

# ETUDE MORPHOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE DES PHLÉBOTOMES CAVERNICOLES DU CONGO-BRAZZAVILLE (1),

par Gisèle VATTIER-BERNARD (2).

## Analyse.

Trois espèces de Phlébotomes cavernicoles sont représentées au Congo-Brazzaville. Les stades préimaginaux de deux d'entre elles, *Spelaeophlebotomus gigas* et *Phlebotomus mirabilis*, ont été découverts. L'auteur met en évidence les caractères morphologiques typiquement cavernicoles des adultes et les caractères spécifiques des larves. Une étude biologique a été effectuée. Les principaux résultats en sont donnés. La biologie de *S. gigas* et de *P. mirabilis* est comparée à celle d'une espèce épigée, *P. schwetzi*, également étudiée au Congo. Trois caractères particuliers de la biologie des espèces cavernicoles sont à noter : l'allongement du cycle, la dysharmonie gonotrophique, la réduction du nombre des œufs.

Three species of cavernicolous sandflies occur in Congo-Brazzaville. The immature stages of two of them, *Spelaeophlebotomus gigas* and *Phlebotomus mirabilis*, have been discovered. The author points out the typically cavernicolous morphological features of the adults and the specific features of the larvae. A biological study has been undertaken whose main results are given. The biology of *S. gigas* and *P. mirabilis* is compared to that of an epigeous species, *P. schwetzi*, which has also been studied in the Congo. The cavernicolous species present three biological distinctive features : a longer cycle, a gonotrophic disharmony, a smaller number of eggs.



Les Phlébotomes sont de petits Diptères Nématocères, appartenant à la famille des *Psychodidae* et à la sous-famille des *Phlebotominae* (Théodor, 1948). Ils mesurent de un à quelques millimètres ; ils ont un thorax arqué, sans suture en V. La tête est aplatie et ne porte pas d'ocelles. Les mandibules sont absentes chez le mâle et présentes chez la femelle qui, seule, est hématophage. Les antennes comptent 16 segments, les palpes 5. Les ailes lancéolées sont velues et présentent des nervures longitudinales. Les genitalia mâles sont

(1) Extrait 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).

(2) Maître de Recherches à l'ORSTOM.

assez proéminents ; le style porte une ou plusieurs épines fortement sclérifiées. Les femelles possèdent deux spermathèques.

Les Phlébotomes passent par quatre stades larvaires. La larve est de type éruciforme. On distingue chez elle : la tête, trois segments thoraciques et neuf segments abdominaux. Sur la tête et sur tout le corps s'insèrent des soies plus ou moins grandes, épineuses, barbu-lées ou lisses et un certain nombre de microsoies. La distribution et la morphologie de ces soies et microsoies sont utilisées en systématique. Quant à la nymphe, elle présente un céphalothorax, constitué des quatre premiers segments plus ou moins soudés entre eux, et un abdomen comptant neuf segments. Les deux derniers segments sont cachés par l'exuvie larvaire que conserve la nymphe et qui lui sert de support.

Deux genres de Phlébotomes sont représentés en Afrique : *Spelaeophlebotomus* Théodor, 1948 et *Phlebotomus* Rondani, 1843.

Six espèces de Phlébotomes cavernicoles étaient connues sur le Continent africain, lorsqu'en 1964 nous avons entrepris la présente étude. Ces espèces avaient été récoltées en plus ou moins grand nombre, parfois en très peu d'exemplaires et en un seul endroit. Comme la plupart des cavernicoles sous les Tropiques, les Phlébotomes n'avaient fait l'objet d'aucune étude biologique ; leurs stades préimaginaux même étaient inconnus.

Au Congo-Brazzaville, notre programme fut donc le suivant :

1°) faire le maximum de prospections en vue de dresser l'inventaire et d'acquérir une meilleure connaissance de la répartition géographique des Phlébotomes hypogés ;

2°) entreprendre une étude systématique et morphologique des espèces rencontrées ;

3°) réaliser des élevages et étudier l'écologie et la biologie des espèces les plus abondantes dans le but, notamment, de mieux connaître leur position écologique dans le monde des cavernicoles. S'agissait-il, en effet, selon les termes définis par Jeannel (1943) pour les cavernicoles des régions paléarctiques, de troglonexènes, de troglaphiles ou d'authentiques troglobies ?

## I. — Résultats des prospections.

Nos connaissances sur la répartition géographique des Phlébotomes cavernicoles africains et sur leur habitat ont déjà fait l'objet d'une note publiée dans cette revue (Vattier-Bernard et Adam, 1969). Nous ne ferons donc état, ici, que des données acquises depuis lors.

### a) RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.

*Phlebotomus crypticola* Abonnenc, Adam et Bailly-Chaumara, 1959, connu du seul Mali, a été récemment récolté par Adam en Haute Volta.

Au Congo-Brazzaville, de nouvelles grottes hébergeant *Spelaeophlebotomus gigas* Parrot et Schwetz, 1937, et *Phlebotomus mirabilis* Parrot et Wanson, 1939, ont été découvertes depuis 1968.

Dans l'état actuel de nos connaissances *S. gigas* a donc été récolté dans 34 grottes réparties dans six Etats (Guinée, Cameroun, Congo-Kinshasa, Congo-Brazzaville, République Centrafricaine et Gabon) et *P. mirabilis* dans 10 grottes : 1 au Congo-Kinshasa et 9 au Congo-Brazzaville.

Rappelons qu'au Congo-Brazzaville les espèces de Phlébotomes cavernicoles connues sont au nombre de trois : *S. gigas*, *P. mirabilis* et *P. emilii* Vattier, 1966.

#### b) LIEUX DE REPOS DES 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 femelles fraîchement gorgées ou en cours de digestion ; au-dessus des gîtes larvaires, surtout des femelles à jeun et des mâles.

Au Congo-Brazzaville, *P. mirabilis* a toujours été récolté dans des zones profondes et totalement obscures ; il n'est 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.

*P. emilii*, dans les deux grottes où nous le connaissons, vit en pleine obscurité. Il est attiré par la lumière.

#### c) LIEUX DE REPOS DES STADES PRÉIMAGINAUX.

Nous avons fait la découverte des stades préimaginaux de *S. gigas* et de *P. mirabilis*.

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. Ces gîtes 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 hygropreferendum.

Les larves de *S. gigas* ont un comportement tout différent. Elles ne s'enfoncent pas dans le sol mais vivent à la surface du substrat, sol ou rocher. Nous en avons observé se déplaçant sur des rochers ou sur un sol pulvérulent et pauvre en matière organique. Des nymphes étaient fixées sur la tranche de blocs calcaires et protégées par les irrégularités et les stries de la roche.

## II. — Etude morphologique.

*S. gigas*, *P. mirabilis* et *P. emilii* ont fait l'objet d'une étude systématique et morphologique approfondie (Vattier, 1966, Vattier-Bernard, 1967, 1968 a et 1970).

En ce qui concerne les adultes nous ne retenons ici que deux caractères, car ils sont généralement propres aux cavernicoles déjà évolués : la dépigmentation et la réduction des yeux. Les trois espèces sont très nettement dépigmentées (Photo 1). Mais seul *S. gigas* présente une réduction notable des yeux. Parrot et Wanson avaient compté environ 35 facettes par œil sur les spécimens récoltés dans la grande grotte de Thysville (Congo-Kinshasa). Personnellement, chez les exemplaires recueillis au Congo-Brazzaville, nous en avons compté une cinquantaine, nombre qui reste très inférieur à celui que présentent les espèces épigées ; celui-ci est, en effet, de l'ordre de la centaine.

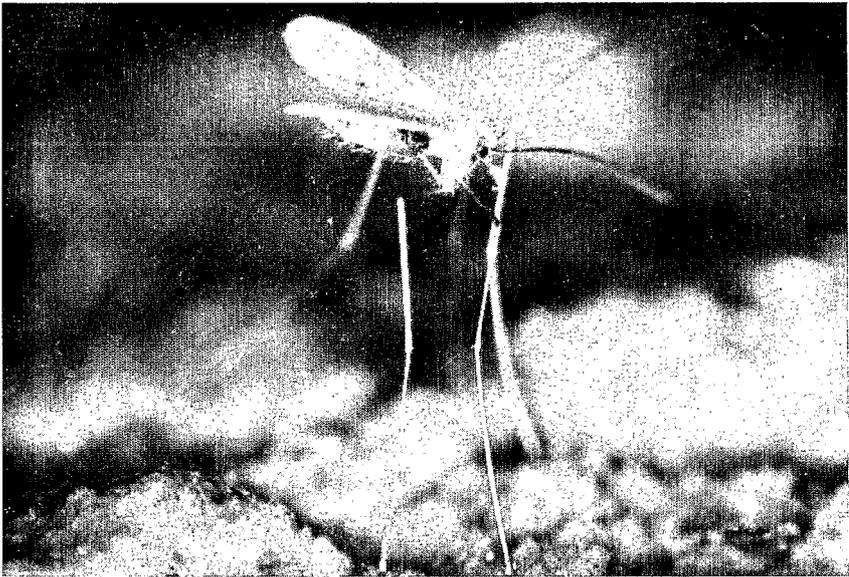


PHOTO 1. — *Spelaeophlebotomus gigas* : femelle gorgée.

