéolées et velues, dressées en « V » au repos. Comme chez les moustiques, la femelle seule est hématophage.

Mauvais voiliers, les Phlébotomes fréquentent les endroits où les facteurs climatiques présentent une certaine stabilité et où la ventilation est nulle. Ils occupent cependant des biotopes variés. Les espèces anthropophiles, bien connues comme d'importants vecteurs de leishmanioses et de viroses, se sont souvent bien adaptées à l'habitat humain et vivent dans les maisons sombres, les caves, les sous-sols, les couloirs étroits. D'autres espèces préfèrent les troncs d'arbres creux ou les abris sous roche. Des espèces, dites pholéophiles, colonisent les nids et les terriers. D'autres aussi s'installent dans des termitières.

Enfin, et rien d'étonnant à cela, les Phlébotomes y étant écologiquement préadaptés, un certain nombre d'espèces ont conquis le domaine souterrain. Elles y vivent et s'y reproduisent sans besoin apparent d'en sortir. Les grottes, plus que tout autre bio-

tope, n'offrent-elles pas « cette constance du milieu » qui semble convenir aux Phlébotomes et qui, selon VANDEL (1964), est recherchée par des lignées au pouvoir d'autorégulation réduit ?

Personnellement, nous nous sommes intéressée tout particulièrement aux Phlébotomes cavernicoles (troglaphiles ou troglobies) du Continent Africain. Dans l'état actuel de nos connaissances, huit espèces de Phlébotomes cavernicoles sont connues en région éthiopienne. Une quarantaine de grottes, inégalement réparties entre dix pays différents, les abritent (VATTIER-BERNARD et ADAM, 1969, VATTIER-BERNARD, 1970 a).

Au Congo-Brazzaville, les grottes sont nombreuses et les populations phlébotomiennes parfois fort denses. Aussi deux espèces : *Spelaeophlebotomus gigas* Parrot et Schwetz, 1937 et *Phlebotomus mirabilis* Parrot et Wanson, 1939, ont fait l'objet de nos recherches pendant plusieurs années (1). Il s'agit de deux espèces dépigmentées et l'une d'elles, *S. gigas*, présente une réduction des yeux très nette. *P. mirabilis* n'est connu qu'en Afrique Centrale : Congo-Brazzaville, Congo-Kinshasa, Tanzanie (2), Angola.

(1) Nos travaux ont fait l'objet d'une thèse de Doctorat d'Etat, soutenue le 27 juin 1970, à la Faculté des Sciences d'Orsay (Jury : MM. Bergerard, Delamare-Deboutteville, Paulian et Le Berre) et publiée dans les Cahiers d'entomologie médicale et de Parasitologie de l'O.R.S.T.O.M., vol. VIII, 1970.

(2) Communication personnelle récente de Minter.

