

Contribution à l'étude systématique et biologique des Phlébotomes cavernicoles en Afrique intertropicale (1)

1^{re} partie *

par

G. VATTIER-BERNARD (2)

RÉSUMÉ.

Ce travail comprend :

— *une étude systématique et morphologique des Phlébotomes cavernicoles vivant au Congo-Brazzaville. Adultes et stades préimaginaux de Spelaephlebotomus gigas et de Phlebotomus mirabilis sont décrits ;*

— *une mise au point de la répartition géographique des huit espèces de Phlébotomes cavernicoles africains.*

Diverses techniques (capture, élevage...) sont décrites.

ABSTRACT.

This work includes :

— *a systematical and morphological study of the cavernicolous sandflies from the Congo. The adults and the immature stages of Spelaephlebotomus gigas and Phlebotomus mirabilis are described ;*

— *the geographical distribution of the cavernicolous African sandflies (eight species).*

Different methods (capture, rearing...) are given.

INTRODUCTION

1. — TECHNIQUES D'ETUDES

1.1. — CAPTURE	p. 179
1.1.1. — adultes	p. 179
1.1.2. — larves et nymphes	p. 179

(1) Ce sujet a fait l'objet d'une Thèse de Doctorat d'Etat soutenue le 27 juin 1970 à la Faculté des Sciences d'Orsay (n° d'enregistrement aux Archives du C.N.R.S. : A.O. 4973). Jury : MM. BERGERARD (Président), DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (Rapporteur), PAULIAN et LE BERRE.

(2) Entomologiste médicale de l'O.R.S.T.O.M.

* La seconde partie de cette étude paraîtra dans les Cahiers O.R.S.T.O.M., série Entomologie médicale et Parasitologie, vol. VIII, n° 3, 1970 et comprendra la bibliographie du travail.

1.2. — INSTALLATIONS NÉCESSAIRES A L'ÉTUDE BIOLOGIQUE : ÉQUIPEMENT DU LABORATOIRE SOUTERRAIN DE BITORRI	p. 180
1.3. — MÉTHODES D'ÉLEVAGE	p. 183
1.3.1. — pour les espèces cavernicoles (adultes ; larves ; rythme des observations ; critique de la méthode)	p. 183
1.3.2. — pour les espèces épigées	p. 187
1.4. — ÉTUDE MORPHOLOGIQUE, SYSTÉMATIQUE ET ANATOMIQUE	p. 187
1.4.1. — montage	p. 187
1.4.2. — dissection	p. 187
1.4.3. — étude des parasites	p. 188
1.5. — DIFFICULTÉS RENCONTRÉES	p. 188
1.5.1. — difficultés dues aux Phlébotomes	p. 188
1.5.2. — difficultés dues aux Microchiroptères	p. 188
 2. — ÉTUDE MORPHOLOGIQUE ET SYSTEMATIQUE.	
Généralités	p. 189
2.1. — DESCRIPTION DES ADULTES	p. 190
2.1.1. — <i>Phlebotomus mirabilis</i> Parrot et Wanson, 1939	p. 190
2.1.2. — <i>Spelaophlebotomus gigas</i> Parrot et Schwetz, 1937	p. 194
2.1.3. — conclusion	p. 198
2.2. — DESCRIPTION DES STADES PRÉIMAGINAUX	p. 198
2.2.1. — l'œuf chez <i>Phlebotomus mirabilis</i> et <i>Spelaophlebotomus gigas</i> ..	p. 198
2.2.2. — la larve	p. 199
2.2.2.1. — <i>Phlebotomus mirabilis</i> (description de la larve au stade IV ; caractères permettant la différenciation des stades larvaires ; caractéristiques morphologiques de la larve de <i>Phlebotomus mirabilis</i>)	p. 199
2.2.2.2. — <i>Spelaophlebotomus gigas</i> (description de la larve au stade IV ; description de la larve au stade I ; caractéristiques morphologiques de la larve de <i>Spelaophlebotomus gigas</i>)	p. 206
2.2.3. — la nymphe ..	p. 214
2.2.3.1. — description des nymphes de <i>Phlebotomus mirabilis</i> et <i>Spelaophlebotomus gigas</i>	p. 214
2.2.3.2. — caractéristiques morphologiques de ces nymphes	p. 217
 3. — REPARTITION GEOGRAPHIQUE.	
3.1. — RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ESPÈCES ÉTUDIÉES PAR L'AUTEUR	p. 220
3.1.1. — <i>Spelaophlebotomus gigas</i> (rappel bibliographique ; observations personnelles)	p. 220
3.1.2. — <i>Phlebotomus mirabilis</i> (rappel bibliographique ; observations personnelles)	p. 224
3.1.3. — <i>Phlebotomus emiliti</i>	p. 225
3.1.4. — <i>Phlebotomus moucheti</i>	p. 225
3.2. — RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES AUTRES ESPÈCES CONNUES EN AFRIQUE	p. 225
3.2.1. — <i>Phlebotomus darlingi</i>	p. 225
3.2.2. — <i>Phlebotomus balmicola</i>	p. 228
3.2.3. — <i>Phlebotomus somaliensis</i>	p. 228
3.2.4. — <i>Phlebotomus crypticola</i>	p. 228
3.3. — PHLÉBOTOMES CAVERNICOLES DES AUTRES PARTIES DU MONDE	p. 229
 CONCLUSION	 p. 229

INTRODUCTION

Etant donné la grande variété des êtres vivant dans les cavernes et la complexité de leurs biotopes, les biospéléologues depuis plus d'un siècle ont proposé diverses classifications écologiques : SCHIÖNTE 1849, SCHINER 1854, JOSEPH 1882, RACOVITZA 1907, HESSE 1924, THIENEMANN 1926, DUDICH 1932.

Celle de SCHINER (1854), revue par RACOVITZA (1907), a largement prévalu parce que rationnelle et commode à l'usage. Elle est utilisée par la plupart des biospéléologues contemporains (JEANNEL, 1943, LELEUP 1956, VANDEL 1964).

Rappelons que cette classification distingue trois catégories : les troglaxènes, les troglaphiles et les troglobies que JEANNEL, puis LELEUP définissent comme suit :

— les troglaxènes : « hôtes occasionnels des cavernes y pénétrant pour des raisons diverses, mais n'y accomplissant pas tout leur cycle évolutif. Bon nombre de troglaxènes font partie de l'association des parois dite « association pariétale », tels, en Europe, certains Lépidoptères nocturnes, des Diptères, etc... ».

— les troglaphiles : « espèces fréquentant les grottes, y vivant et s'y reproduisant, mais se retrouvant également à tous les stades dans le domaine épigé où ils peuplent les biotopes sombres, humides. Une partie de l'association pariétale et la grande majorité de la faune du guano sont des troglaphiles ».

— les troglobies enfin : « espèces rigoureusement inféodées aux grottes et ne se trouvant donc jamais en dehors de celles-ci ».

Les travaux et recherches des auteurs récents et en particulier de JEANNEL, VANDEL et LELEUP montrèrent que cette classification est d'application parfois délicate en milieu tropical humide et laisse souvent le biologiste dans l'embarras.

Deux raisons principales en sont la cause.

La première a été parfaitement énoncée par VANDEL (1964) lorsqu'il écrit que : « Ce serait une grave erreur de croire à l'existence d'une barrière étanche séparant le monde souterrain des milieux de surface. Il apparaît aujourd'hui de plus en plus clairement que les faunes souterraines sont réunies aux formes de surface par d'insensibles intermédiaires... Les types cavernicoles strictement inféodés au milieu souterrain ne constituent qu'un cas limite. »

Cette observation, valable quels que soient la latitude et le groupe zoologique considérés, l'est davantage encore en région tropicale humide. Les conditions climatiques, en effet, y rendent moins sensibles qu'en région tempérée les différences entre le milieu cavernicole et le milieu extérieur et, de ce fait, facilitent les migrations de peuplement entre certains biotopes. Les études de DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (1950) et de LELEUP (1965) sur les « interdépendances » des peuplements du sol et des biotopes annexes : terriers, termitières, grottes, sols suspendus, etc... sont, à ce sujet, particulièrement enrichissantes.

La seconde tient au fait qu'en région tropicale humide, les cavernicoles semblent être en presque totalité des cavernicoles récents, capturés depuis peu dans un milieu extérieur depuis longtemps relativement constant, et, appartenant « vraisemblablement à des lignées dont de nombreux éléments vivent en dehors du milieu cavernicole » (LELEUP, 1965). Ils présentent d'ailleurs dans l'ensemble très peu de caractères morphologiques témoignant d'une évolution régressive. En région tempérée, au contraire, la plupart des cavernicoles seraient des cavernicoles anciens, restes d'une faune décimée par de lointains bouleversements climatiques et pour lesquels le refuge dans les grottes fut le seul moyen de survivre. Beaucoup d'entre eux présentent des caractères très nets d'évolution régressive liés à la troglobiose.

Dans ces conditions, l'étude détaillée d'un groupe d'Insectes montrant en région tropicale humide une tendance à la vie cavernicole pouvait prendre un intérêt particulier. Elle pouvait, en effet, aider à définir l'écologie et les adaptations des cavernicoles sous les conditions des tropiques et apporter quelques lumières à la fois sur l'origine de la troglaphilie et ses conséquences.

La découverte d'une riche faune de Phlébotomes cavernicoles au Congo nous a amenée à étudier depuis 1964 le problème de la formation des faunes cavernicoles tropicales à partir de ce matériel délicat, mais d'un exceptionnel intérêt.

Les Phlébotomes, par leurs tendances obscuricoles, constituent en effet un groupe de choix pour de telles études. Ce sont de petits Diptères très sensibles au vent et aux courants d'air. Mauvais voiliers, ils ne se déplacent que si l'air est calme. Ils fréquentent les endroits obscurs et abrités : caves, sous-sols, couloirs étroits, cases sombres, W.C., troncs d'arbres creux, abris sous roches, etc... Certaines espèces, dites phléophiles (FALCOZ, 1914) colonisent les nids et les terriers, comme ceux de *Rhombomys opimus* en U.R.S.S. par exemple (DOLMATOVA, 1963). Certaines espèces s'installent dans des termitières ; citons *Lutzomyia termitophila* que MARTINS (1964) a décrit du Brésil, *Phlebotomus rodhaini* recueilli au Kenya (ABONNENC, 1967) ou les *Phlebotomus* sp. récoltés par GRASSÉ (communication personnelle) dans l'exoécie de termitière au Gabon.

Les Phlébotomes s'installent toujours dans des endroits où les facteurs climatiques (température, humidité relative...) présentent une certaine stabilité et où la ventilation est faible. Les terriers, les termitières, les grottes plus que tout autre biotope offrent cette « constance du milieu » qui selon VANDEL (1964) est recherchée par des lignées au pouvoir d'autorégulation réduit.

Les larves de Phlébotomes sont généralement saprophages ou coprophages. Elles se développent dans des milieux riches en matière organique. Or, les grottes offrent une masse abondante d'aliments favorables au développement des stades préimaginaux des Phlébotomes grâce aux déjections des Microchiroptères mêlées parfois à des débris végétaux divers (VATTIER et ADAM, 1966).

Le premier Phlébotome cavernicole africain fut décrit en 1937 (PARROT et SCHWETZ). Cinq autres espèces furent découvertes entre 1939 et 1959. Aucune étude sur la biologie de ces espèces ne fut faite alors. Seuls à notre connaissance, WANSON et LEBIED (1946) avaient écrit quelques notes sur « L'habitat des Phlébotomes cavernicoles de Thysville (Congo Belge) ». Les stades préimaginaux étaient inconnus ; ils le restent d'ailleurs encore pour la plupart des espèces.

Trois espèces, *Spelaophlebotomus gigas* Parrot et Schwetz, 1937, *Phlebotomus mirabilis* Parrot et Wanson, 1939 et *Phlebotomus emilii* Vattier, 1966, vivent au Congo-Brazzaville et ont fait l'objet de nos recherches.

Une étude écologique et biologique de *S. gigas* et de *P. mirabilis* a pu être entreprise grâce aux importantes colonies que ces espèces constituent dans certaines cavités. La plupart de nos observations et de nos récoltes ont été faites, en effet, dans les grottes de Meya-Nzouari et de Meya II dans la région de Kindamba (Fig. 23 et 24 au chap. III) et dans la grotte de Doumboula près de Loudima (Fig. 23 et 25).