Quant aux stades préimaginaux jusqu'alors inconnus de *S. gigas* et de *P. mirabilis*, ils présentent, notamment les larves, quelques caractères qui les différencient des espèces connues. Nous retiendrons les principaux.

La larve de *P. mirabilis* (fig. 1), comme la plupart des larves des espèces connues et décrites, porte des soies dorsales et pleurales très épineuses ; mais elle se distingue des autres espèces principalement par les soies caudales du neuvième segment abdominal (fig. 2). Ce segment présente dorsalement deux lobes. Chez toutes les espèces, au stade I, chaque lobe porte une longue soie, forte et sombre, tandis qu'aux stades II, III et IV il en porte deux, à l'exception de quelques espèces américaines qui n'ont qu'une seule soie par lobe à tous les

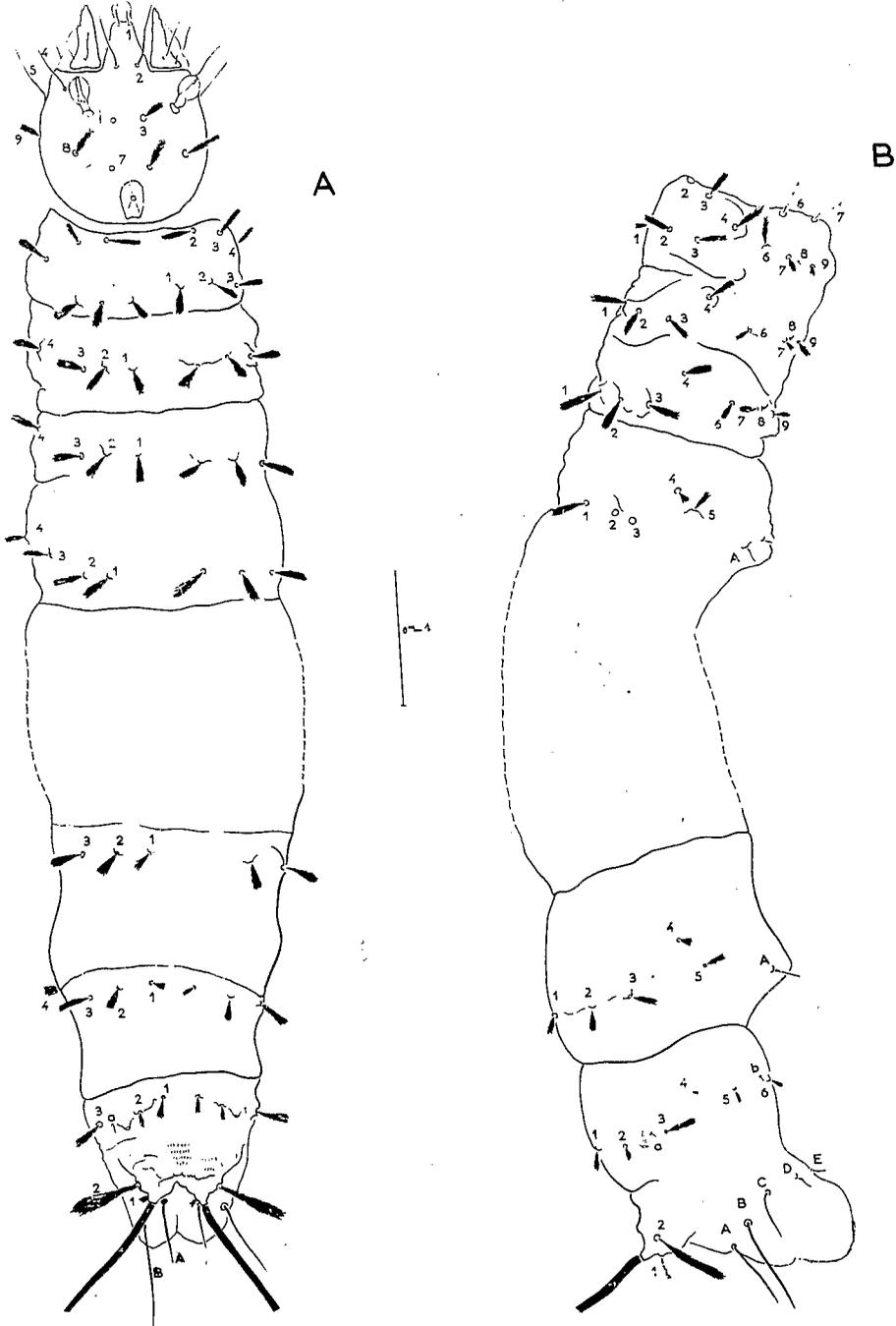


FIG. 1. — *Phlebotomus mirabilis* : larve au premier stade ;  
 A) vue dorsale ; B) vue de profil.

stades. La larve de *P. mirabilis* se distingue des unes et des autres par la présence sur chaque lobe d'une soie longue et forte et d'une soie rudimentaire.

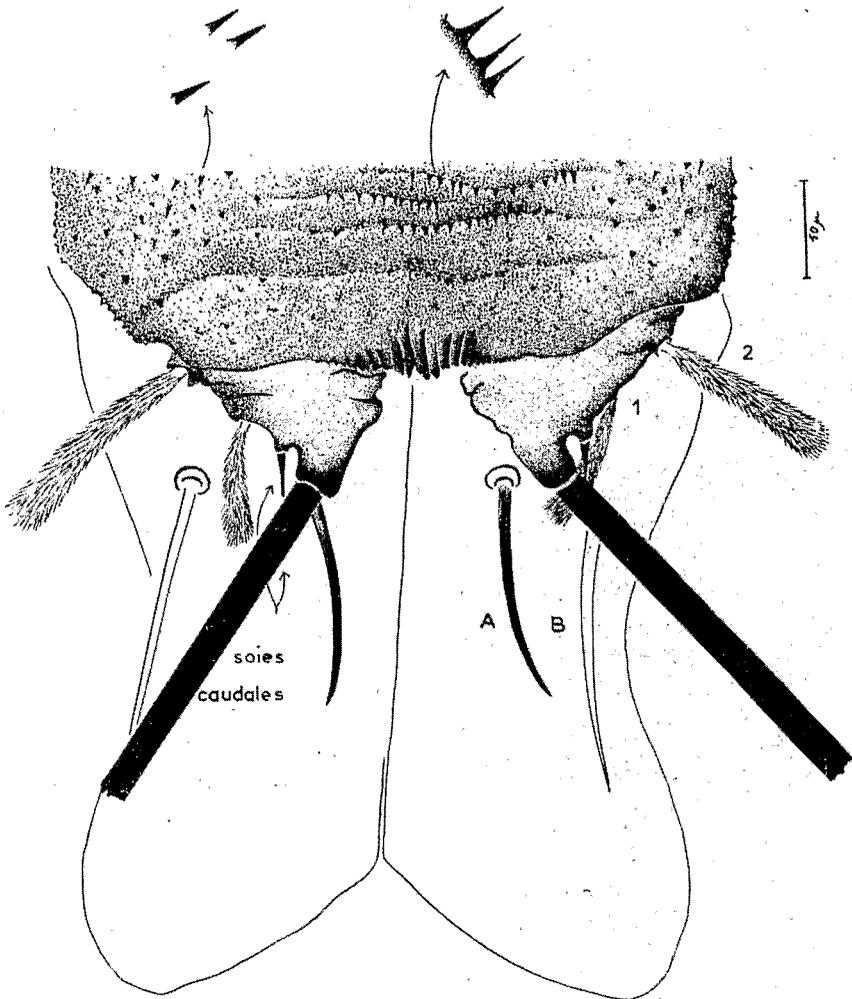


FIG. 2. - - *Phlebotomus mirabilis* :  
neuvième segment abdominal de la larve au quatrième stade.