O. R. S. T. O. M.

10 MARS 1972

Collection de Référence

n° 5316

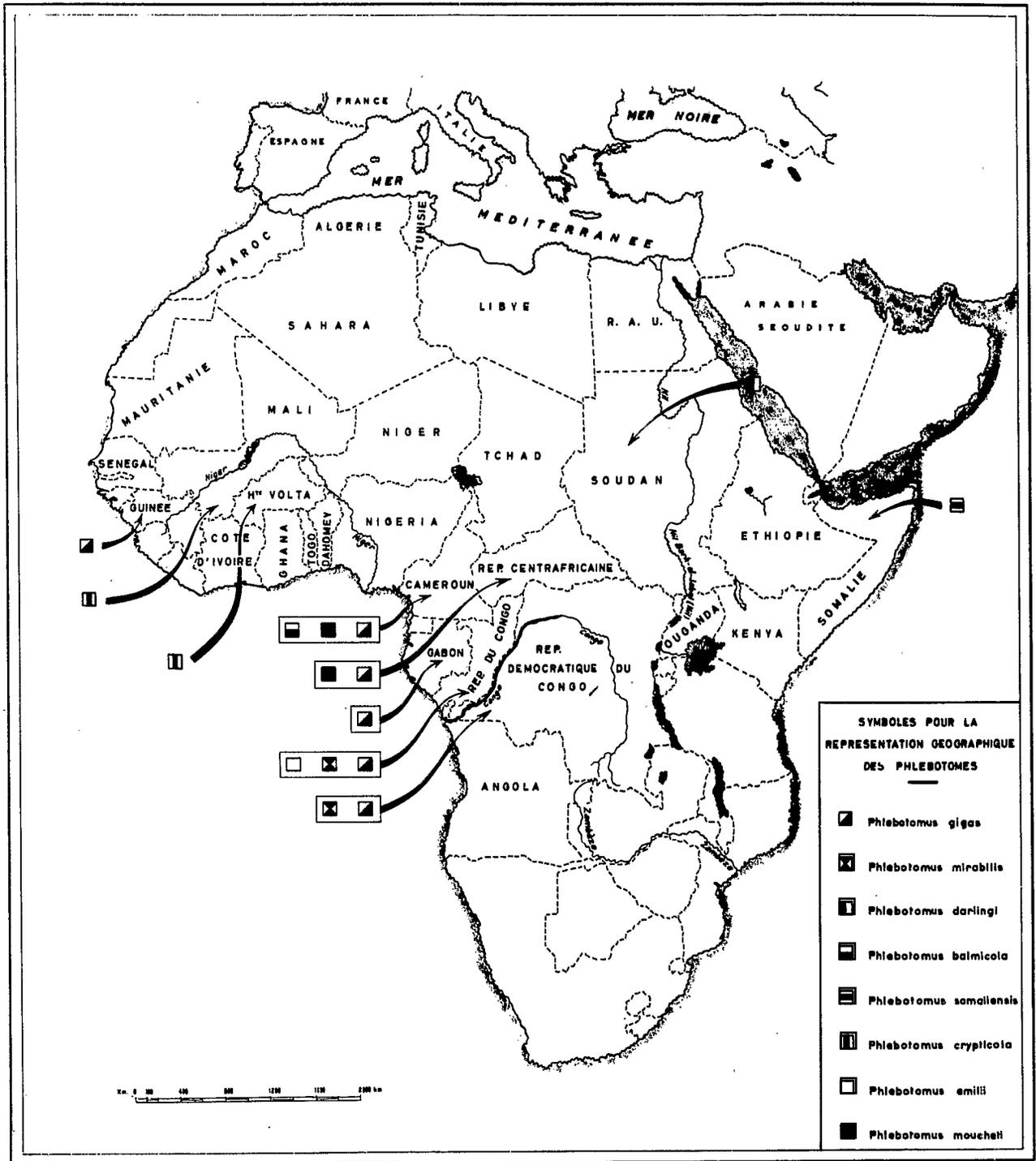


FIG. 1. — Carte de répartition géographique des phlébotomes cavernicoles.

S. gigas a une répartition géographique beaucoup plus vaste. On le trouve de la Guinée au Sud du fleuve Congo.

Nous nous proposons de donner ici quelques-uns des résultats obtenus relatifs à l'écologie et à la biologie de ces Insectes.

A. — NOTES SUR L'HABITAT ET DONNÉES ÉCOLOGIQUES

Plus de trente grottes ont été prospectées au Congo-Brazzaville. Des Phlébotomes ont été récoltés dans vingt-sept d'entre elles : *S. gigas*, *P. mirabilis* et *P. emilii* Vattier 1966.

1. CONDITIONS PHYSIQUES.

Ces grottes sont toutes creusées dans des schisto-calcaires très anciens (Précambrien ou début du Cambrien selon les auteurs). Elles sont très diverses quant à leurs dimensions — une des plus grandes, Meya-Nzouari, compte 900 mètres de galeries — et elles abritent des populations de Phlébotomes d'inégale densité. Les plus intéressantes pour le biologiste s'ouvrent généralement au fond de vallées très encaissées occupées par d'épaisses galeries forestières ou au fond de dolines boisées.

L'altitude de ces grottes est comprise entre 350 et 500 mètres environ. Les températures enregistrées dans plusieurs cavités, compte tenu du peu de précision de nos appareils, se sont révélées relativement constantes et égales à 24,5 °C plus ou moins un demi degré selon la localité. Quant à l'humidité relative, elle est très élevée et varie de 96 à 100 %.

Le sol de ces grottes présente souvent une masse importante d'aliments d'origine variée. Ceux-ci proviennent des déjections relativement sèches des Microchiroptères insectivores; des dépôts de guano dus aux colonies de Megachiroptères frugivores et des débris végétaux amenés par les crues lors d'intenses précipitations anciennes.