Des élevages de *S. gigas* et de *P. mirabilis* ont été réalisés dans la grotte-laboratoire de Bitorri, située à proximité de la grande grotte de Meya-Nzouari (Fig. 24). Quelques expériences ont été faites dans la grotte de Doumboula.

Enfin, l'élevage de *P. schwetzi* Adler, Theodor et Parrot, 1929, entrepris au laboratoire d'Entomologie médicale de l'O.R.S.T.O.M. à Brazzaville nous permet, à la fin de ce travail, d'établir des comparaisons entre la biologie des espèces cavernicoles et celle d'une espèce épigée largement répandue en Afrique.

1. TECHNIQUES D'ÉTUDE

Nous exposons dans ce chapitre les différentes méthodes et techniques qui ont permis d'étudier quelques aspects de la biologie de certains Phlébotomes cavernicoles africains : *Phlebotomus mirabilis* Parrot et Wanson, 1939, et *Spelaophlebotomus gigas* Parrot et Schwetz, 1937.

L'étude biologique et écologique des Phlébotomes cavernicoles n'ayant jamais été abordée jusqu'à maintenant et les méthodes préconisées pour les espèces épigées

se révélant généralement peu satisfaisantes, il nous a fallu trouver, petit à petit, des techniques appropriées.

Après plusieurs échecs et des tâtonnements, nous avons réussi en particulier à mettre au point des techniques d'élevage permettant d'obtenir le cycle complet de *Phlebotomus mirabilis* et une partie du cycle de *Spelaeophlebotomus gigas*.

1.1. Capture.

1.1.1. — DES ADULTES.

A la main.

Aspirateur, tubes à essai avec tampons de coton furent tout d'abord utilisés ; mais ces procédés entraînaient chez les Phlébotomes une certaine mortalité par traumatisme. Aussi le tube à fond plat (longueur = 60 mm, diamètre = 12 mm), fermé par un bouchon en liège, fut-il rapidement et définitivement adopté pour toute capture, à la main, de Phlébotomes vivants. Cette technique de récolte nécessite certes autant de tubes que de Phlébotomes ; mais la mortalité est nulle.

L'aspirateur fut cependant utilisé dans certaines grottes hébergeant des populations phlébotomiennes très nettement photophobes.

Pour les récoltes, comme pour toutes nos prospections de grottes en région intertropicale, nous avons utilisé pour éclairage la lampe électrique frontale. Celle-ci présente certains avantages : elle n'émet pas d'odeur susceptible de repousser les Phlébotomes ; elle est relativement légère et n'impose pas l'emploi d'un casque, ce qui est appréciable dans des grottes où règne une température de 24 °C et une humidité relative de 100 % ; enfin elle n'élève pas de façon appréciable la température des cavités, ce qui n'est pas le cas pour l'acétylène d'emploi par ailleurs si pratique.

Au piège lumineux.

Nous avons eu l'occasion, dans un but d'inventaire, d'utiliser, à plusieurs reprises, des pièges lumineux pour récolter non seulement des Phlébotomes mais tous les insectes susceptibles de présenter une phototaxie positive.

Etant donné la difficulté d'accès de la plupart des grottes, les pièges employés devaient répondre à un certain nombre d'exigences : être de taille réduite, légers et peu fragiles, et permettre d'utiliser divers types de radiations lumineuses.

Après quelques tâtonnements, Jean-Paul ADAM mit au point un dispositif très simple (G. VATTIER et J.-P. ADAM, 1966). Ce piège est constitué par un « moule à savorin » en aluminium dont l'orifice est occupé soit par une ampoule à filament de tungstène de 75 à 150 watts, soit par une ampoule à lumière noire, soit par une ampoule à ultra-violet de 250 watts. La cavité torique du moule est à demi remplie d'alcool à 70° où se noient les insectes attirés.

Malheureusement, ce système de piège lumineux, très valable pour d'autres familles de Diptères, tels certains *Ceratopogonidae*, n'a jamais attiré vraiment les Phlébotomes.

Des résultats beaucoup plus satisfaisants ont été obtenus par J.-P. ADAM, en Haute-Volta, dans la grotte de Pala, et par F. LEPONT, dans certaines grottes du Congo avec le piège C.D.C. (SUDIA & CHAMBERLAIN, 1962).

La lampe utilisée dans ce piège donne un très faible éclairage qui convient vraisemblablement mieux aux Phlébotomes que les lumières trop violentes des pièges précédemment cités. Un système d'aspiration entraîne les Insectes dans une nasse en tulle moustiquaire. Ce piège bien connu est démontable, facile à transporter et s'alimente avec une batterie de 6 volts.

Avec des papiers collants.

Nous n'avons jamais utilisé cette méthode classique et couramment employée, car nous avons surtout cherché à capturer des Phlébotomes vivants.

1.1.2. — DES LARVES ET DES NYMPHES.

Ces stades préimaginaux sont généralement difficiles à découvrir et à récolter ; cette difficulté varie suivant l'espèce et le type de gîte.

Il est relativement aisé de recueillir des larves et des nymphes de *P. mirabilis* dans les grottes de Meya-Nzouari et de Doumboula. Les gîtes larvaires de cette espèce y sont particulièrement riches. Il suffit donc, une fois ces gîtes repérés, de prélever un échantillon de la terre meuble qui les constitue et d'examiner celui-ci à la loupe bino-culaire. On aperçoit alors assez rapidement des larves qui se déplacent. Afin de prélever celles-ci sans les blesser, il est recommandé d'utiliser un instrument adéquat : format réduit de petite cuiller métallique ou en plastique (couvert de poupée par exemple).

La récolte des stades préimaginaux de *S. gigas* est beaucoup plus difficile, car ceux-ci vivent, plus souvent, semble-t-il, à la surface du rocher que dans la terre meuble. En conséquence, pour s'en procurer, il faut les voir en place à l'œil nu. Bien que cette espèce soit d'une taille particulièrement grande pour un phlébotome, cela nécessite du récolteur une excellente vue. C'est à F. LEPONT, Technicien du laboratoire d'Entomologie Médicale de l'O.R.S.T.O.M. à Brazzaville, que nous devons la découverte des gîtes larvaires de cette espèce.

1.2. Installations nécessaires à l'étude biologique : équipement du laboratoire souterrain de Bitorri (fig. 1).

E. A. MARTEL écrivait en 1894 : « Les cavernes et les abîmes sont des laboratoires naturels tout prêts pour d'innombrables et curieuses études. » Soixante-dix ans plus tard, VANDEL (1964) faisant l'historique des moyens et des méthodes de la biospéléologie, nous dit : « Il apparaît donc que la vraie solution consiste à poursuivre les élevages dans une grotte naturelle ; autrement dit, à aménager des cavités souterraines en laboratoire. »

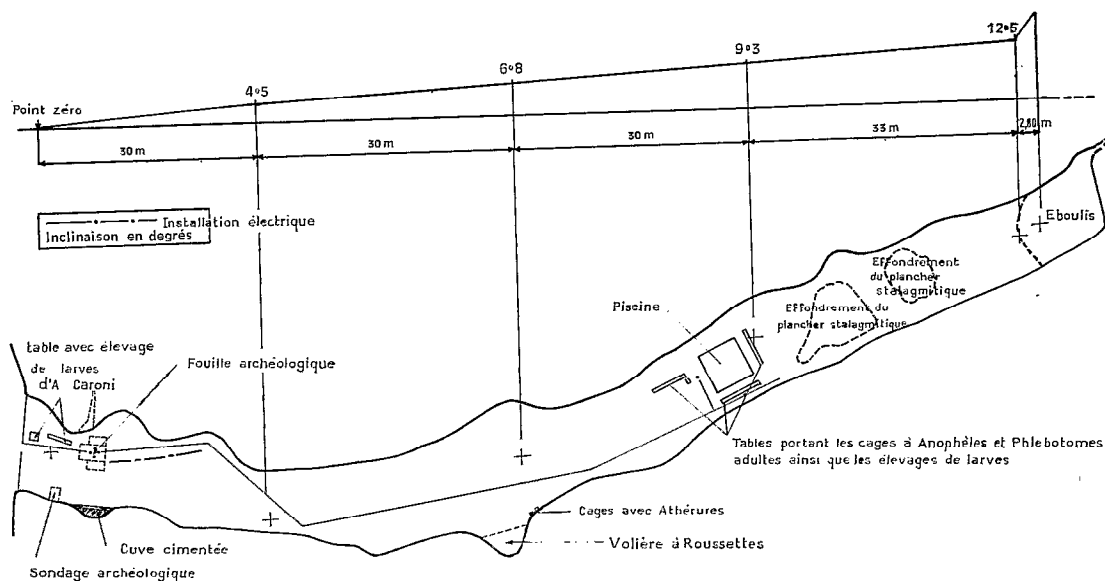


FIG. 1. — Plan de la grotte-laboratoire de Bitorri.

Un laboratoire souterrain nous était effectivement indispensable pour réussir nos élevages et mener à bien notre étude biologique.

Un premier laboratoire fut aménagé dans la grotte de Meya-Nzouari (J.-P. ADAM et G. VATTIER, 1964) en 1963. Mais nos nombreuses incursions et nos stations prolongées dans cette grotte dérangent les Chiroptères qui, peu à peu, s'en allaient. Bref, l'équilibre de cette cavité, pourtant très riche tant en Chiroptères qu'en Diptères hématophages, était menacé. Par ailleurs, le travail dans ce laboratoire était très malaisé, car nous ne pouvions nous y tenir debout.

La découverte d'une seconde grotte à proximité de la précédente, dite grotte de Bitorri, allait nous offrir de nouvelles possibilités.

Cette grotte s'ouvre à la base d'une falaise de quatre ou cinq mètres de hauteur formant le bord de la terrasse supérieure de la vallée de la Louolo (photo 1).

Une sorte de balcon de deux à quatre mètres de large, d'où l'on domine le fond de la vallée, précède l'entrée de la grotte qui se présente comme un porche surbaissé, de forme irrégulière, ayant neuf mètres environ de longueur et quatre mètres dans sa partie la plus haute.

À cette entrée, succède une galerie de 150 mètres de longueur environ et d'une dizaine de mètres de largeur, dont le tracé général est presque rectiligne, légèrement incurvé vers la gauche.

Dans les deux premiers tiers de la grotte, le calcaire est compact et homogène ; le sol est subhorizontal et très uni ; c'est un plancher stalagmitique. Des niches parfois importantes sont creusées dans les parois. Dans le dernier tiers de la galerie, le calcaire est altéré ; le sol, après un petit aven d'effondrement, remonte sensiblement puis est encombré par un éboulis de blocs qui obstrue la galerie.

La voûte est irrégulière, mais permet une progression debout aisée. Elle est creusée de trous, parfois profonds, qui se présentent comme des sortes de « marmites de géants » inversées. A noter, enfin, en différents endroits de la voûte, la présence de voies d'infiltration d'eau.

Cette grotte de Bitorri nous offrait donc, de par sa situation et sa conformation un certain nombre d'avantages non négligeables, à savoir : accès aisé à partir de notre camp de surface (400 mètres environ de piste carrossable), hauteur de voûte suffisante et sol subhorizontal, presque partout recouvert de dalles stalagmitées, rendant possible la circulation debout et facilitant l'installation de tables de laboratoire.

Mais un certain nombre de craintes (ADAM et VATTIER, 1967) étaient justifiées : « Lorsque, en mars 1964, nous découvrons la grotte de Bitorri, nous avons noté sa position très proche de la partie supérieure du plateau. Son entrée domine en effet, de 110 mètres le fond de la vallée. La conséquence de cette disposition qui classe Bitorri dans les grottes « cutanées » nous était apparue immédiatement : faiblesse des infiltrations d'eau à l'intérieur et risque de leur disparition complète en fin de saison sèche. La section relativement grande de la galerie par rapport à sa profondeur, l'exposition plein sud de son ouverture, et, sa position surplombante au flanc de la profonde vallée de la Louolo, renforçaient nos craintes d'un dessèchement incompatible avec le maintien permanent de colonies de cavernicoles. »

Nos prospections successives ont prouvé d'ailleurs que la faune de Bitorri était fort pauvre ; quelques *Lissonycteris*, des traces d'Athérures, quelques Grillons cavernicoles, de rares *S. gigas*, une colonie d'Hirondelles.