La larve de *S. gigas* (fig. 3) se distingue des autres espèces par la structure de ses soies et le huitième segment abdominal. Ses soies

sont très différentes de celles de *P. mirabilis* ; elles sont lisses sur la totalité de leur longueur, ou bien sur la plus grande partie de

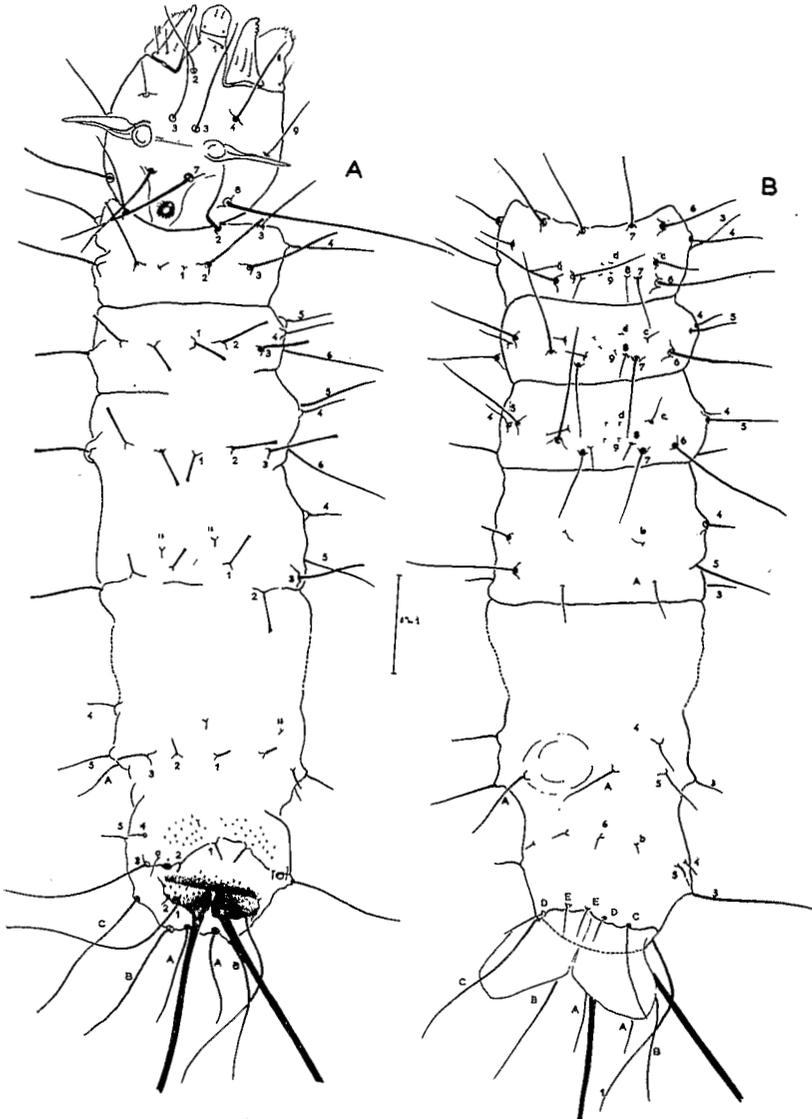


FIG. 3. — *Spelaeophlebotomus gigas* : larve au premier stade ;  
A) vue dorsale ; B) vue ventrale.

celle-ci. Certaines soies sont très effilées, les soies céphaliques par exemple ; d'autres se terminent en pointe mousse ou par un bouquet

d'épines. Sur le huitième segment abdominal (fig. 4) existe une soie surnuméraire que nous avons baptisée soie 3 bis. Quant au neuvième segment il porte quatre soies caudales longues et fortes aux stades II, III et IV.

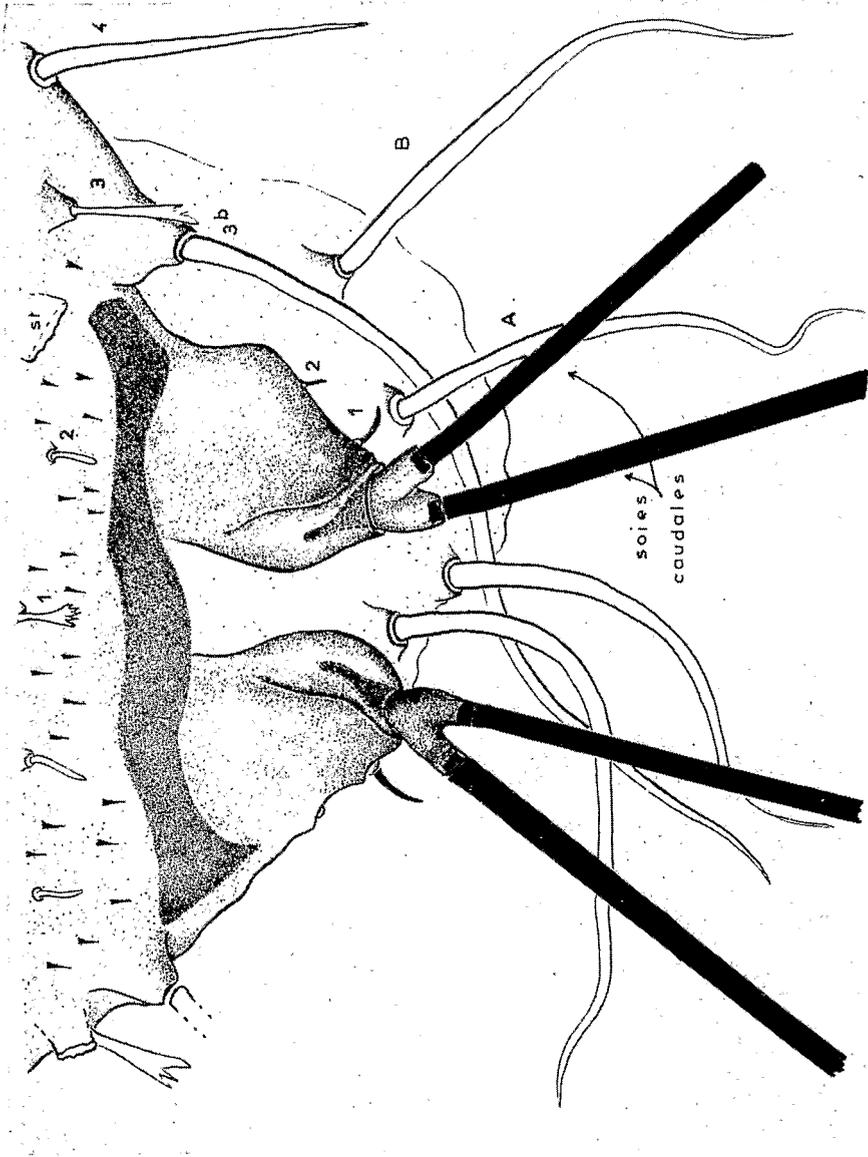


FIG. 4. — *Spelaophlebotomus gigas* : huitième et neuvième segments abdominaux de la larve au quatrième stade.

La nymphe chez les Phlébotomes ne présente généralement pas de caractères spécifiques très marqués. Signalons toutefois chez *S.*