Ces aliments se présentent sous des formes diverses : solutions plus ou moins concentrées dans l'eau des gours et des flaques (gîtes d'élection des larves de *Culicidae*); boues plus ou moins épaisses au bas des surfaces hygropétriques ou sous le goutte à goutte des stalactites; mélange intime avec le sol meuble, soit humide et granuleux, soit pulvérulent et relativement sec (gîtes à larves de Phlébotomes); enfin masse de guano pur, grouillant de larves de Diptères (*Ceratopogonidae* et *Psychodidae* notamment).

Quant aux adultes de Diptères hématophages, ils se nourrissent aux dépens des Chauves-souris.

La température qui règne dans ces grottes s'avère très favorable à la vie d'Arthropodes à métabolisme assez élevé, en particulier à bon nombre d'Insectes hématophages qui font défaut dans les grottes des régions paléarctiques; d'autre part, la réunion des facteurs : température élevée et abondance de nourriture, entraîne dans plusieurs grottes une densité étonnante de population.

Signalons aussi que certains facteurs extrinsèques au milieu souterrain influencent, favorisent ou perturbent la vie dans ces grottes. En région intertropicale humide, l'écart entre les conditions climatiques de l'extérieur et celles régnant dans les grottes est beaucoup plus réduit qu'en région paléarctique; de ce fait, l'isolement du cavernicole est certainement moins absolu sous l'équateur qu'en Europe par exemple. Ces conditions favorisent aussi l'entrée dans les grottes de nombreux troglodites. Enfin certains facteurs : crues importantes, présence répétée de l'homme peuvent détruire ou tout au moins sérieusement perturber la vie de ces grottes.

2. LIEUX DE REPOS DES PHLÉBOTOMES DANS CES GROTTES.

a) *Les adultes.*

Les Phlébotomes adultes se récoltent soit sur les parois des grottes, soit à la voûte, parfois dans des laminoirs, mais toujours dans des endroits non ventilés. Près des Chauves-souris, on récolte surtout des