Nous avons fait quelques essais d'élevage et des enregistrements thermohygro-métriques pendant la saison des pluies 1965. La grotte s'étant révélée un insectarium naturel idéal, la décision de la transformer en laboratoire a été prise. Nous avons alors commencé les travaux, en collaboration et sous la direction de J.-P. ADAM.

Les aménagements en vue de lutter contre la baisse de l'humidité relative en saison sèche, ce qui était notre objectif premier, ont été les suivants (ADAM et VATTIER, 1967 a) :

- la fermeture de l'entrée naturelle par un mur en grosse maçonnerie, les moellons provenant des blocs de calcaire nombreux aux environs. Trois ouvertures ont été aménagées dans ce mur : une porte de 2 m \times 0,80 m, obturée par une grille métallique laissant passage aux Chiroptères et aux



PHOTO 1. — Entrée de la grotte de Bitorri avant sa fermeture par un mur en maçonnerie.

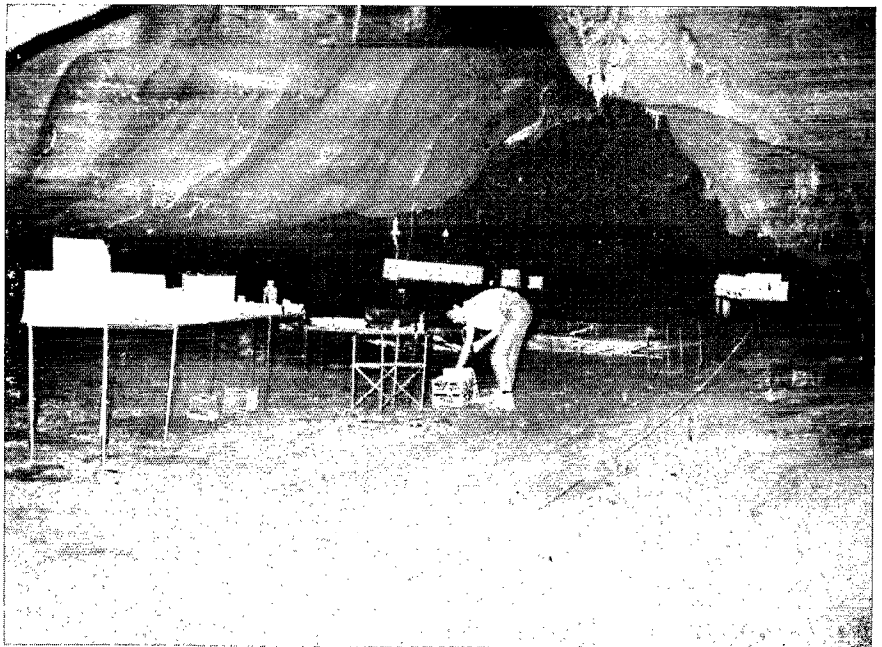


PHOTO 2. — Grotte-laboratoire de Bitorri, vue de l'intérieur.

Hirondelles, une châtière pour le passage des Athérures, et, enfin, une petite fenêtre prévue pour l'installation future d'une volièrre intérieure-extérieure destinée aux Microchiroptères ;

- la transformation d'une profonde niche de la paroi en un réservoir de 1.500 litres environ, alimenté par l'eau suintant d'une diaclase de la voûte, cette eau étant canalisée par un système de gouttières ;
- l'installation à une centaine de mètres d'une piscine de plus de 20 m² de surface. Cette piscine fut d'abord constituée d'une nappe de plastique soutenue par un cadre métallique démontable. Elle est maintenant remplacée par une piscine en ciment.

Durant la saison sèche qui a suivi ces travaux, saison sèche particulièrement sévère, nous avons pu éprouver la valeur de nos aménagements et observer notamment :

- 1° que l'humidité était restée constamment suffisante (au-dessus de 96 % près de la piscine),
- 2° que la température s'était maintenue à 24,5°,
- 3° que des gouttelettes de condensation étaient visibles sur la voûte, et qu'à plusieurs reprises, un léger brouillard occupait l'entrée de la grotte.

Le maintien de conditions écologiques favorables assuré, il ne restait plus qu'à mettre en place les dispositifs nécessaires aux élevages et aux examens de laboratoire.

Etant donné la température et l'humidité élevées qui caractérisent ce milieu cavernicole et, en conséquence, la rapidité avec laquelle s'y multiplient les moisissures, il nous a fallu employer des matériaux inaltérables : aluminium, acier peint, nylon, tergal.

Les paillasses étaient constituées de tôles planes d'aluminium sur pieds métalliques peints, télescopiques, susceptibles de s'adapter aux inégalités du sol (photo 2).

Un groupe électrogène de 1.000 watts installé à l'extérieur et au-dessus de la grotte assurait l'alimentation en courant alternatif 127 volts pour l'éclairage de ces paillasses et des microscopes.

Enfin, une volièrre où pouvaient vivre aisément une centaine de Roussettes, fut aménagée dans une alcôve naturelle de la grotte, ce qui nous a permis d'avoir à portée de la main des hôtes en quantité suffisante pour les élevages des différents Diptères hématophages entrepris dans ce laboratoire souterrain (photo 3).

1.3. Méthodes d'élevage.

1.3.1. — POUR LES ESPÈCES CAVERNICOLES.

1.3.1.1. — Adultes.

Elevage collectif (photos 4 et 5). Nous avons utilisé un dispositif mis au point pour les Anophèles (ADAM et VATTIER, 1964) et qui s'est révélé satisfaisant pour les Phlébotomes.

Les adultes étaient lâchés dans des cages cubiques en voile de tergal tendu sur cadre en tringles d'acier (métal d'apport de 3 mm de diamètre, peinture aluminium). Ces cages mesuraient 30 cm d'arête. Nous y introduisions d'autres cages grillagées plus petites dans lesquelles on enfermait les hôtes : Roussettes, Microchiroptères, Cobayes, Rats ou Souris blanches. La cage renfermant l'animal-hôte était posée dans une cuvette en tôle d'aluminium afin que les déjections ne souillent pas la cage de tergal. Dans un angle de la cage en tergal, nous disposons un pondoir.

Lors des premiers essais, des boîtes de Pétri servaient de pondoirs. Les unes étaient tapissées de coton humide recouvert de papier Chardin ou de papier filtre ; les autres étaient remplies de sable blanc, fin et humide. Dans ces divers pondoirs, les pontes étaient rares et souvent incomplètes. Beaucoup d'œufs n'éclosaient pas, et, très vite, les moisissures se développaient.

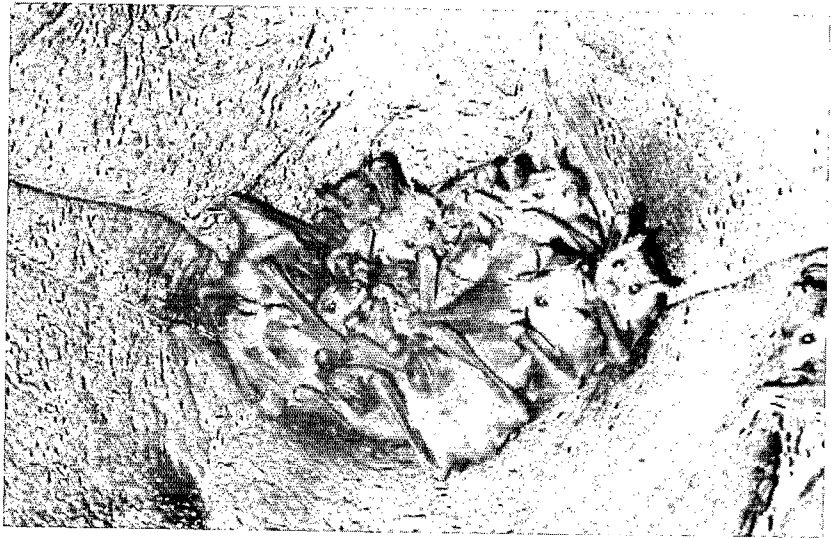


PHOTO 3. — Roussettes
dans la volière.

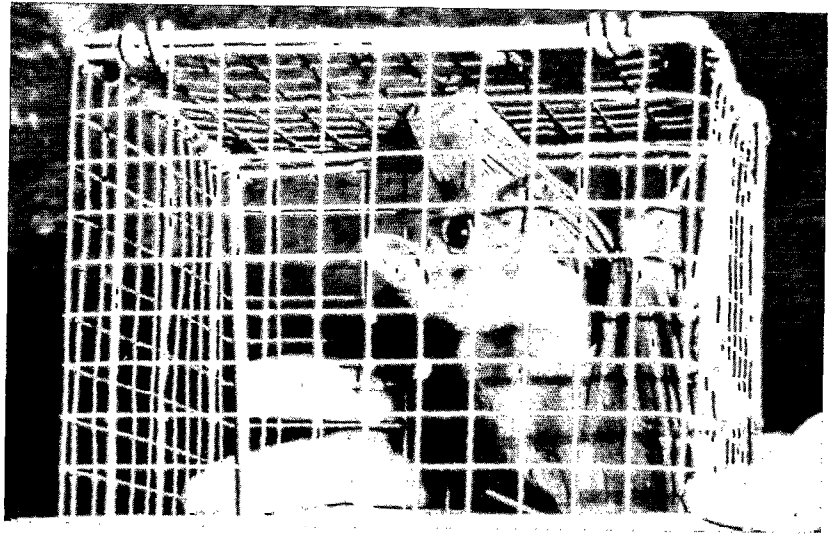


PHOTO 4. — Roussette
dans sa cage en grillage prête à être dis-
posée dans une cage de
Phlébotomes.

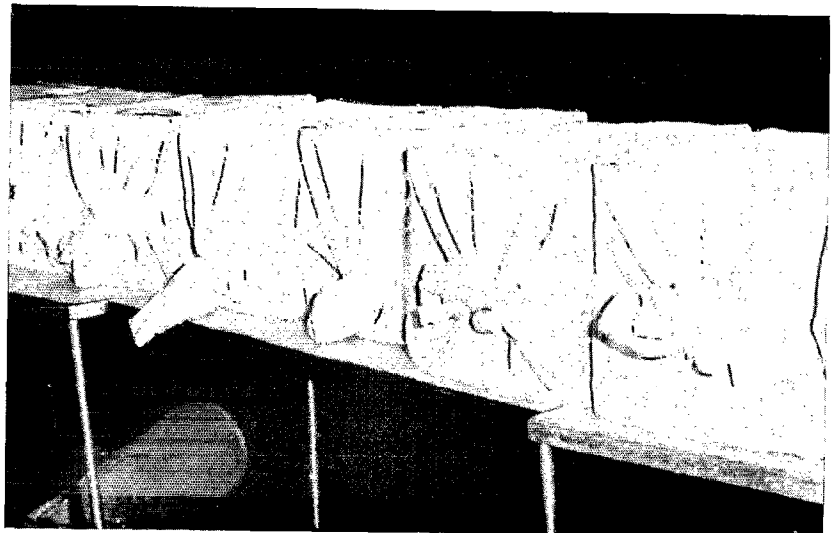


PHOTO 5. — Cages d'é-
levage de *Phlébotomus*
mirabilis et de *Spe-*
laeophlébotomus gigus.

La découverte des gîtes larvaires de *P. mirabilis* nous a fait sortir de cette impasse et résoudre, en partie, au moins pour cette espèce, les difficultés rencontrées.

A partir de ce jour, tous les pondoirs ont été faits avec de la terre de gîte larvaire. Afin d'éviter toute erreur d'interprétation, cette terre, avant l'emploi, était chauffée à 45 °C environ, pendant 10 minutes. Elle n'était pas altérée par cet échauffement ; les résultats obtenus lors de quelques essais comparatifs, avec terre chauffée à 45 °C et terre non chauffée, se sont révélés identiques. Par contre, placées dans de la terre préalablement portée à 100 °C au bain-marie, les larves ne vivaient pas.