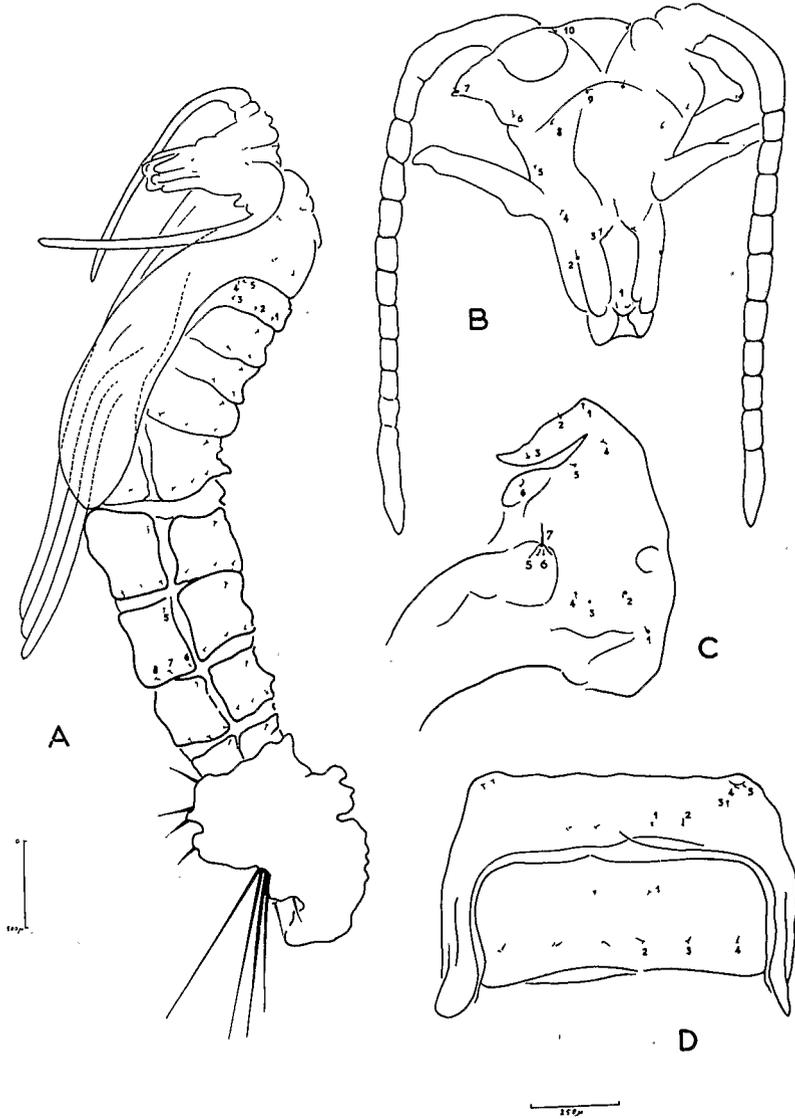


FIG. 5. — *Spelaeophlebotomus gigas* : nymphe ; A) vue de profil ; B) tête vue de face ; C) prothorax et mesothorax vus de profil ; D) metathorax et premier segment abdominal en vue dorsale.

*gigas* (fig. 5) une particularité morphologique : le développement, inaccoutumé chez les autres espèces, de la soie 7 du lobe préalaire.

Sur le plan systématique, la découverte des stades préimaginaux de *S. gigas* est particulièrement digne d'intérêt, car Abonnenc et Minter en 1965, en se basant sur certains traits de la nervation alaire chez l'adulte, avaient élevé le sous-genre *Spelaeophlebotomus* au rang de genre. La découverte de la larve et de ses caractères bien particuliers apporte, s'il en était besoin, des arguments nouveaux en faveur de cette décision.

### III. — Observations faites à partir des élevages. Etude du cycle biologique.

Seuls *S. gigas* et *P. mirabilis* ont pu faire l'objet d'une étude biologique. Nous avons obtenu le cycle complet de *P. mirabilis*, mais n'avons que des résultats très fragmentaires en ce qui concerne *S. gigas*.

Les élevages de ces deux espèces ont été réalisés dans une grotte aménagée, le laboratoire souterrain de Bitorri (Adam et Vattier, 1967). La température y est constamment de 24°C et l'humidité relative voisine de 100 %. Les Phlébotomes ont donc été élevés dans leurs conditions naturelles de température et d'humidité. Toutes nos observations à la loupe binoculaire se faisaient dans cette grotte laboratoire (Vattier-Bernard, 1970).

Afin de pouvoir comparer la biologie de ces espèces cavernicoles avec celle d'espèces épigées vivant au Congo, nous avons entrepris l'élevage de *Phlebotomus schwetzi* Adler, Theodor et Parrot, 1929, espèce très répandue en Afrique. Cet élevage fut réalisé à Brazzaville dans des conditions variables de température et d'humidité (Vattier-Bernard, 1968 b et 1970).

Les principaux résultats obtenus à partir de ces élevages sont les suivants :

#### 1°) ETUDE DU DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE ET POST-EMBRYONNAIRE.

Le développement embryonnaire a été étudié :

- à Brazzaville, chez *P. schwetzi*, sur 170 pontes déposées en saison des pluies et sur 63 pontes obtenues en saison sèche ;
- à Bitorri, chez 60 pontes de *P. mirabilis* et quelques rares pontes de *S. gigas*.

Les résultats sont illustrés graphiquement par les courbes C1, C2 et C3 (fig. 6).

La courbe C1 représente les temps de développement observés chez les pontes de *P. schwetzi* déposées en saison des pluies. La température dans les pièces d'élevage était de 26-27°C. La durée du stade œuf varie de 7 à 11 jours ; la durée moyenne est de 8,6 jours.

La courbe C2 représente les temps de développement observés chez les œufs déposés en saison sèche. La température pendant cette période a varié de 20 à 26°C. La durée du stade œuf varie alors de 8

à 14 jours ; la durée moyenne est de 10,4 jours. Le développement embryonnaire est donc plus long qu'en saison chaude. Par ailleurs nous avons calculé les moyennes mensuelles et constaté qu'au mois le plus froid (juillet) correspond la durée la plus longue.

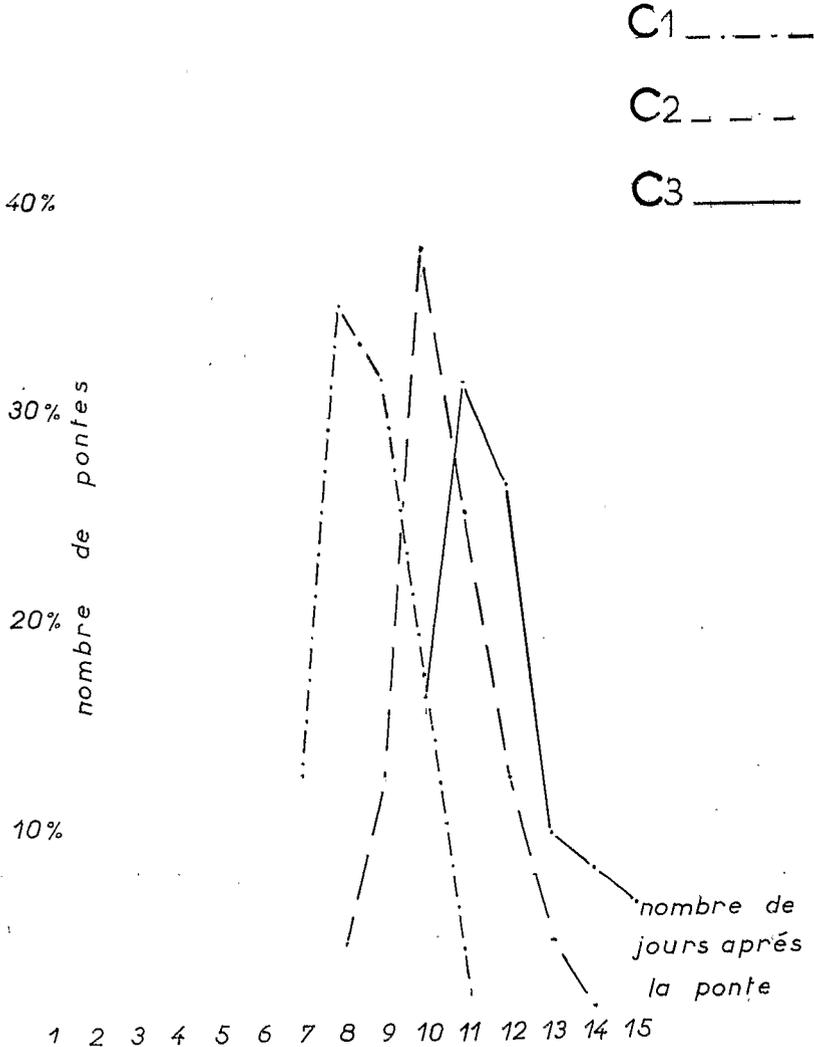


FIG. 6. — Etude de la durée du développement embryonnaire : C1, chez *Phlebotomus schweizeri* en saison des pluies ; C2, chez la même espèce en saison sèche ; C3, chez *P. mirabilis*.

La courbe C3 traduit les résultats obtenus avec les pontes de *P. mirabilis*. La durée du développement embryonnaire varie de 10 à 15 jours. La durée moyenne est de 11,6 jours.

Enfin les quelques œufs de *S. gigas* que nous avons obtenus ont tous éclos 14 jours après la ponte.