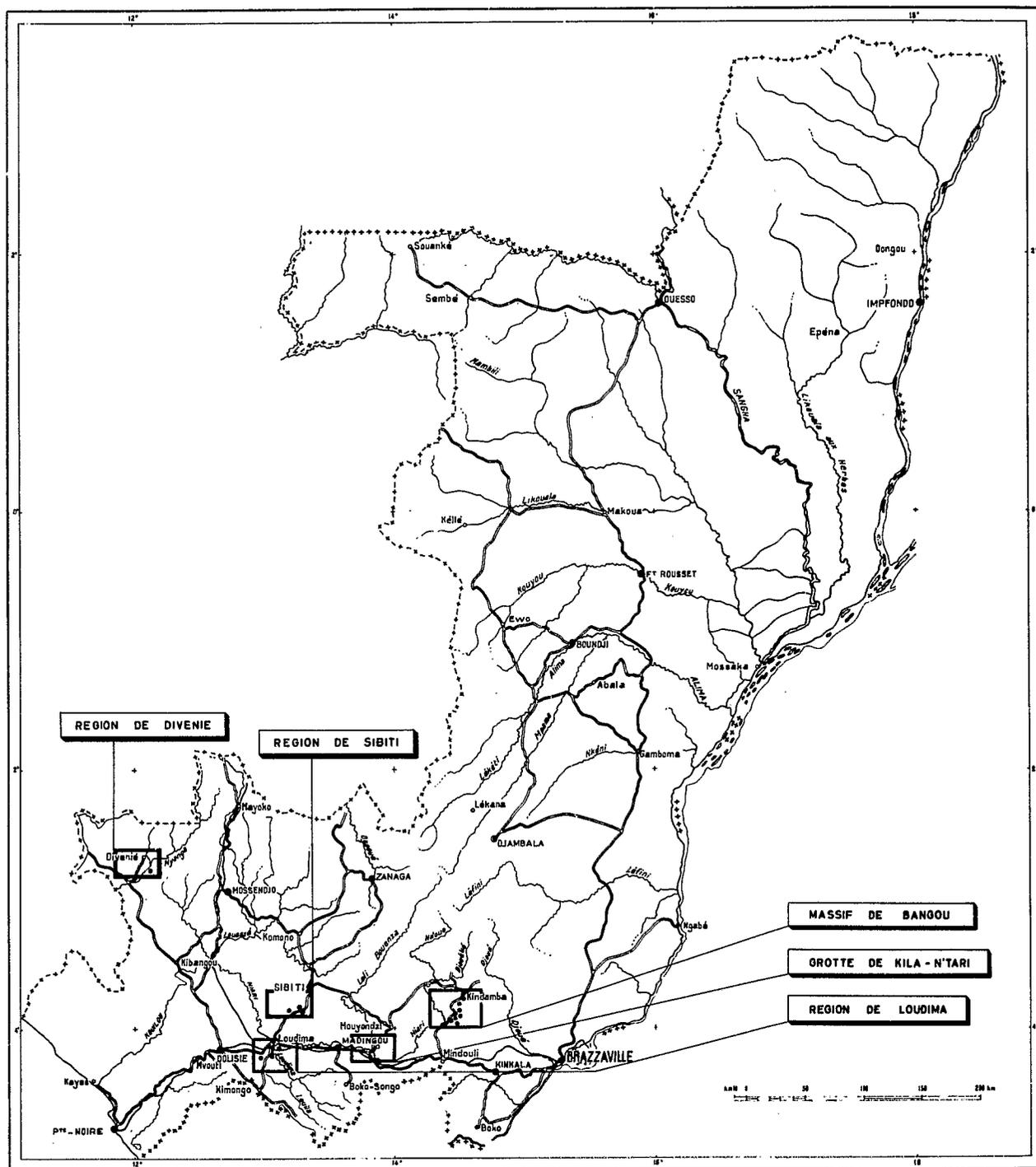


FIG. 2. — Localisation au Congo-Brazzaville des grottes renfermant des phlébotomes.

femelles fraîchement gorgées ou en cours de digestion; au-dessus des gîtes larvaires, surtout des femelles à jeun ou des mâles.

Au Congo-Brazzaville, *P. mirabilis* a toujours été récolté dans des zones profondes et totalement obscures; il n'est apparemment ni repoussé, ni attiré par la lumière.

S. gigas colonise aussi bien les zones de pénombre que les fonds les plus obscurs. Certaines de ses populations sont très nettement photophobes.

b) *Les stades préimaginaux.*

Les stades préimaginaux de *P. mirabilis* se développent dans un milieu guano-terreux, sombre, très meuble que les analyses ont révélé très riche en matière organique. Il s'agit d'un sol depuis longtemps en place, la matière organique est très décomposée. Ces gîtes larvaires sont d'épaisseur variable, au plus quelques centimètres; ils occupent des creux de rocher ou bien s'étendent en longs rubans au pied des parois. Les larves s'y enfoncent plus ou moins profondément et se maintiennent, semble-t-il, au niveau où elles trouvent leur hygropréférendum.

Les larves de *S. gigas* ont un comportement tout différent. Elles ne s'enfoncent pas dans le sol mais elles vivent à la surface du substrat, sol ou rocher. Elles se déplacent sur les rochers ou sur le sol pulvérulent, sableux et pauvre en matière organique. Les nymphes se fixent sur la tranche des blocs calcaires où elles sont protégées par les stries et les irrégularités de la roche.

L'examen de ces deux types de gîtes explique la différence de comportement des deux espèces. Les larves de *P. mirabilis* « plongées » dans un milieu très riche, se déplacent peu; celles de *S. gigas*, en quête de nourriture, mènent une vie errante à la surface des rochers et du sol. L'expérience nous a prouvé par ailleurs que de jeunes larves de *S. gigas* obtenues en élevage et placées sur milieu guano-terreux très riche en matière organique ne se développent pas et finissent par mourir.

3. FAUNE ASSOCIÉE.

Dans les grottes abritant d'importantes colonies de Phlébotomes, il existe toujours une faune abondante et variée :

a) *Invertébrés.*

Les Diptères sont particulièrement bien représentés dans ce monde souterrain. Avec des Phlébotomes, on trouve :

— des *Culicidae* (*Anopheles hamoni*, ADAM, 1962, espèce troglobie; *A. caroni*, ADAM, 1961, espèce troglophile; *Uranotaenia cavernicola* Mattingly, des *Aedes*, espèces troglaxènes;

— des *Ceratopogonidae* : dix-huit espèces nouvelles ont été décrites (VATTIER et ADAM, 1966);

— des *Psychodidae* et des *Chironomidae*;

— des *Streblidae* et des *Nycteribiidae*, ectoparasites de Chauves-souris;

— et diverses autres familles...