Dans les boîtes de Pétri, la terre ayant tendance à se dessécher, nous avons fait confectionner par « l'Artisanat » local de Brazzaville des coupelles en terre cuite poreuse. Ces coupelles étaient soit rondes de 10 à 15 cm de diamètre, soit carrées de 8 cm de côté environ. Elles permettaient une réhumidification rapide ; il suffisait de les placer dans une cuvette contenant 1 cm d'eau, ou tout simplement sur un tampon de coton humide. Dans ce type de récipient, la terre garde longtemps, dans l'atmosphère de la grotte, une certaine humidité.

Avec ce nouveau dispositif, nous avons eu la satisfaction de voir disparaître toute trace d'invasion par les moisissures.

Les résultats de l'analyse physique et chimique de cette terre seront donnés ultérieurement.

Ces élevages collectifs avaient pour but principal de nous fournir un grand nombre d'œufs et de larves dont nous pouvions ensuite suivre le développement.

Élevage individuel. La femelle nouvellement éclosée était placée avec deux mâles dans une cage du type précédemment décrit, où avaient lieu accouplement et repas.

Au début de nos recherches, quand la femelle semblait gravide (nous ignorions tout à cette époque de son cycle), elle était isolée dans un tube Borel suivant la technique d'ABONNENC (documents dactylographiés).

Mais ces chambres d'élevage, conçues pour des Phlébotomes épigés, ne se sont pas révélées efficaces pour nos espèces cavernicoles et notamment pour *S. gigas*. Avec ce dispositif, quelques pontes de *P. mirabilis* ont été obtenues ; mais toutes les femelles de *S. gigas* sont mortes avant de pondre. Il était fréquent de les trouver collées aux parois ou agonisantes sur le papier Chardin, les pattes accrochées à celui-ci. Ceci même après avoir réduit au maximum l'humidité du tampon de coton situé au fond du tube. Verre, papier filtre ou papier Chardin, ne semblaient pas favorables au repos des Phlébotomes. Sur le verre, il y avait fréquemment de la condensation ; or, ces Phlébotomes cavernicoles, bien qu'ayant besoin d'une ambiance à haut degré d'humidité n'affectionnent pas particulièrement les supports mouillés.

Nous avons donc été amenés à modifier le dispositif d'ABONNENC soit en surmontant le tube d'une petite cage en tergal, soit en tapissant l'intérieur du tube d'un papier blanc, sec, à grain fin (papier machine). Les résultats furent meilleurs ; les *S. gigas* se maintenaient en vie et nous avons obtenu plusieurs pontes.

Nous avons cependant cru préférable d'utiliser par la suite des récipients en terre poreuse. Nous avons fait confectionner des petits pots en terre cuite, suivant le modèle décrit par HERTIG et JOHNSON (1961) (1), aux dimensions suivantes : 80 mm de hauteur, 85 mm de diamètre dans leur partie la plus large, 70 mm à l'ouverture et 64 mm à la constriction sous l'ouverture. L'intérêt de la terre poreuse était d'empêcher tout changement brutal d'humidité dans le pot et de permettre comme nous l'avons déjà signalé, une réhumidification rapide. Chacun de ces pots, renfermant une femelle, était fermé par un morceau de voile de tergal, maintenu par un bracelet élastique. Mais comme dans les élevages collectifs, malgré le passage des pots à l'autoclave, nous nous sommes heurtés au problème des champignons, jusqu'au jour où nous avons connu les gîtes larvaires de *P. mirabilis*. Les champignons ont disparu dès que nous avons mis quelques millimètres de terre de gîte au fond du pot. Il existe manifestement un équilibre bactérien dans ces terres de gîtes qui interdit la prolifération des champignons.

(1) Nous avons utilisé ces petits pots, avec succès, pour l'élevage d'une espèce épigée : *P. schwetzi*.

Par la suite, pour des raisons dues à la physiologie de ces espèces, raisons que nous exposerons ultérieurement, nous avons cessé d'isoler les femelles dans ces pots. Il était préférable, en effet, de laisser chaque femelle dans une cage de 30 cm d'arête avec un pondoir en terre poreuse, soit circulaire de 10 cm de diamètre, soit carré de 8 cm de côté.

Les hôtes. Nous disposions pour nourrir les Phlébotomes, d'une quarantaine de Roussettes (*Rousettus aegyptiacus*) maintenues en captivité dans la volière construite dans le laboratoire même de Bitorri. La nourriture de ces Chiroptères frugivores était essentiellement constituée de bananes. Certaines de ces Roussettes ont vécu environ deux années en captivité. La mortalité était extrêmement faible en dépit des fréquentes manipulations que subissaient ces animaux.

Nous avons également des Cobayes, des Souris blanches et diverses espèces de Rats dont des *Praomys* pris dans la grotte ou dans les environs.

Trois Athérures maintenus en permanence dans la grotte étaient également à notre disposition.

Il y avait par ailleurs, bon nombre de Microchiroptères à Meya-Nzouari et dans les grottes environnantes : *Miniopterus*, *Hipposideros*, *Rhinolophus*... Malheureusement, nous n'avions pas les moyens de maintenir en captivité les Microchiroptères et le fait de descendre à Meya-Nzouari très souvent pour en capturer perturbait fâcheusement l'équilibre biologique de la grotte qui les abritait.

En conséquence, nous n'avons pu employer les Microchiroptères comme hôtes que très rarement à Bitorri. Nous l'avons fait pendant sept semaines dans la grotte de Doumboula, près de Loudima, où nous avons monté un petit laboratoire souterrain de fortune. Les Phlébotomes étaient nourris sur *Miniopterus newtoni* (BOCAGE, 1889).

1.3.1.2. — Larves.

Élevage collectif. Seules, les techniques pour l'élevage des larves de *P. mirabilis* ont pu être mises au point. Tous nos essais d'élevage de larves de *S. gigas* ont échoué. Nous avons connu trop tard les gîtes larvaires de cette espèce et, pour des raisons indépendantes de notre volonté, nous n'avons pas disposé du temps nécessaire pour mettre la méthode au point.

Les larves de *P. mirabilis* se développaient dans les pondoirs avec de la terre de gîte sans adjonction de nourriture.

Au début des essais, nous ajoutions à la terre de gîte de la crotte de rat ou des chenilles séchées et broyées. Bien que cette nourriture ait été autoclavée, les champignons ne tardaient pas à s'y développer, provoquant la mort des jeunes larves.

Par la suite, ces jeunes larves n'ont eu pour nourriture que la matière organique, les sels minéraux et les oligoéléments contenus dans la terre de gîte. C'est avec ce procédé que nous avons obtenu les meilleurs résultats. La mortalité chez les larves était très faible.

Nous avons constaté que la terre ne devait pas être humide : dans les coupelles où les agrégats terreux vus à la loupe binoculaire apparaissaient recouverts d'une mince pellicule d'eau qui les rendait luisants, les Phlébotomes ne pondaient pas. Les larves placées dans un tel sol ne tardaient pas à mourir.

Élevage individuel. Afin de connaître la longueur des stades larvaires et nymphal, nous avons isolé quelques larves. A cet effet, nous avons employé des creusets en terre réfractaire poreuse existant au laboratoire (ces pots avaient 9 cm de haut environ, un diamètre de 3 cm à la base et 5 cm au sommet). La larve y était placée avec quelques cm³ de terre. Ces creusets à base étroite permettaient une observation rapide. La larve unique ou la nymphe y était vite repérée sous la loupe binoculaire.

1.3.1.3. — Rythme des observations.

Chaque matin, les pondoirs étaient successivement observés sous la loupe binoculaire. Les examens devaient être attentifs mais assez rapides, car la chaleur dégagée par le dispositif d'éclairage risquait de dessécher les œufs ou les larves observés.

Le pondoir de chaque femelle isolée, s'il y avait eu ponte, était retiré et remplacé par un pondoir neuf. Dans les cages d'élevage collectif, le pondoir était changé tous les dix jours.

Chaque matin également, larves et nymphes isolées étaient examinées à la loupe : les adultes nouvellement éclos étaient inventoriés et retirés des cages d'éclosion. La plupart étaient placés dans des cages d'élevage collectif et quelques femelles neuves isolées.

Vers huit heures environ, les animaux-hôtes, le plus souvent des Roussettes, étaient introduits dans les cages des Phlébotomes adultes. Ils en étaient retirés chaque soir entre 17 et 18 heures. En cas de besoin, nous remettions un hôte pour la nuit.

Chaque soir, toutes les femelles isolées qui avaient pris un repas de sang dans la journée, étaient également examinées. Afin de mieux estimer l'importance de ce repas, qui pouvait être partiel ou complet, la femelle était capturée dans un petit tube, observée à travers les parois à l'aide d'une loupe à main, puis relâchée dans sa cage.

1.3.1.4. — Critique de la méthode.

Trois défauts principaux nous semblent devoir être signalés :

— Cette méthode nécessitait de nombreuses manipulations et beaucoup de temps (4 heures par jour au minimum pour les soins et observations courantes). Les dimensions relativement grandes des cages en tergal et surtout l'absence de pigmentation des Phlébotomes rendaient peu aisées certaines manipulations.

— L'emploi de terre pour les pondoirs ne permettait pas d'évaluer le nombre exact d'œufs pondus. Ceux qui avaient été déposés en surface étaient facilement visibles lors de l'observation à la loupe binoculaire, mais ceux qui avaient été déposés plus profondément dans la terre échappaient à l'œil de l'observateur. Il n'est pas exclu, non plus, que des femelles aient pondu des œufs en dehors du pondoir.

— Nous avons utilisé de la terre de gîte larvaire, ce qui nous était commode puisque nous avions de nombreux gîtes à proximité dans la grotte de Meya-Nzouari, et ce qui s'est révélé rentable. Mais il eût été intéressant de réussir à reconstituer un milieu artificiel valable pour le développement des larves et facile à utiliser, car notre méthode n'était applicable que là où se trouvaient des gîtes larvaires accessibles et suffisamment importants.

1.3.2. — POUR LES ESPÈCES ÉPIGÉES.

Nous avons entrepris, à Brazzaville, l'élevage de *P. schwetzi*, afin de comparer la biologie des espèces cavernicoles à celle d'une espèce épigée très commune en Afrique. Les techniques de cet élevage ont déjà fait l'objet d'une publication dans cette revue (VATTIER-BERNARD, 1968). Il n'en sera pas fait mention ici.

1.4. Etude morphologique, systématique et anatomique.

1.4.1. — MONTAGE.

En vue de leur étude morphologique et systématique, larves, nymphes et adultes, étaient éclaircis à froid d'abord dans de la soude ou de la potasse à 10 %, puis dans du liquide de Marc André. Ils étaient ensuite montés dans de la gomme au chloral. Pour leur bonne conservation, les préparations devaient être lutées après passage à l'étuve.

1.4.2. — DISSECTIONS.

De nombreuses dissections ont été effectuées pour étudier le tractus génital, l'état d'avancement de la digestion et les parasites internes.

Le procédé est le suivant : verser dans le petit tube contenant le Phlébotome vivant, quelques centimètres cubes d'eau physiologique ; agiter le tube pour débarrasser l'Insecte d'une grande partie de ses soies ; placer l'Insecte sur une lame dans une goutte d'eau physiologique ou de solution de Ringer ; enlever pattes et ailes ; procéder ensuite avec deux aiguilles montées très fines : avec l'une, maintenir le thorax, avec l'autre, inciser l'abdomen, puis tirer les deux aiguilles en sens inverse. Estomac, intestin postérieur et tout l'appareil génital sont ainsi dégagés. Les ovaires sont ensuite dilacérés, couverts d'une lamelle, puis examinés au microscope.

1.4.3. — ETUDE DES PARASITES.

Ayant découvert dans l'intestin postérieur et notamment dans l'ampoule rectale, des flagellés parasites, nous avons réalisé en vue de leur étude et de leur détermination, une série d'étalements.