Quant à la durée totale de la vie préimaginale (œuf-adulte), elle a été étudiée :

— chez *P. schwetzi*, sur 470 individus provenant de pontes déposées par des femelles sauvages en saison des pluies (Courbe C4, fig. 7). La vie préimaginale varie de 30 à 80 jours ; la durée moyenne est de 58,6 jours ;

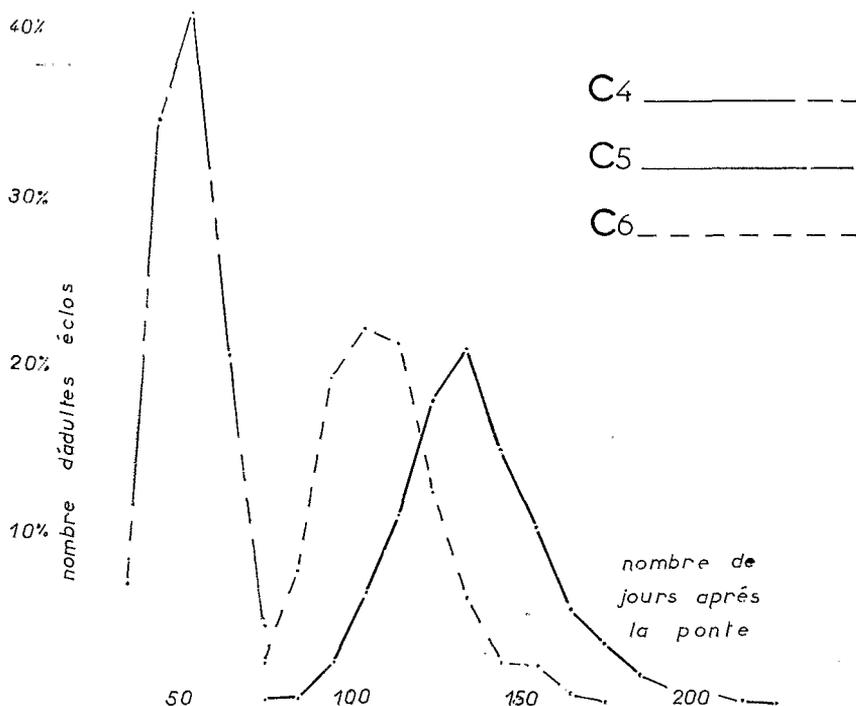


FIG. 7. — Etude de la durée totale de la vie préimaginale ; C4, chez *P. schwetzi* en saison des pluies (pontes déposées par des femelles sauvages) ; C5, chez *P. mirabilis* (pontes provenant de femelles sauvages) ; C6, chez *P. mirabilis* (pontes provenant de femelles d'élevage).

— chez *P. mirabilis* :

a) sur 3.463 individus issus de pontes déposées en élevage de masse par des femelles sauvages (Courbe C5, fig. 7). La vie préimaginale varie de 75 à 230 jours ; la moyenne étant de 133,7 jours ;

b) sur 416 individus provenant de pontes déposées en élevage de masse par des femelles d'élevage de première génération (Courbe C6, fig. 7). La vie préimaginale varie alors de 75 à 180 jours ; la moyenne est de 110,6 jours ;

c) à partir de quelques pontes individuelles (Courbes C7 et C8, figs. 8 et 9).

La courbe bimodale C7 représente la durée de la vie préimaginale observée chez une soixantaine de *P. mirabilis* issus d'une ponte déposée par une femelle de capture. Cette femelle avait pris en

C7

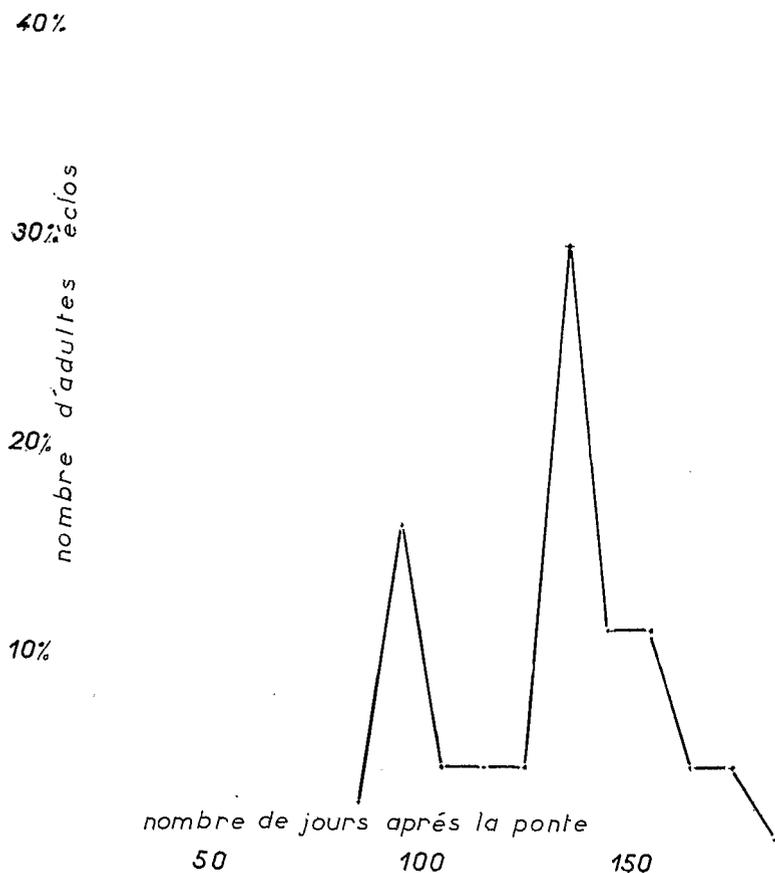


FIG. 8. — Durée totale de la vie préimaginale étudiée à partir d'une ponte individuelle de *P. mirabilis* (ponte déposée par une femelle de capture).

captivité cinq repas successifs (les 2, 4, 6, 8 et 10 octobre) ; elle a effectué une première ponte le 12, puis s'est gorgée à nouveau le 15, pour finalement achever sa ponte le 16. La courbe C7 traduit les

variations de la vie préimaginale (85 à 185 jours) et indique manifestement que les deux pontes ont eu un temps de développement différent. Les larves issues des œufs les plus tardivement pondus ayant eu un temps de développement plus long que les autres.

C8

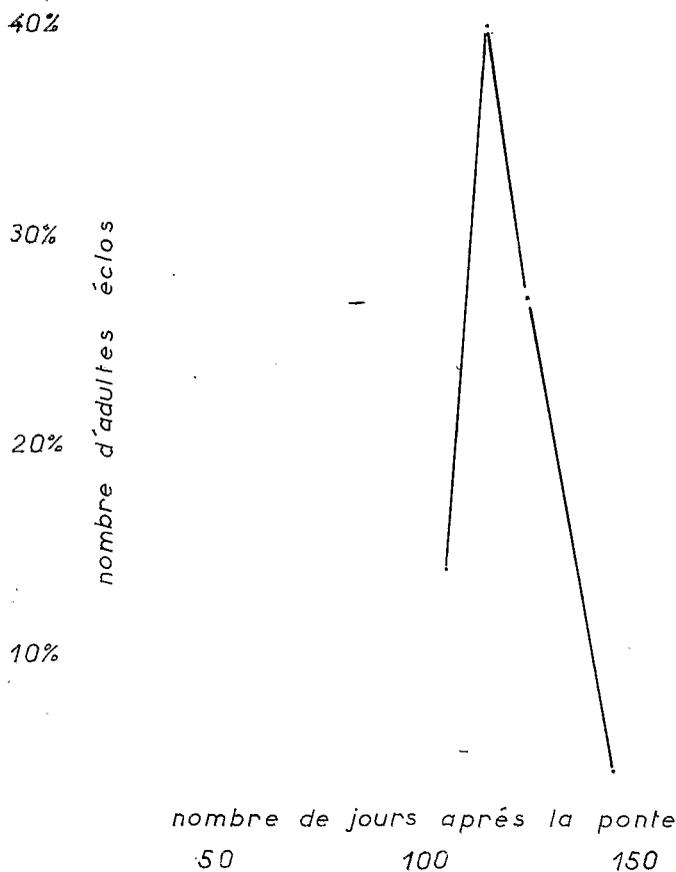


FIG. 9. — Durée totale de la vie préimaginale étudiée à partir d'une ponte individuelle de *P. mirabilis* (ponte déposée par une femelle d'élevage).

La courbe C8 représente, toujours chez *P. mirabilis*, les temps de développement observés chez une soixantaine d'individus provenant d'une ponte déposée par une femelle d'élevage, jeune, à son premier cycle. Elle avait pris quatre repas. La vie préimaginale a varié de 100 à 150 jours ; la moyenne est de 120 jours.

La durée de la vie nymphale a été également étudiée (Courbes C9 et C10, fig. 10). Les résultats sont les suivants :

9 à 12 jours (moyenne = 10,4 jours) chez *P. schwetzi*,  
13 à 17 jours (moyenne = 14,5 jours) chez *P. mirabilis*.