Sont abondants également : des Coléoptères (*Xylophilinidae* et *Staphylinidae* notamment), des Blattes, des Grillons (*Phaeophilacris*), des Punaises (*Afroci-mex*), des Arachnides (Phrynes et Araignées), des acariens libres ou ectoparasites de Chauves-souris (*Spinturnicidae*, *Laelaptidae*, *Trombiculidae*), des Isopodes terrestres.

b) *Vertébrés.*

P. mirabilis et *S. gigas* sont étroitement inféodés au monde des Chiroptères. Là où la population de Phlébotomes est très dense, les Chiroptères sont toujours très nombreux. Sur les parois des grottes les Phlébotomes sont souvent disposés en anneau autour des Chauves-souris (Microchiroptères notamment). A différentes reprises nous avons pu assister à la prise du repas; la femelle de Phlébotome pique généralement sur la membrane alaire ou sur les membres, parfois sur le museau.

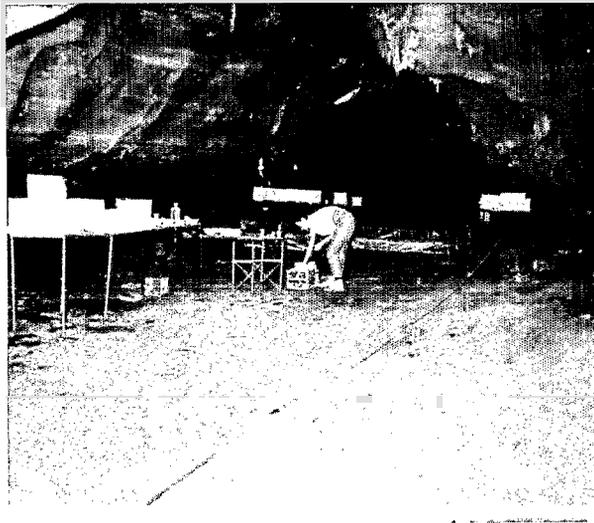


FIG. 3. — Laboratoire souterrain de Bitorri au Congo.

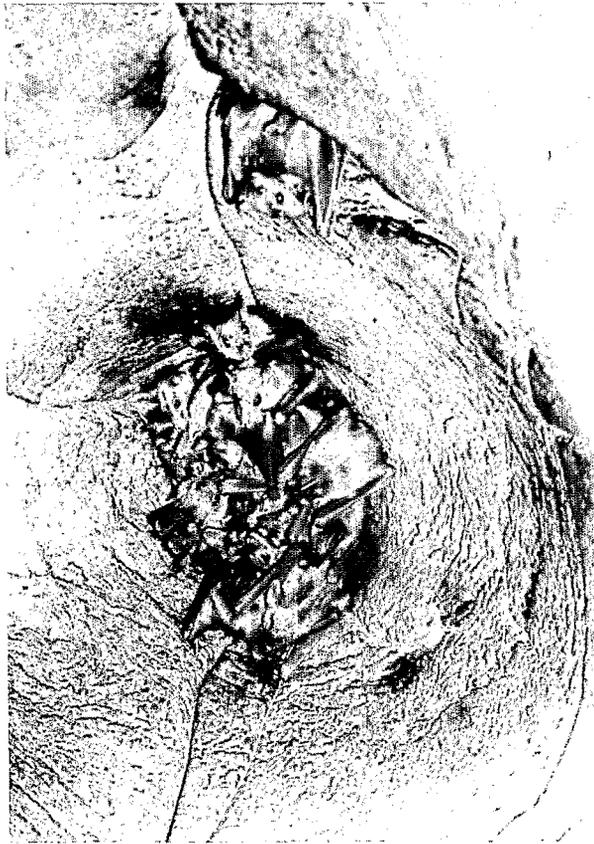


FIG. 4. — *Roussettus aegyptiacus occidentalis* Eisentraut.