Ce travail s'effectuait généralement sur le terrain, dans le petit laboratoire de surface de Meya. L'ampoule rectale était isolée, sur une lame, dans une goutte d'eau physiologique ou de solution de Ringer ; elle était ensuite ouverte avec des aiguilles très fines et dilacérée afin de permettre l'éparpillement des parasites. Nous laissons sécher la préparation. Une fois séchés, les frottis étaient fixés avec de l'alcool méthylique absolu pendant une minute. Après fixation, les lames passaient 45 minutes dans le colorant de Romanowski ainsi dosé : trois gouttes pour un centimètre cube d'eau. Nous utilisons pour ce mélange du « Gicmsa's Stain Revector solution » et de l'eau d'Evian. Ensuite, nous lavions à l'eau ordinaire et laissons sécher à l'air.

1.5. Difficultés rencontrées.

Différents facteurs ont souvent handicapé notre travail. Certains étaient d'ordre matériel, d'autres tenaient à la biologie même des Phlébotomes ou des Chiroptères.

1.5.1. — DIFFICULTÉS DUES AUX PHLÉBOTOMES.

Les Phlébotomes cavernicoles, comme nous le verrons ultérieurement, ont un cycle très long. En conséquence, on ne peut effectuer des prélèvements dans un gîte, sans l'appauvrir, voire le détruire.

Nous avons pu observer au cours de nos recherches une baisse sérieuse de la densité de la population phlébotomienne à Meya-Nzouari et à Doumboula.

Aussi, dans la crainte de voir par trop s'appauvrir ces stations, nous avons dû limiter nos prélèvements et sacrifier moins d'individus que nous ne l'aurions désiré. Un plus grand nombre de dissections eût rendu nos résultats statistiquement plus valables.

1.5.2. — DIFFICULTÉS DUES AUX MICROCHIROPTÈRES.

Il eût été préférable de nourrir en élevage tous nos Phlébotomes sur Microchiroptères, ceux-ci, à n'en pas douter étant les hôtes naturels de *P. mirabilis* et de *S. gigas* dans les grottes. Mais il ne nous était pas possible de maintenir des Microchiroptères en captivité, et, c'eût été rompre l'équilibre biologique de la grotte de Meya-Nzouari que d'y effectuer quotidiennement les prélèvements de Chauves-souris nécessaires à nos élevages. Les allées et venues dans les grottes, en effet, perturbent profondément les Chiroptères, pouvant entraîner le départ de la colonie et en conséquence, la disparition des Phlébotomes et autres Diptères hématophages. C'est ce que nous avons toujours cherché et réussi à éviter.

2. ÉTUDE MORPHOLOGIQUE ET SYSTÉMATIQUE

Les nombreuses controverses, dont a fait l'objet la systématique des *Psychodidae*, nous incitent, au début de ce chapitre, à préciser notre position en ce domaine.

Nous rangeons les Phlébotomes dans la sous-famille des *Phlebotominae* telle que l'a définie THEODOR (1948) et nous adoptons, pour les genres et sous-genres de l'Ancien Monde, la classification d'ABONNENC et MINTER (1965) que nous rappelons brièvement :

CLE DES GENRES DE LA SOUS-FAMILLE DES PHLEBOTOMINAE.

1. 4^e nervure longitudinale (M1, M2) bifurquant loin du niveau de rm
..... genre *Phlebotomus* Rondani, 1843.
2. 4^e nervure longitudinale (M1, M2) bifurquant au niveau de rm ; pi négatif ;
gamma positif genre *Spelaephlebotomus* Theodor, 1948.
Une seule espèce connue (Afrique) : *Spelaephlebotomus gigas* Parrot et
Schwetz, 1937.

CLE DES SOUS-GENRES DU GENRE PHLEBOTOMUS.

1. Poils des tergites abdominaux uniformément dressés ; cibarium inerme ou
armé seulement de très petits denticules épars
..... Subgen. *Phlebotomus* Rondani, 1843.
2. Poils des tergites abdominaux II à VI uniformément ou presque uniformément
couchés ; cibarium généralement armé de dents ou de denticules bien visibles
Subgen. *Prophlebotomus* França et Parrot, 1921 = *Sergentomyia* des autres auteurs.

Huit espèces de Phlébotomes ont été récoltées dans les grottes du Continent africain au sud du Sahara et sont considérées comme « cavernicoles ». Ce sont :

a. Six espèces appartenant au sous-genre *Prophlebotomus*, dont deux nouvelles décrites par l'auteur :

Phlebotomus mirabilis Parrot et Wanson, 1939 ;

Phlebotomus darlingi Lewis et Kirk, 1954 ;

Phlebotomus balmicola Abonnenc, Adam et Bailly-Choumara, 1959 ;

Phlebotomus crypticola Abonnenc, Adam et Bailly-Choumara, 1959 ;

Phlebotomus emilii Vattier, 1966 ;

Phlebotomus moucheti Vattier-Bernard et Abonnenc, 1967.

b. *Phlebotomus somaliensis* Abonnenc, Adam et Bailly-Choumara, 1959, qui appartient au sous-genre *Phlebotomus*.

c. *Spelaephlebotomus gigas* Parrot et Schwetz, 1937, seule espèce du genre.

Signalons que l'espèce épigée du Congo dont il sera fait mention dans ce travail : *Phlebotomus schwetzi* Adler, Theodor et Parrot, 1929, est un *Prophlebotomus*.

Nous n'avons étudié personnellement que quatre espèces cavernicoles : *S. gigas*, *P. mirabilis*, *P. emilii* et *P. moucheti*. Les adultes et les stades préimaginaux des deux premières espèces seront seuls décrits dans ce travail. *P. emilii* et *P. moucheti* ayant fait récemment, de notre part, l'objet de plusieurs articles dans cette revue (VATTIER-BERNARD, 1967, VATTIER-BERNARD, 1968 a, VATTIER-BERNARD et ABONNENC, 1967), nous prions le lecteur de bien vouloir s'y reporter.

2.1. Description des adultes.

2.1.1. — *Phlebotomus mirabilis* Parrot et Wanson 1939.

— Rappel bibliographique :

Cette espèce de grande taille a été découverte dans une grotte à Thysville au Congo-Kinshasa. PARROT et WANSON en font une première description en 1939 sous le nom de *Phlebotomus (Prophlebotomus) mirabilis*, puis une seconde en 1946. En 1948, THEODOR, dans sa classification des *Phlebotominae* de l'Ancien Monde, décrit rapidement cette espèce qu'il appelle *Sergentomyia (Spelaomyia) mirabilis*. Cette même espèce figure sous le nom de *Phlebotomus (Sergentomyia) mirabilis* dans le travail sur les phlébotomes de la région éthiopienne réalisé par KIRK et LEWIS (1951) qui d'ailleurs reprennent la description de PARROT et WANSON (1946). En 1952, KIRK et LEWIS font paraître quelques remarques sur la morphologie de la spermathèque de certains *Phlebotomus mirabilis* provenant de Bwanba en Ouganda. Enfin, en 1967, ABONNENC étudiant les phlébotomes de l'Angola récoltés au piège lumineux par A. DE BARROS MACHADO, donne une nouvelle description du *Phlebotomus mirabilis*.

L'hotype est déposé au Musée Royal d'Afrique Centrale à Tervuren.

— Observations personnelles :

Tout le matériel que nous étudions ici a été récolté dans des grottes du Congo-Brazzaville. 25 exemplaires mâles et 25 exemplaires femelles ont été plus spécialement observés et mesurés ; ils proviennent des grottes de Meya-Nzouari (1 ♂, 23 ♀), M'Poka II (1 ♂), Bimbi (5 ♂♂, 1 ♀) et Doumboula (18 ♂♂ et 1 ♀) (*).

Description du mâle.

Couleur : aspect testacé.

Yeux : apparemment non réduits, d'une centaine de facettes.

Taille : 2,50 mm à 3,40 mm (3,00 mm).

Pattes postérieures : longueur 4,70 mm à 5,30 mm (4,95 mm).

Aile (fig. 2, A) : longueur = 1,90 mm à 2,20 mm (2,08 mm) ; largeur = 0,54 mm à 0,61 mm (0,58 mm) — rapport longueur/largeur = 3,3 à 3,8 (3,5). Alpha = 0,40 mm à 0,55 mm (0,49 mm) ; Beta = 0,28 mm à 0,36 mm (0,33 mm) ; delta = + 0,05 mm à 0,18 mm (+ 0,12 mm) ; gamma = 0,18 mm à 0,27 mm (0,22 mm) ; pi = + 0,05 mm à 0,16 mm (0,10 mm). Indice alaire alpha/beta = 1,35 à 1,68 (1,48).

Labre-Epipharynx : longueur = 0,20 mm à 0,25 mm (0,22 mm).

Antenne (fig. 2, B) : longueur du segment III : 0,37 à 0,45 mm (0,41 mm) — rapport A III/E = 1,6 à 2,0 (1,8). Longueur du segment IV très peu différente de celle du segment V ; longueur du segment IV : 0,20 mm à 0,25 mm (0,22 mm) ; longueur du segment V : 0,20 mm à 0,24 mm (0,22 mm). III < IV + V. Deux épines géniculées (Fig. 1, C) sur les articles III à XV, d'où la formule 2/III-XV. Ces épines sont longues et grêles, munies à la base d'un prolongement spiniforme ; toutes ces épines à l'exception de celles portées par le segment XV, n'atteignent pas la base du segment suivant. Formule papillaire : 1/III. IV. V.

Palpe (fig. 2, D) : formule : 1, 4, 2, 3, 5 — longueur du segment 1 : 0,03 mm à 0,04 mm (0,037 mm) ; longueur du segment 2 : 0,10 mm à 0,13 mm (0,12 mm) ; longueur du segment 3 : 0,13 mm à 0,15 mm (0,14 mm) ; longueur du segment 4 : 0,09 mm à 0,13 mm (0,10 mm) ; longueur du segment 5 : 0,25 mm à 0,30 mm (0,28 mm). Longueur relative de chaque segment du 1^{er} au 5^e, d'après les valeurs moyennes : 1 - 3,2 - 3,7 - 2,7 - 7,5.

* Toutes les mesures ont été prises sur des exemplaires traités à la soude à 10 % à froid, puis au Marc André et finalement montés dans la gomme au chloral. Les dimensions moyennes sont mises entre parenthèses à la suite des dimensions extrêmes. Ces indications valent également pour les espèces dont la description va suivre.