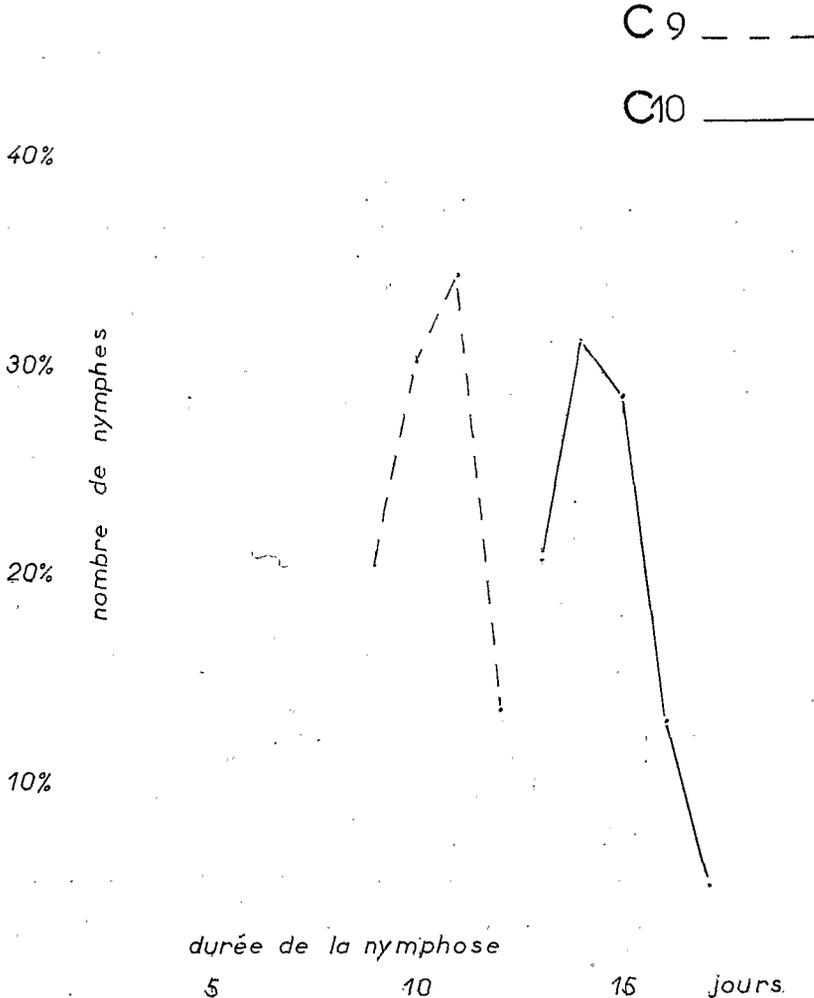


FIG. 10. — Etude de la durée de la vie nymphale :  
C9, chez *P. schwetzi* ; C10, chez *P. mirabilis*.

Deux conclusions principales se dégagent de cette étude :

1) 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 pré-

sentent des cycles évolutifs de longueur comparable aux durées moyennes au maxima de la vie préimaginale de *P. mirabilis*.

2) La durée du développement post-embryonnaire chez *P. mirabilis* présente des variations de très grande amplitude. Elle peut varier, en effet, du simple au triple.

Il n'y a pourtant pas de diapause chez *P. mirabilis*. Mais l'allongement du développement embryonnaire et post-embryonnaire est un phénomène fréquent chez les cavernicoles.

Quant aux variations de ce développement, on peut penser que certains facteurs ou conditions d'expérience sont susceptibles de freiner le développement post-embryonnaire, mais que ces facteurs ne sont pas les seuls à expliquer la très grande amplitude des variations observées ; l'âge de la mère, la qualité et la quantité de sang pris lors de l'ovogénèse sont des facteurs qui interviennent, et il en est vraisemblablement d'autres qui nous échappent.

Dans les cas où la ponte a été effectuée en plusieurs fois, nous pensons qu'il y a un rapport entre l'évolution des œufs et le développement des larves : il semblerait que les œufs à évolution plus lente donnent des larves à développement plus long.

## 2) ETUDE BIOLOGIQUE DES ADULTES. CYCLE GONOTROPHIQUE.

### *Accouplement et fécondation.*

*S. gigas*, *P. mirabilis* et *P. schwetzi* sont des espèces sténogames. L'accouplement s'effectue fort bien en captivité ; il est généralement long. Chez *S. gigas*, il peut durer cinq heures.

Chez *P. schwetzi*, la presque totalité des femelles sont fécondées au cours des premières vingt quatre heures de leur existence.

Chez *P. mirabilis*, des dissections nous ont permis de constater que 54 % seulement des femelles âgées de 38 à 48 heures étaient fécondées et 100 % des femelles âgées de 48 à 58 heures.

Chez ces deux espèces la fécondation se produit généralement avant la prise du premier repas de sang.

### *Prise du premier repas de sang.*

La quasi totalité des femelles de *P. schwetzi* prend ce repas dans les 24 heures qui suivent leur exuviation (Courbe 11, fig. 11).

Les femelles de *P. mirabilis* se nourrissent plus tardivement (Courbe 12, fig. 11).

- 15 % seulement sont gorgées 48 heures après leur exuviation ;
- 45 % se gorgent le 3<sup>e</sup> jour qui suit l'exuviation ;
- 22,5 % se gorgent le 4<sup>e</sup> jour qui suit l'exuviation.

### *Préférences trophiques.*

*P. schwetzi*, espèce épigée, a été nourrie en captivité principalement sur Souris blanche. Mais elle se gorge très bien sur Roussette, Gekko et sur Homme. Dans la nature elle est très agressive pour ce dernier.

*P. mirabilis* est une espèce strictement inféodée au monde des Chiroptères. Elle refuse de se nourrir sur Rat, Athérure, Cobaye, Souris blanche et Homme ; elle préfère les Microchiroptères aux Roussettes. Dans les grottes les Chauves-souris insectivores sont ses hôtes naturels.

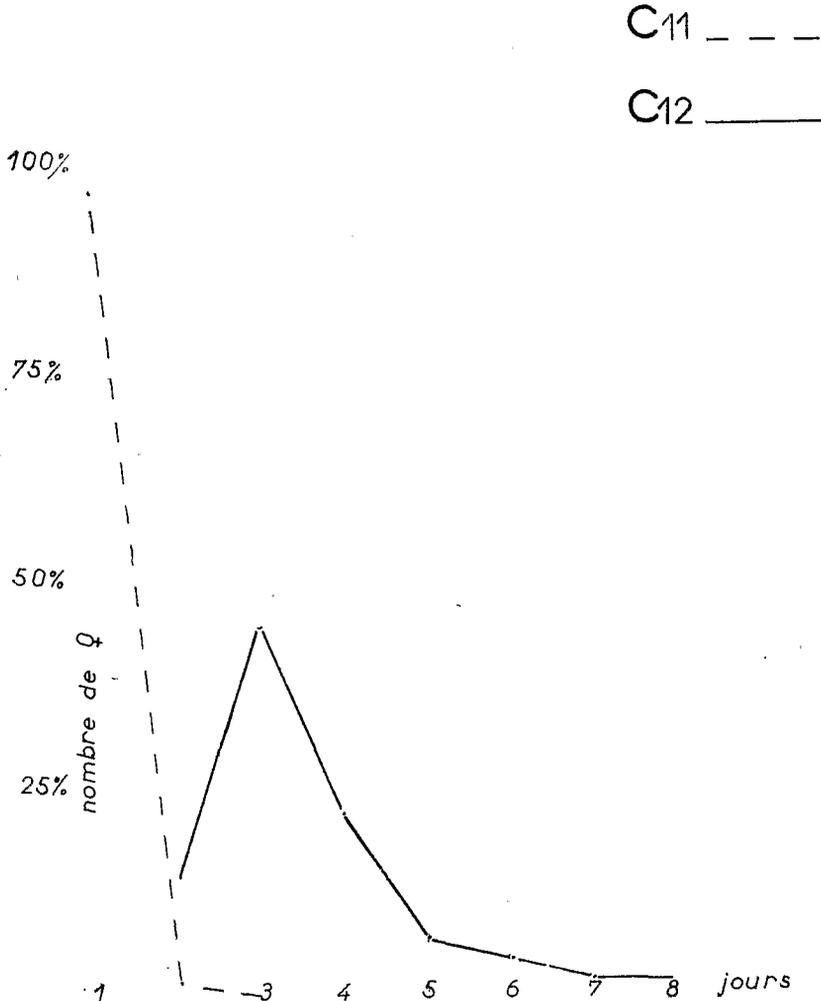


FIG. 11. — Etude du temps écoulé entre l'exuviation de la femelle et son premier repas de sang : C11, chez *P. schwetzi* ; C12, chez *P. mirabilis*.