Les principales espèces de Chiroptères capturées dans les quelques grottes où des inventaires systématiques ont été faits sont les suivantes :

- *Hipposideros caffer* Sundwall,
- *Miniopterus minor minor* Peters,
- *Rhinolophus adami* Aellen et Brosset,
- *Rhinolophus sylvestris* Aellen,
- *Rhinolophus landeri* Martin,
- *Triaenops persicus* subsp. nov.,
- *Myotis megalopus* (Dobson),
- *Pipistrellus nanus* (Peters),
- *Nycteris macrotis* (Dobson),
- *Roussettus aegyptiacus occidentalis* Eisentraut.

D'autres Mammifères fréquentent ces grottes, ce sont notamment : le porc-épic, *Atherurus africanus* Gray, hôte apprécié des femelles de *S. gigas*, et quelques rats appartenant au genre *Praomys*.

B. — NOTES SUR LA BIOLOGIE DE *S. GIGAS* ET DE *P. MIRABILIS*.

COMPARAISON AVEC UNE ESPÈCE ÉPIGÉE *P. SCHWETZI* ADLER, THEODOR et PARROT

L'installation d'un laboratoire souterrain dans la grotte de Bitorri au Congo (ADAM et VATTIER, 1967), a permis de réaliser l'élevage de Phlébotomes cavernicoles dans des conditions de température, d'humidité et d'obscurité qui leur sont naturelles. Nous avons ainsi obtenu le cycle complet de *P. mirabilis*, et quelques résultats partiels pour celui de *S. gigas*. Parallèlement, à Brazzaville, nous avons pu étudier la biologie d'une espèce épigée, *P. schwetzi* (VATTIER-BERNARD, 1968), ce qui permet, compte tenu également des données que nous offre la littérature, d'établir un certain nombre de comparaisons entre la biologie des cavernicoles et celles des épigées.

Les principaux résultats que nous avons personnellement obtenus sont les suivants :

1. DURÉE TOTALE DE LA VIE PRÉIMAGINALE.

Le développement embryonnaire et post-embryonnaire de *P. mirabilis*, espèce cavernicole, est en moyenne nettement plus long que celui des espèces épigées. Parmi ces dernières, seules des espèces de régions paléarctiques et néarctiques qui entrent en diapause présentent des cycles évolutifs de longueur comparable aux durées moyennes ou maxima de la vie préimaginale de *P. mirabilis*.

Chez *P. schwetzi*, en effet, la durée de la vie préimaginale varie de 30 à 80 jours avec une moyenne de 54 jours alors que chez *P. mirabilis*, sans qu'il y ait diapause, elle s'étend de 80 à 240 jours. La durée moyenne est de 133,7 ou de 110,6 jours suivant qu'il s'agit de pontes provenant de femelles sauvages ou de pontes déposées par des femelles d'élevage (1^{re} génération).

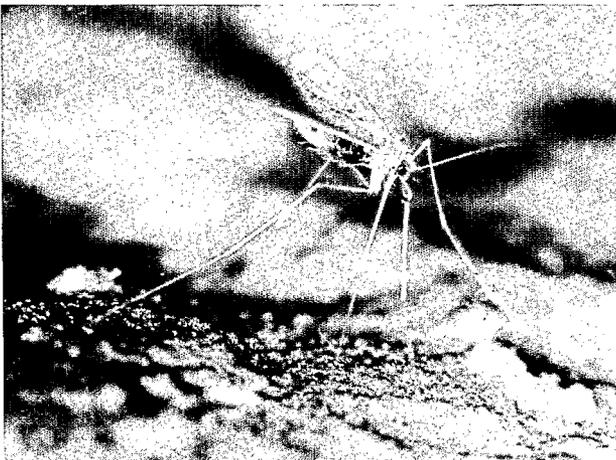


FIG. 5. — *Spelaophlebotomus gigas* : femelle gorgée.

2. ETUDE BIOLOGIQUE DES ADULTES. CYCLE GONOTROPHIQUE.

L'accouplement et la prise du premier repas de sang ont lieu plus tôt chez *P. schwetzi* (24 heures