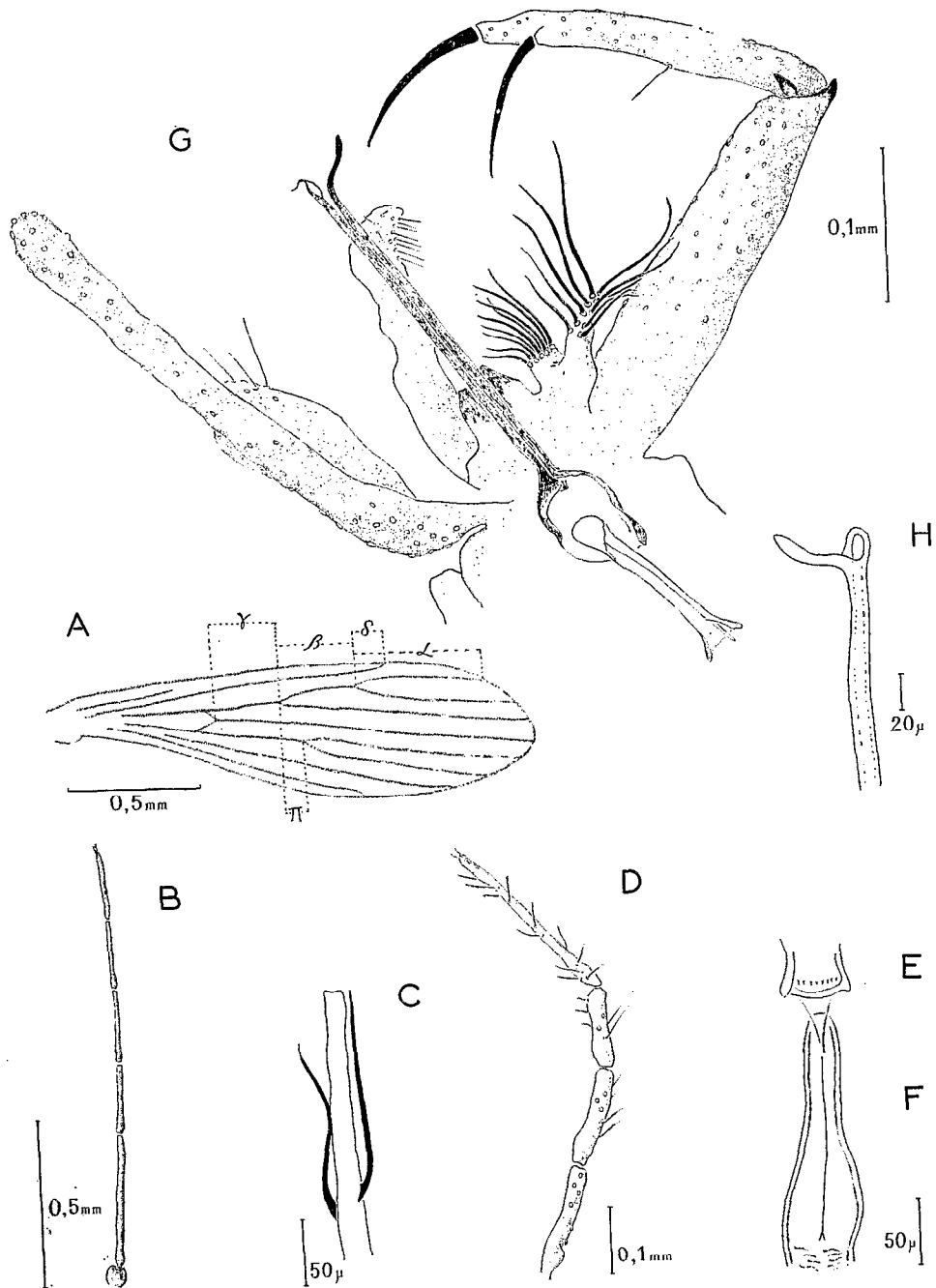


FIG. 2. — *Phlebotomus mirabilis*, mâle : A, aile ; B, premiers segments de l'antenne ; C, segment antennaire III avec ses épines géniculées ; D, palpe ; E, cibarium ; F, pharynx ; G, genitalia ; H, extrémité d'un filament génital vu à fort grossissement.

Cibarium (fig. 2, E) : armé de 8 à 10 dents, bien individualisées, longues et aiguës. Pas de plage pigmentée.

Pharynx (fig. 2, F) : longueur : 0,17 mm à 0,19 mm (0,18 mm) ; largeur : 0,05 mm à 0,07 mm (0,06 mm) ; pratiquement inerme, il présente seulement quelques stries fines à son extrémité postérieure.

Genitalia (fig. 2, G) : le *coxite* long de 0,30 mm à 0,35 (0,32 mm) présente à sa base un double lobe porteur d'une vingtaine de soies dont la longueur augmente de la base vers l'apex. Le *style* est long de 0,22 mm à 0,25 mm (0,24 mm) ; il porte deux fortes épines, l'une est terminale, l'autre postéro-interne se situe à environ 50 ou 60 μ m de la précédente. Une soie grêle non caduque est située vers le milieu du segment. Les *paramères* longs de 0,20 à 0,25 mm (0,23 mm) sont renflés à leur extrémité. Le *fourreau* pénien est court et large. Les *lobes latéraux* mesurent de 0,37 mm à 0,41 mm (0,39 mm). Les *filaments génitaux* (fig. 2, H) : longs de 0,26 mm à 0,30 mm (0,28 mm), sont larges et relativement courts ; bifides à leur extrémité, ils présentent une partie spatulée et hyaline située dans l'axe de chaque filament, et déjeté sur le côté, un prolongement sinueux et pigmenté, qui se termine en pointe mousse. La pompe génitale mesure entre 0,16 mm et 0,19 mm (0,17 mm) ; le rapport FG/PG : 1,4 à 1,7 (1,6).

Description de la femelle.

Couleur : très claire comme chez le δ .

Yeux : apparemment non réduits, d'une centaine de facettes.

Taille : 3,00 mm à 3,50 mm (3,32 mm).

Patte postérieure : longueur 4,40 mm à 5,60 mm (5,03 mm).

Aile (fig. 3, A) : longueur : 2,00 mm à 2,7 mm (2,34 mm) ; largeur : 0,70 mm à 0,79 mm (0,73 mm) — rapport longueur/largeur : 2,8 à 3,5 (3,1) — Alpha : 0,54 à 0,64 mm (0,60 mm) ; beta : 0,30 mm à 0,41 mm (0,37 mm) ; delta : + 0,16 mm à 0,27 mm (0,21 mm) ; gamma : 0,12 mm à 0,32 mm (0,26 mm) ; pi : + 0,03 mm à 0,18 mm (0,12 mm). Indice alaire : alpha/beta : 1,50 à 1,80 (1,62).

Labre-épipharinx : longueur : 0,25 mm à 0,30 mm (0,27 mm).

Antenne (fig. 3, B) : longueur du segment III : 0,31 mm à 0,38 mm (0,35 mm) ; rapport A III/E : 1,1 à 1,4 (1,2). Comme chez les mâles, les longueurs des segments IV et V sont très peu différentes ; longueur du segment IV : 0,16 mm à 0,21 mm (0,19 mm). $III < IV + V$. Les épines géniculées (formule antennaire 2/III-XV) comme chez le mâle sont munies d'un prolongement spiniforme à leur base, mais sont plus longues que chez ce dernier (fig. 3, C) ; elles atteignent presque l'articulation sus-jacente et celles des segments III, IV, V et VI. la dépassent souvent. Formule papillaire : 1/III. IV. V.

Palpe (fig. 3, D) : formule : 1, 4, 2, 3, 5 — longueur du segment 1 : 0,03 mm à 0,05 mm (0,04 mm) ; longueur du segment 2 : 0,13 mm à 0,15 mm (0,14 mm) ; longueur du segment 3 : 0,14 mm à 0,16 mm (0,15 mm) ; longueur du segment 4 : 0,09 mm à 0,13 mm (0,11 mm) ; longueur du segment 5 : 0,23 mm à 0,29 mm (0,26 mm). Longueur relative de chaque segment du 1^{er} au 5^e, d'après les valeurs moyennes : 1 - 3,5 - 3,7 - 2,7 - 6,5.

Cibarium (fig. 3, E) : armé de 10 à 14 dents longues et aiguës ; les médianes étant plus longues que les latérales. Pas de plage pigmentée.

Pharynx inerme (fig. 3, F) : longueur : 0,20 mm à 0,24 mm (0,22 mm) ; largeur : 0,07 à 0,09 mm (0,08 mm).

Spermathèques (fig. 3, G) : elles sont très grandes et facilement visibles. Elles présentent à la base avant de déboucher dans la vulve, une partie large et lisse, suivie d'un conduit crénelé, fortement sclérifié et pigmenté qui présente à sa partie médiane un renflement plus lisse. Ce conduit à sa partie distale s'enfle en une large ampoule de 0,06 mm de long et 0,04 mm de large en moyenne.

Fosses sensorielles (fig. 3, H) : entre les 8^e et 9^e segments, il existe chez cette espèce des fosses dites sensorielles. Ces fosses existent également chez *Phlebotomus crypticola* et *Phlebotomus moucheti*.

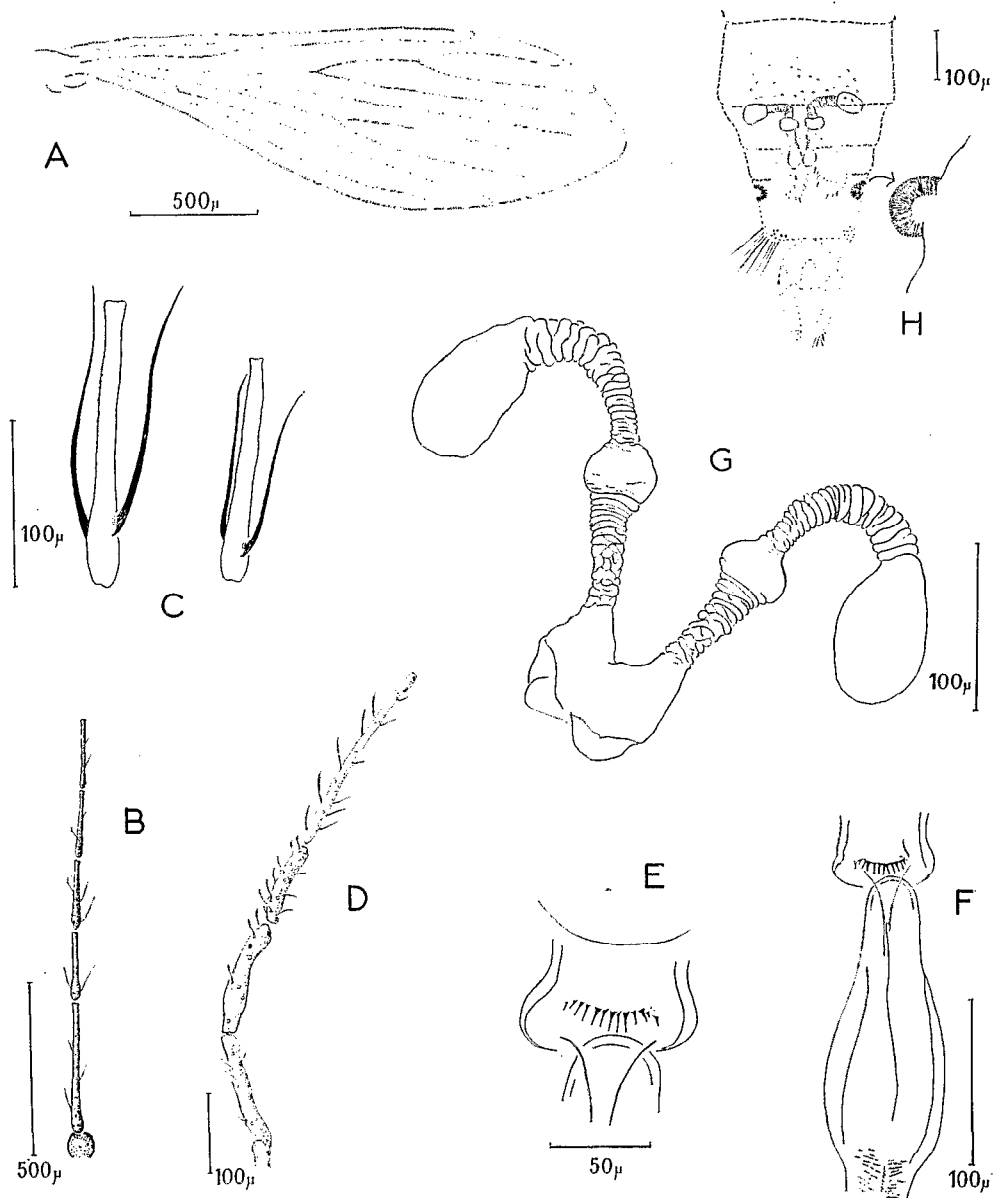


FIG. 3. — *Phlebotomus mirabilis*, femelle : A, aile ; B, premiers segments de l'antenne ; C, segments antennaires IV et XIV avec leurs épines géniculées ; D, palpe ; E, cibarium ; F, pharynx ; G, spermathèques ; H, extrémité de l'abdomen avec les fosses sensorielles.

2.1.2. — *Spelaeophlebotomus gigas* Parrot et Schwetz, 1937.— *Rappel bibliographique* :

Spelaeophlebotomus gigas Parrot et Schwetz 1937 est la première espèce de Phlébotomes cavernicoles découverte en région éthiopienne.

En 1937, PARROT et SCHWETZ décrivent la femelle sous le nom de *Phlebotomus* (*Prophlebotomus*) *gigas*, à partir des premiers exemplaires connus, récoltés dans la grotte de Thysville en République démocratique du Congo-Kinshasa. Un an plus tard environ, le mâle est décrit par PARROT et WANSON (1938). En 1946, grâce à de nouvelles récoltes, ces deux auteurs complètent leur description. THEODOR en 1948 crée pour cette espèce un sous-genre nouveau et l'appelle *Phlebotomus* (*Spelaeophlebotomus*) *gigas*. En 1951, KIRK et LEWIS dans leur travail sur les Phlébotomes de la région éthiopienne, reprennent la description de PARROT et WANSON (1946). Enfin, en 1965, ABONNENC et MINTER en font un genre à part : *Spelaeophlebotomus gigas*.