*S. gigas* a une gamme d'hôtes beaucoup plus étendue. Il se gorge sur Microchiroptères et Roussettes mais aussi sur Athérure, Rat du genre *Praomys*, Souris blanche et Homme. Il attaque spontanément l'homme dans les grottes et en élevage nous l'avons parfois nourri sur nous-même.

En élevage, *P. mirabilis* et *S. gigas* ont surtout été nourris sur Roussette, seul Chiroptère qu'il nous a été possible de garder en captivité en raison de son régime frugivore.

#### *Etude du cycle gonotrophique.*

La plupart des Phlébotomes épigés, comme beaucoup de Diptères hématophages, obéissent à la loi dite de « Concordance ou d'harmonie gonotrophique », loi qui peut s'énoncer ainsi : « la prise d'un repas complet de sang est nécessaire et suffisante pour assurer le complet développement des œufs et la ponte ».

*P. schwetzi* dans notre élevage a parfaitement obéi à cette règle. Chaque femelle d'élevage n'a pris qu'un seul repas de sang pour assurer le développement des œufs et la ponte.

*P. mirabilis* a fait preuve d'une dysharmonie gonotrophique certaine. Un nombre variable et imprévisible de repas fut nécessaire pour assurer la ponte. Les cycles furent différents suivant l'hôte utilisé.

Avec *Roussettus aegyptiacus occidentalis* Eisentraut, les résultats furent les suivants chez 80 femelles d'élevage de première génération.

(Nous représentons le nombre de repas par la lettre R affectée d'un indice et la ponte par la lettre P).

R2 P	15 femelles	}	25 %	} Total des œufs inférieur à 60
R2 P R2 P	3			
R2 P R3 P	2			
R3 P	18	}	27,5 %	
R3 P R P	3			
R3 P R2 P	1			
R4 P	10	}	17,5 %	
R4 P R P	2			
R4 P R P R2 P	1			
R4 P R3 P	1			
R5 P	15	}	20 %	
R5 P R2 P	1			
R6 P	4	}	5 %	
R7 P	1			
R3 P R3 P	1	}	1,25 %	} Total des œufs égal ou supérieur à 60
R4 P	1			
R5 P R P	1			

Ce tableau permet de voir rapidement la dysharmonie gonotrophique absolument déconcertante qui existe chez *P. mirabilis* lorsqu'il est nourri sur Roussette. Il faut entre 2 et 7 repas pour obtenir un début de ponte.

Dans beaucoup de cas la femelle meurt épuisée après cette première ponte ou première partie de la ponte. Lorsque la première

ponte a été très peu importante, la femelle y survit beaucoup plus facilement ; il arrive alors qu'elle se gorge 1, 2 ou 3 fois pour effectuer une 2<sup>e</sup> et parfois une 3<sup>e</sup> ponte.

Il ressort de ces résultats qu'il nous est impossible d'établir un schéma de cycle gonotrophique quel qu'il soit.

Nourri sur *Miniopterus minor minor* Peters, *P. mirabilis* s'est montré beaucoup moins fantaisiste. Malheureusement nous n'avons expérimenté qu'avec un nombre très réduit de femelles. Les cycles obtenus sont les suivants :

R2 P : 34 femelles ;

R3 P : 6 femelles ;

R4 P : 1 femelle.

Toutes ces femelles disséquées après la ponte ne présentaient aucun œuf résiduel.

Il semble donc, que s'il est nourri sur l'hôte de son choix, deux repas suffisent à *P. mirabilis* pour mûrir sa ponte. Dans la plupart des cas ces deux repas se font à 48 heures d'intervalle et la ponte intervient 4 jours après le deuxième repas.

Pensant que cette dysharmonie gonotrophique n'existait peut-être que chez les femelles d'élevage nous avons effectué des dissections de femelles sauvages fraîchement gorgées (sang rouge vif). Ces femelles étaient disséquées aussitôt capturées. Les résultats furent les suivants :

41,4 % présentaient des ovocytes au stade I

11,4 % présentaient des ovocytes au stade II

41,4 % présentaient des ovocytes au stade III

5,7 % présentaient des ovocytes au stade IV

Le schéma du cycle gonotrophique le plus courant chez *P. mirabilis*, nourri sur Microchiroptère, serait donc :

— à la date Y : ovaires au stade I : 1<sup>er</sup> repas.

— à la date Y + 2 jours : ovaires au stade III : 2<sup>e</sup> repas.

— à la date Y + 6 jours : ovaires au stade V : ponte.

Quant aux femelles ayant pris 3 ou 4 repas, il est vraisemblable que certaines d'entre elles ont été dérangées lors de la prise du premier ou du deuxième repas (mouvement de l'hôte par exemple). Ce pourrait être également le cas de femelles plus faibles ou âgées ayant accompli plusieurs cycles. Ces femelles généralement se gorgent plus difficilement et moins complètement que les femelles jeunes.

*S. gigas* lui aussi semble présenter une certaine dysharmonie gonotrophique, car toutes les femelles sauvages que nous avons mis en élevage et qui ont pondu, ont toujours pris plusieurs repas en captivité avant de pondre.

Pourquoi cette dysharmonie gonotrophique ? L'étude biologique des Diptères hématophages cavernicoles n'avait jamais été abordée

jusqu'à ces dernières années, aussi les données que nous possédons sont de date récente, les observations trop souvent fragmentaires et l'expérimentation insuffisamment poussée pour que nous puissions affirmer qu'elle est une conséquence de la vie cavernicole.

Nous savons cependant qu'une dysharmonie gonotrophique existe chez deux espèces de *Culicidae* cavernicoles étudiés par Adam au Congo ; il s'agit de *Anopheles caroni*, espèce troglophile et *A. hamoni*, espèce troglobie.

#### *Ponte.*

La ponte s'avère beaucoup moins importante chez *P. mirabilis* que chez *P. schwetzi*, aussi bien dans la nature qu'en élevage.

Dans la nature, d'après les estimations que nous avons pu faire, la ponte moyenne de *P. schwetzi* serait de 75 œufs, celle de *P. mirabilis* de seulement 51 œufs.

En élevage la ponte moyenne fut de 45 œufs chez *P. schwetzi* et de 25 chez *P. mirabilis*.

Chez *P. mirabilis*, nous avons fréquemment observé au cours de nombreuses dissections des phénomènes de dégénérescence folliculaire (fig. 12) aussi bien chez les femelles récoltées dans la grotte de Meya-Nzouari que chez celles provenant de la grotte de Doumboula. Les femelles étaient disséquées aussitôt capturées. 65 % d'entre elles présentaient des follicules nettement dégénérés ou des follicules à différents stades de développement. Chez 22,5 % des femelles, le nombre d'ovocytes anormaux atteignait au moins la trentaine.

Les principaux facteurs invoqués par les auteurs comme responsables de la dégénérescence folliculaire chez les Diptères hémato-phages sont :

- l'insuffisance qualitative ou quantitative de la nourriture ;
- la présence de microsporidies dans l'estomac ;
- l'âge ;
- la température.

Chez *P. mirabilis*, la dégénérescence folliculaire comme la réduction du nombre des œufs est un phénomène lié vraisemblablement à la troglobiose. La réduction du nombre des œufs est un phénomène 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.

#### *Parasites.*

Enfin, avant de conclure, signalons que nous avons trouvé dans l'intestin postérieur et plus précisément dans l'ampoule rectale des femelles de *P. mirabilis* récoltées à Meya-Nzouari des parasites trypanosomorphes. Des formes *Leishmania*, *Crithidia* et quelques trypanosomes métacycliques du type *cruzi* ont été déterminés.

L'étude de frottis sanguins de *Miniopterus* capturés dans la même grotte a révélé de son côté chez ce Microchiroptère la présence de quelques *Trypanosoma* proches de l'espèce *vespertilionis*.