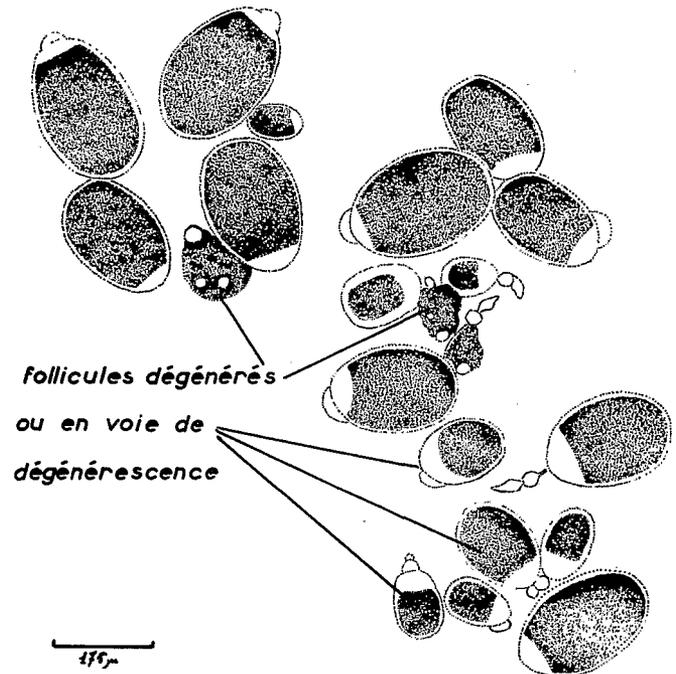


FIG. 6. — Chez une femelle de *Phlebotomus mirabilis* : follicules normaux (fin stade III, début stade IV); follicules plus petits à développement retardé; follicules en dégénérescence, follicules dégénérés.

après l'exuviation) que chez *P. mirabilis* (2^e, 3^e et parfois 4^e jour après l'exuviation).

Les préférences trophiques sont variées pour *P. schwetzi* (Souris blanche, Gekkos, Roussette, Homme) et pour *S. gigas* (Chauves-souris, Rat, Athérure, Cobaye, Souris blanche, Homme) tandis que *P. mirabilis* est strictement inféodé au monde des Chiroptères, ses hôtes préférés étant les Microchiroptères insectivores.

Cycle gonotrophique.

P. schwetzi, comme la plupart des Phlébotomes épigés obéit dans la nature aussi bien qu'en élevage à la loi dite de « concordance ou d'harmonie gonotrophique »; la prise d'un repas complet de sang suffit pour assurer le complet développement des œufs et la ponte.

P. mirabilis, au contraire, fait preuve de dysharmonie gonotrophique aussi bien dans la nature qu'en

élevage. Mais les cycles gonotrophiques sont différents suivant l'hôte utilisé. Nourries sur *Roussettus aegyptiacus occidentalis*, il faut aux femelles de *P. mirabilis* entre 2 et 7 repas pour obtenir un début de ponte. Dans ce cas il est impossible d'établir un schéma de cycle gonotrophique quelqu'il soit. Par contre, *P. mirabilis* se montre beaucoup moins fantasiste lorsqu'il peut se gorger sur *Miniopterus minor minor*. Il lui faut le plus souvent, dans ce cas, deux repas (accidentellement trois ou quatre) pour développer ses œufs et accomplir sa ponte.

S. gigas présente lui aussi une certaine dysharmonie gonotrophique.

Il est trop tôt pour affirmer que cette dysharmonie gonotrophique est une conséquence de la vie cavernicole. Signalons cependant qu'une telle dysharmonie existe chez deux espèces de *Culicidae* cavernicoles, étudiées par ADAM, au Congo : *Anopheles hamoni* et *A. caroni*.

La ponte.

La ponte s'avère beaucoup moins importante chez *P. mirabilis* que chez *P. schwetzi*. Dans la nature,

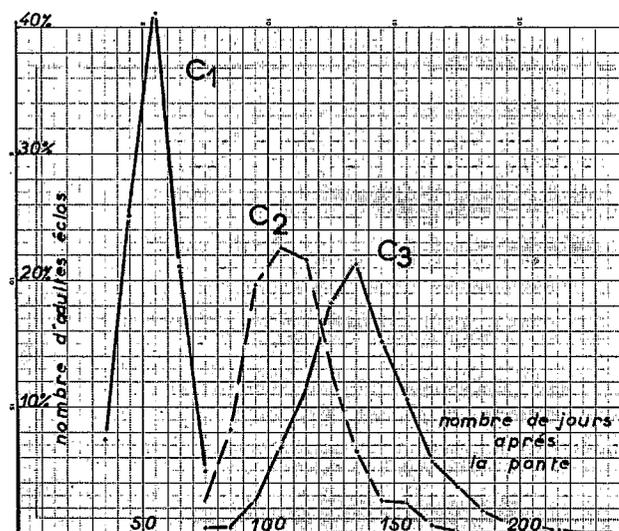


FIG. 7. — Etude de la durée totale de la vie préimaginale : C1, chez *P. Schwetzi*; C2, chez *P. mirabilis* (pontes déposées par des femelles sauvages); C3, chez *P. mirabilis* (pontes déposées par des femelles d'élevage).