L'hotype est déposé au Musée Royal d'Afrique Centrale à Tervuren.

— *Observations personnelles* :

Le matériel étudié ci-dessous provient des grottes du Congo-Brazzaville. 12 mâles et 13 femelles capturés dans les grottes de Meya-Nzouari (3 ♂♂, 1 ♀), Malala II (5 ♂♂, 4 ♀♀), Bitorri (1 ♂), Bimbi 3 ♂♂, 8 ♀♀) ont été particulièrement étudiés et mesurés.

Description du mâle.

Taille : 3,2 mm à 4,08 mm (3,70 mm).

Patte postérieure : longueur 6,80 mm à 8,00 mm (7,40 mm).

Aile (fig. 4, A) : longueur : 2,30 mm à 3,40 mm (2,60 mm) ; largeur : 0,70 mm à 1,10 mm (0,80 mm) — rapport longueur/largeur 2,92 à 3,94 (3,24). Alpha : 0,72 mm à 1,15 mm (0,80 mm) ; beta : 0,16 mm à 0,19 mm (0,18 mm) ; delta : + 0,45 mm à 0,74 mm (0,50 mm) ; gamma : 0,18 mm à 0,40 mm (0,21 mm) ; pi : — 0,13 mm à — 0,28 mm (— 0,17 mm). Indice alaire, alpha/beta : 3,81 à 6,4 (4,35). Notons que chez cette espèce, on voit très bien la nervure Cubitale (Cu) qui est très difficilement visible chez les autres espèces.

Labre-épipharynx : longueur 0,21 mm à 0,22 mm (0,21 mm).

Antenne (fig. 4, B) : longueur du segment III : 0,93 mm à 1,09 mm (1,00 mm). Rapport III/E : 4,24 à 5,22 (4,73). Longueur du segment IV : 0,34 mm à 0,45 mm (0,39 mm) ; longueur du segment V : 0,30 mm à 0,39 mm (0,35 mm). III > IV + V. Les segments III à XIV portent deux épines géniculées (fig. 4, C), longues, grêles, très difficiles à voir même à l'immersion ; le segment XV apparemment n'en porte qu'une, d'où la formule : 2/III - XIV, 1/XV. Ces épines s'implantent sur chaque segment à des niveaux très différents.

Palpe (fig. 4, E) : formule 1, 4, 2, 5, 3. Longueur du segment 1 : 0,30 mm à 0,40 mm (0,35 mm) ; longueur du segment 2 : 0,07 mm à 0,08 mm (0,077 mm) ; longueur du segment 3 : 0,13 mm à 0,17 mm (0,15 mm) ; longueur du segment 4 : 0,070 mm à 0,075 mm (0,072 mm) ; longueur du segment 5 : 0,12 mm à 0,14 mm (0,13 mm). Longueur relative de chaque segment du 1^{er} au 5^e d'après les valeurs moyennes : 1 - 2,2 - 4,4 - 2,0 - 3,9. A noter sur la moitié distale du segment 3, la présence d'une dizaine d'épines spatulées dites de Newstead (fig. 4, D).

Cibarium : inerme.

Pharynx (fig. 4, F) : longueur : 0,17 mm à 0,18 mm (0,17 mm) ; largeur : 0,04 mm à 0,07 mm (0,05 mm).

Genitalia (fig. 4, G) : *Coxite* long de 0,39 mm à 0,53 mm (0,45 mm). *Style* : long de 0,35 mm à 0,42 mm (0,37 mm) et porteur de 4 fortes et longues épines. La première est terminale, la deuxième s'insère à environ 50 µm de l'apex, tandis que la troisième plus interne en est située à 130-180 µm (suivant le cas). La quatrième

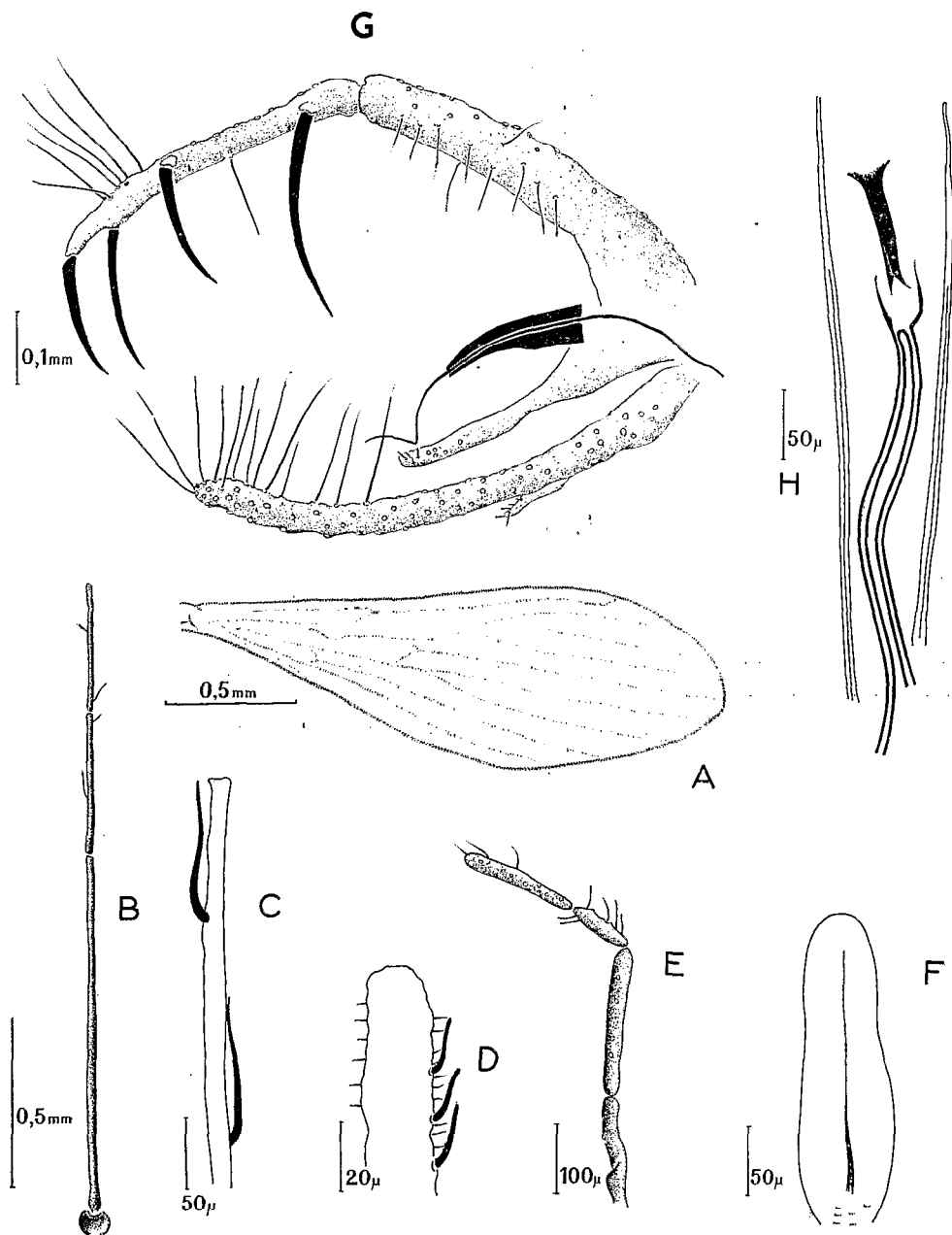


FIG. 4. — *Spelaophlebotomus gigas* mâle : A, aile ; B, premiers segments de l'antenne ; C, segment antennaire III avec ses épines géniculées ; D, troisième article du palpe avec les épines spatulées de Newstead ; E, palpe ; F, pharynx ; G, genitalia ; H, pompe, filaments génitaux et sclérites paragénitaux.

prend naissance à environ 65-70 μm de la base du style. La troisième et la quatrième sont portées par un tubercule. Enfin, une longue soie non caduque s'implante à mi-distance entre la troisième et la quatrième épine. Les *paramères* longs de 0,28 mm à 0,39 mm (0,31 mm) sont digitiformes. Le *fourreau pénien* est long et se termine en pointe mousse. Les *lobes latéraux* mesurent de 0,55 mm à 0,64 mm (0,58 mm). *Filaments génitaux*, longueur : 0,64 mm à 0,78 mm (0,68 mm). *Pompe génitale*, longueur : 0,11 mm à 0,17 mm (0,15 mm). Pompe et filaments génitaux sont encadrés de chaque côté par une longue baguette sclérifiée (fig. 4, H) dont la moitié postérieure est creusée d'un fin canal. Ces deux baguettes, appelées sclérites paragénitaux, sont inconnues chez les autres Phlébotomes du continent africain mais ont été trouvées chez deux espèces de Malaisie et de Bornéo : *Phlebotomus asperulus* Quate et Fairchild, 1961. et *Phlebotomus pholetor* (QUATE ET FAIRCHILD, 1961), puis chez diverses autres espèces des Philippines (QUATE, 1965) : *Phlebotomus stellae*, *Phlebotomus seunctus*, *Phlebotomus erebicolus*. Ces auteurs ont d'ailleurs créé pour ces espèces le genre *Idiophlebotomus*. Il est également intéressant de signaler que ces espèces, à l'exception de *Phlebotomus stellae*, ont été récoltées dans des grottes abritant des chauves-souris.

La fonction de ces baguettes n'est jusqu'alors pas précisée.

Description de la femelle.

Taille : 3 mm à 4,05 mm.

Patte postérieure : longueur 7,8 mm à 8,9 mm (8,4 mm).

Aile (fig. 5, A) : longueur : 2,4 mm à 3,6 mm (3,3 mm) ; largeur 0,7 mm à 1,2 mm (1,1 mm) — rapport longueur/largeur : 2,95 à 3,3 (3,00). Alpha : 0,7 mm à 1,2 mm (1,06 mm) ; beta : 0,18 mm à 0,27 mm (0,20 mm) ; delta : + 0,6 mm à + 0,8 mm (+ 0,7 mm) ; gamma : 0,18 mm à 0,37 mm (0,30 mm) ; pi : — 0,18 mm à — 0,36 mm (— 0,22 mm). Indice alaire : alpha/beta : 3,70 à 6,00 (5,3). Nervure Cu également bien visible.

Labre-épipharynx : longueur : 0,42 mm à 0,50 mm (0,46 mm).

Antenne (fig. 5, B) : longueur du segment III : 0,95 mm à 1,18 mm (1,10 mm). Rapport A III/E : 2,21 à 2,75 (2,40). Longueur du segment IV : 0,37 mm à 0,41 mm (0,40 mm) ; longueur du segment V : 0,34 mm à 0,39 mm (0,36 mm). III > IV + V. Deux épines géniculées (fig. 5, C), difficiles à voir, longues et grêles du segment III au segment XV (formule 2/III - XV). Ces épines au départ de l'antenne, s'insèrent à des niveaux très différents de chaque article, mais à mesure que l'on avance vers l'extrémité distale de celle-ci, elles prennent naissance de plus en plus près de la base du segment, si bien qu'aux 13°, 14° et 15° elles s'insèrent à peu près au même niveau.

Palpe (fig. 5, D) : formule : 1, 4, 2, 5, 3. Longueur du segment 1 : 0,050 mm à 0,070 mm (0,060 mm) ; longueur du segment 2 : 0,14 mm à 0,17 mm (0,15 mm) ; longueur du segment 3 : 0,20 mm à 0,25 mm (0,25 mm) ; longueur du segment 4 : 0,10 mm à 0,11 mm (0,10 mm) ; longueur du segment 5 : 0,14 mm à 0,19 mm (0,17 mm). Longueur relative de chaque segment du 1^{er} au 5^e d'après les valeurs moyennes : 1 - 2,5 - 4,2 - 1,7 - 2,8. Présence d'épines spatulées (fig. 5, E) sur le segment 3, comme chez le mâle.

Cibarium : inerme.

Pharynx (fig. 5, F) : très globuleux ; il est presque trois fois plus large dans sa partie postérieure que dans sa partie antérieure.