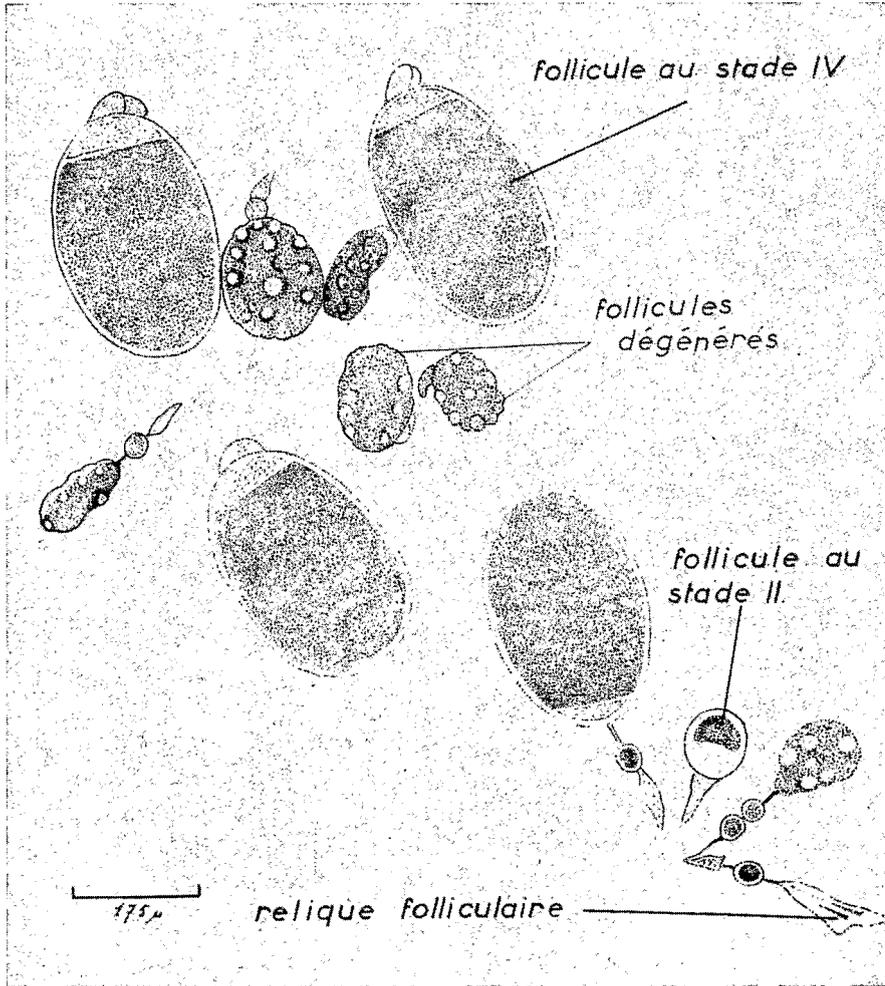


FIG. 12. — Phénomènes de dégénérescence folliculaire observés au microscope après dilacération des ovaires d'une femelle de *P. mirabilis*.

Le taux de parasitisme chez les femelles de *P. mirabilis* récoltées à Meya-Nzouari est très élevé : 58,75 %. Par contre, dans la grotte de Doumboula nous n'avons trouvé aucune femelle parasitée.

L'étude de ce parasite et de son cycle reste à faire.

### Conclusion.

Les principales conclusions que nous tirons de cette étude sont les suivantes :

*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 évolués 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.

Aussi dans l'état actuel de nos connaissances, nous croyons que ces Phlébotomes sont d'authentiques cavernicoles et se comportent comme des troglobies au sens où l'entendait Jeannel (1943). La grotte est vraiment leur domaine même si en raison de facteurs écologiques extérieurs il leur est encore possible d'en sortir. Mais nous pensons que leur évolution est appelée à se poursuivre. C'est pourquoi Vandel (1964) les qualifierait vraisemblablement de cavernicoles « récents » par opposition aux cavernicoles « anciens » des régions paléarctiques qu'il définit comme des troglobies définitivement fixés dans leur forme, dans leur physiologie et dans leur comportement.

Mais à l'expression « cavernicoles récents » à laquelle une signification chronologique risque d'être donnée, nous préférons personnellement celle de « cavernicoles encore en phase d'instabilité ».

### BIBLIOGRAPHIE.

- ABONNENC (E.) et MINTER (D. M.) — 1965 — Tables d'identification bilingues des Phlébotomes de la région éthiopienne. *Cah. Orstom, sér. Ent. méd.*, 5, 1-63.
- ADAM (J. P.) et VATTIER (G.) — 1967 — « Bitorri » laboratoire souterrain de l'Orstom en Afrique intertropicale (République du Congo). *Spe-lunca Mémoires*, 5, 220-222.
- ADLER (S.), THEODOR (O.) et PARROT (L.) — 1929 — Phlébotomes du Congo Belge. *Rev. Zool. Bot. afr.*, 17, 72-89.
- JEANNEL (R.) — 1943 — Les fossiles vivants des cavernes. Ed. Gallimard.
- PARROT (L.) et SCHWETZ (J.) — 1937 — Phlébotomes du Congo Belge. VI. Trois espèces et une variété nouvelles. *Rev. Zool. Bot. afr.*, 29, (3), 221-228.

- PARROT (L.) et WANSON (M.) — 1939 — Phlébotomes du Congo Belge. IX. *Phlebotomus (Prophlebotomus) mirabilis* n. sp. *Rev. Zool. Bot. afr.*, 32, 149-153.
- THEODOR (O.) — 1948 — Classification of the Old World species of the subfamily *Phlebotominae* (*Diptera Psychodidae*). *Bull. ent. Res.*, 39, 85-115.
- VANDEL (A.) — 1964 — Biospéléologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 619 pp.
- VATTIER (G.) — 1966 — *Phlebotomus emilii*, espèce nouvelle découverte dans la grotte de Doumboula près de Loudima au Congo-Brazzaville. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 262, série D, 1640-1641.
- VATTIER-BERNARD (G.) — 1967 — Sur deux espèces de Phlébotomes d'une grotte du Congo-Brazzaville. Description de *Phlebotomus (Prophlebotomus) bembai* n. sp. Complètement à la description de *P. (P.) emilii* VATTIER, 1966, *Cah. Orstom, sér. Ent. méd.*, 5, (4), 283-290.
- VATTIER-BERNARD (G.) — 1968a — Contribution à la connaissance morphologique des imagos de *Phlebotomus emilii* VATTIER, 1966 (*Diptera Psychochidae*) espèce cavernicole du Congo-Brazzaville. *Cah. Orstom, sér. Ent. méd.*, 6, (2), 119-125.
- VATTIER-BERNARD (G.) — 1968b — 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.) — 1970 — Contribution à l'étude systématique et biologique des Phlébotomes cavernicoles en Afrique Intertropicale. *Thèse de Doctorat d'Etat*. Fac. Sc. Orsay, N° d'enregistrement aux Archives du C.N.R.S. : A.O. 4973.
- 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.
-

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

# ANNALES DE SPÉLÉOLOGIE

10 OCT 1971

REVUE TRIMESTRIELLE

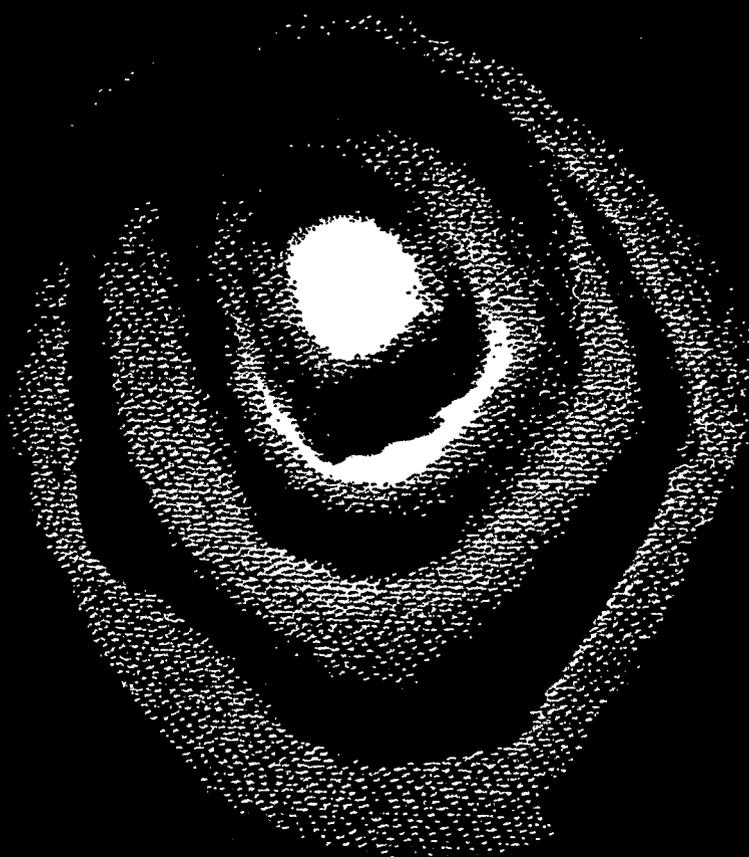
O.R.S.T.O.M.

TOME 26 — FASCICULE 1 — 1971

Collection de Référence

EXTRAIT

n° 5006



LABORATOIRE SOUTERRAIN  
MOULIS-ARIÈGE