d'après les estimations que nous avons pu faire, la ponte moyenne de *P. schwetzi* serait de 75 œufs, celle de *P. mirabilis* de 51. En élevage la ponte moyenne fut de 45 œufs chez *P. schwetzi* et de 25 chez *P. mirabilis*.

Chez *P. mirabilis*, nous avons observé au cours de multiples dissections des phénomènes de dégénérescence folliculaire : 65 % des femelles sauvages disséquées ont présenté des follicules nettement dégénérés ou des follicules à différents stades de développement. Chez 22,5 % des femelles, le nombre de follicules anormaux a atteint la trentaine.

La dégénérescence folliculaire comme la réduction des œufs chez cette espèce, est un phénomène lié vraisemblablement à la troglobiose. La réduction du nombre des œufs est un phénomène bien connu chez les cavernicoles. Les biospéléologues l'ont mise en évidence chez de nombreux Invertébrés. Plus la forme est spécialisée plus ce caractère s'accroît.

CONCLUSION

S. gigas et *P. mirabilis* présentent, soit en commun, soit en particulier, un certain nombre de caractères morphologiques ou biologiques propres à d'authentiques cavernicoles (inféodation étroite au monde des grottes, dépigmentation et yeux réduits, allongement du cycle, réduction du nombre des œufs) mais ces caractères sont beaucoup moins évidents chez eux que chez les cavernicoles les plus évoluées des régions paléarctiques.

S. gigas, malgré une réduction des yeux très nette, présente une variété d'habitat et d'hôtes qui témoigne d'un pouvoir d'autorégulation encore étendu et va à l'encontre d'une très haute spécialisation physiologique.

P. mirabilis a des exigences très étroites quant à l'hôte et à l'habitat; par contre, il est pauvre en caractères morphologiques témoignant d'une évolution dite « régressive ».

Dans l'état actuel de nos connaissances, nous croyons que ces Phlébotomes sont déjà d'authentiques cavernicoles. Ils ont un comportement de troglobies, mais nous les considérons comme des « cavernicoles encore en phase d'instabilité » et avec MATILE (1970) nous les qualifions volontiers de « néotroglobies ».

BIBLIOGRAPHIE

- ADAM (J. P.) et VATTIER (G.), 1967. — « Bitorri » laboratoire souterrain de l'ORSTOM en Afrique intertropicale (République du Congo). *Spelunca, Mémoires*, 5, 220-222.
- MATILE (L.), 1970. — Les Diptères Cavernicoles. *Ann. Spéléologie*, 25 (1), 179-222.
- VANDEL (A.), 1964. — *Biospéléologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 619 p.
- VATTIER-BERNARD (G.), 1970. — Elevage de *Phlebotomus schwetzi* Adler, Theodor et Parrot, 1929 (*Diptera Psychodidae*) au Congo-Brazzaville. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd.*, 6 (2), 127-137.
- VATTIER-BERNARD (G.), 1970a. — Contribution à l'étude systématique et biologique des Phlébotomes cavernicoles en Afrique intertropicale (Thèse, première partie). *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasitol.*, 8 (2), 175-230.
- VATTIER-BERNARD (G.), 1970b. — Contribution à l'étude systématique et biologique des Phlébotomes cavernicoles en Afrique intertropicale (Thèse, deuxième partie). *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasitol.*, 8 (3), 231-288.
- VATTIER-BERNARD (G.) et ADAM (J. P.), 1969. — Connaissances actuelles sur la répartition géographique des Phlébotomes cavernicoles africains. Considérations sur l'habitat et la biologie. *Ann. Spéléologie*, 24 (1), 143-161.

Tome II

fascicule 4

BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ D'ÉCOLOGIE

EXTRAIT
décembre 1971

SOCIÉTÉ D'ÉCOLOGIE

Secrétariat général
4, Avenue du Petit-Château
91 - BRUNOY (France)

10 MARS 1972

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 53-16 [ut. Med.]