Spermathèques (fig. 5, G et H) : non segmentées et faiblement sclérifiées, constituées principalement par une sorte d'ampoule plus ou moins distendue, elles semblent déboucher à la vulve par un conduit commun. Distalement, chaque ampoule se prolonge par un tube étroit, aveugle et portant quelques fines soies terminales. Ce tube étroit, sur une partie de sa longueur est plus fortement sclérifié que le reste des spermathèques. Elles sont difficiles à voir sur certaines préparations.

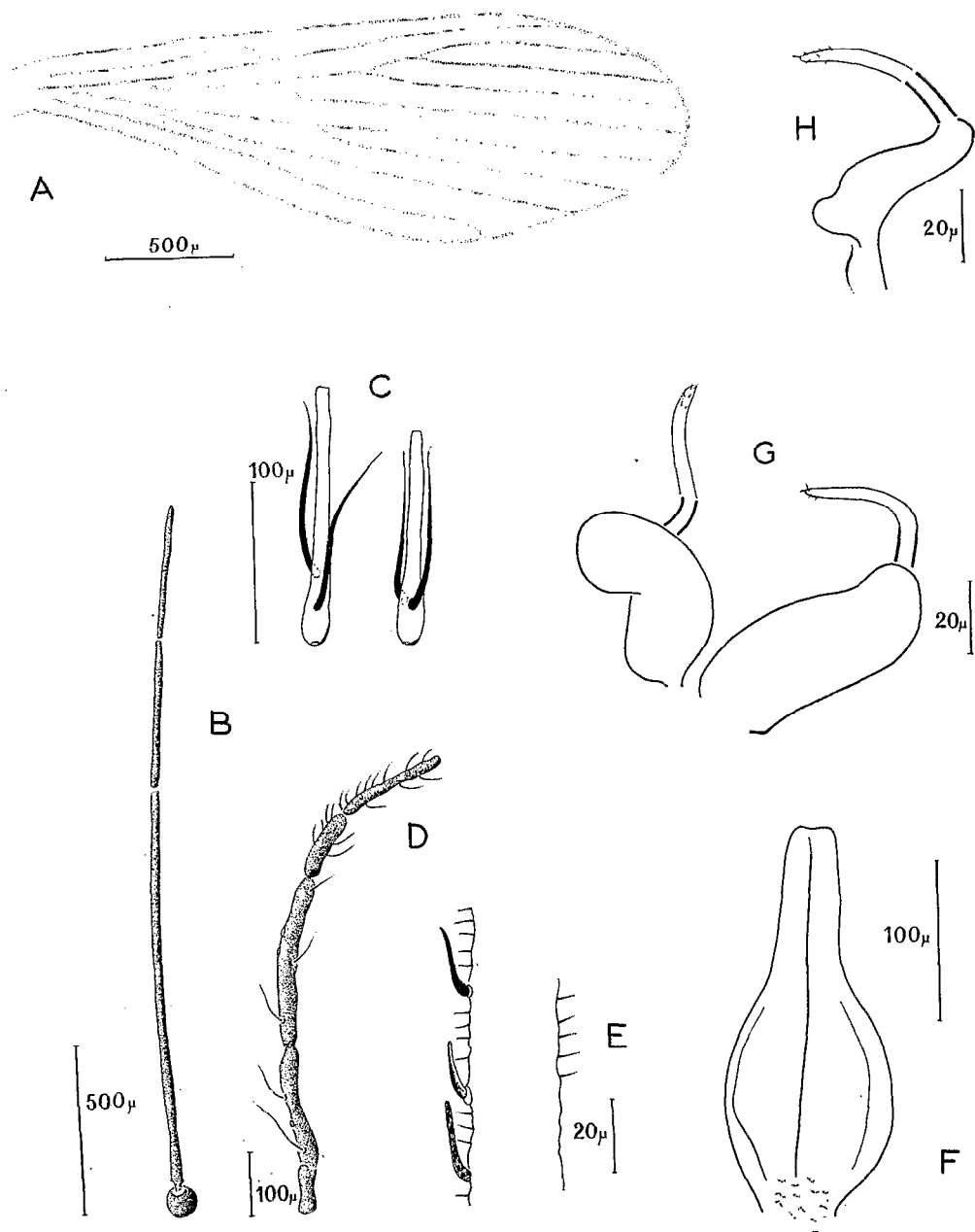


FIG. 5. — *Spelaeophlebotomus gigas*, femelle : A, aile ; B, premiers segments de l'antenne ; C, segments antennaires XI et XIII avec les épines spatulées de Newstead ; F, pharynx ; G et H, spermathèques.

2.1.3. — CONCLUSION.

Quelques caractères morphologiques, propres aux cavernicoles, sont à souligner chez ces espèces que nous venons de décrire, à savoir :

- la dépigmentation (aspect testacé) chez *Spelaeophlebotomus gigas* et *Phlebotomus mirabilis*. A noter cependant que certains spécimens de *Spelaeophlebotomus gigas*, notamment ceux récoltés dans la grotte de Bimbi, nous ont paru plus pigmentés ;
- les yeux réduits chez *Spelaeophlebotomus gigas*. PARROT et WANSON (1946) décrivant cette espèce écrivent : « yeux petits à 35 facettes environ ». Personnellement sur plusieurs exemplaires, nous en avons compté une cinquantaine, nombre qui reste très inférieur à celui des espèces épigées.

2.2. Description des stades préimaginaux.

La description des stades préimaginaux de *Phlebotomus mirabilis* et de *Spelaeophlebotomus gigas* est faite, d'une part, grâce à des exemplaires récoltés dans des gîtes larvaires naturels, d'autre part, grâce à des œufs, des larves ou des nymphes obtenus dans nos élevages.

Les gîtes larvaires des Phlébotomes étant généralement très difficiles à trouver dans la nature, il existe peu de descriptions des formes préimaginales des espèces de la région éthiopienne. C'est ABONNENC (1956) qui le premier a abordé l'étude de l'œuf, des formes larvaires et nymphales de quelques espèces de cette région. Nous adopterons d'ailleurs sa nomenclature numérique relativement pratique pour l'étude de la répartition des soies sur les larves et les nymphes.

Si l'on en juge, d'après les descriptions pourtant très minutieuses et abondamment illustrées d'ABONNENC, les formes préimaginales des Phlébotomes épigés ne présentent pas de caractères spécifiques très marqués. Il s'agit, en effet, bien souvent de soies subégales ou diminuant de longueur du 1^{er} au 8^e segment abdominal, de soies portant un plus ou moins grand nombre d'épines... En conséquence, il est souvent difficile d'en déterminer l'espèce en l'absence de l'adulte.

2.2.1. — L'ŒUF CHEZ PHLEBOTOMUS MIRABILIS ET SPELAEOPHLEBOTOMUS GIGAS.

L'œuf de *Phlebotomus mirabilis* et de *Spelaeophlebotomus gigas* (fig. 6) a la même forme que les œufs des autres espèces de Phlébotomes. Il se présente comme « une ellipse allongée très légèrement incurvée ; la face dorsale est sensiblement convexe et la face ventrale concave » (ABONNENC, 1956).

L'œuf de *Phlebotomus mirabilis* mesure entre 0,380 mm et 0,420 mm de longueur et celui de *Spelaeophlebotomus gigas* entre 0,450 mm et 0,560 mm. Ces œufs sont donc nettement plus grands que ceux des espèces épigées dont la longueur est comprise, selon ABONNENC (1956), entre 0,300 mm et 0,400 mm et selon DOLMATOVA et DEMINA (1965), entre 0,350 mm et 0,400 mm. Nous donnons, à titre d'exemple, quelques longueurs relevées par ABONNENC chez des espèces africaines :

Espèce	Longueur de l'œuf
<i>Phlebotomus antennatus occidentalis</i>	0,324 mm
<i>Phlebotomus dubius</i>	0,335 mm
<i>Phlebotomus freetownensis sudanicus</i>	0,335 mm
<i>Phlebotomus freetownensis magnus</i>	0,347 mm
<i>Phlebotomus schwetzi</i>	0,354 mm

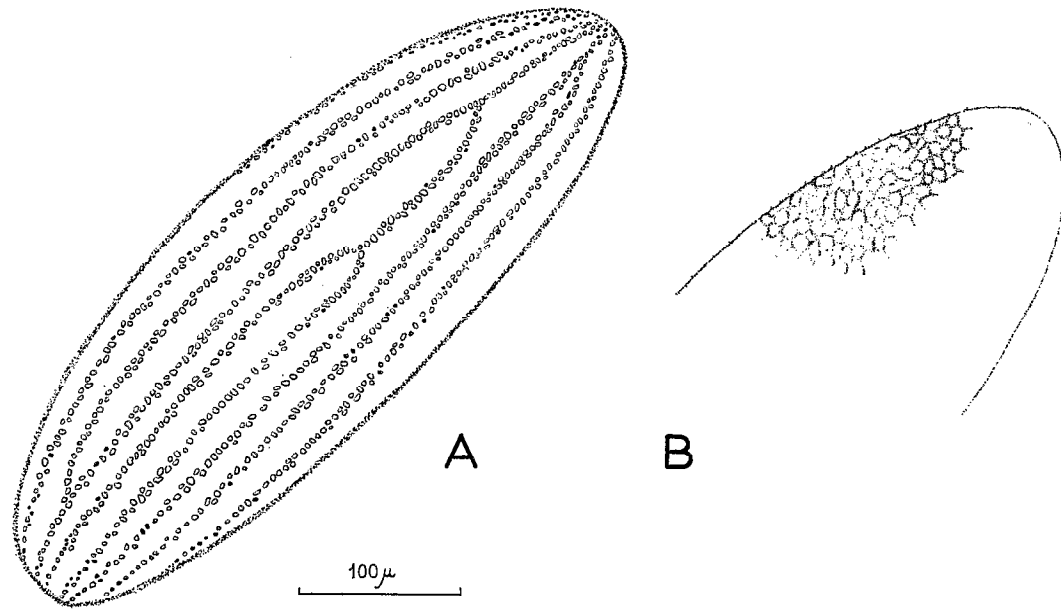


FIG. 6. — A, œuf de *Phlebotomus mirabilis* ; B, œuf de *Spelaophlebotomus gigas*.

L'œuf chez *Phlebotomus mirabilis* et *Spelaophlebotomus gigas* est brun foncé. Le chorion présente des ornements visibles en lumière rasante. Chez *Phlebotomus mirabilis* ce sont des granulations en relief formant des stries longitudinales, tandis que chez *Spelaophlebotomus gigas*, ces mêmes granulations sont agencées en un réseau dense de cellules polygonales très irrégulières.

2.2.2. — LA LARVE :

2.2.2.1. — *Phlebotomus mirabilis*.

2.2.2.1.1. — Description de la larve au stade IV (fig. 7).

Comme toute larve de Phlébotome, elle est cylindrique, de type éruciforme ; son corps est composé de trois parties : tête, thorax, abdomen.

La tête : Elle est sclérifiée, toute hérissée de spicules ; elle porte une paire d'antennes et neuf paires de soies dont la morphologie est utilisée en systématique. Nous allons les décrire telles qu'elles se présentent chez la larve du stade IV (fig. 8, A) :

- Les soies 1 ou soies clypéales antérieures sont courtes et lisses.
- Les soies 2 (soies clypéales postérieures ou sous-clypéales de BARRETTO, 1940) sont lisses et beaucoup plus longues que les précédentes.
- Les soies 3 (épineuses antéro-internes de COLAS-BELCOUR, 1928, ou frontales antérieures de BARRETTO) sont épineuses.
- Les soies 4 (épicraniennes dorsales antérieures de COLAS-BELCOUR ou génales dorsales de BARRETTO) et les soies 5 (soies génales de BARRETTO) sont lisses et bien développées.
- Les soies 6 ou soies génales ventrales de BARRETTO sont lisses.
- Les soies 7 (épineuses postéro-internes de COLAS-BELCOUR ou frontales postérieures de BARRETTO), les soies 8 (épineuses postéro-externes de COLAS-BELCOUR ou verticales dorsales de BARRETTO) et les soies 9 (antéro-internes de COLAS-BELCOUR ou verticales latérales de BARRETTO) sont épineuses.

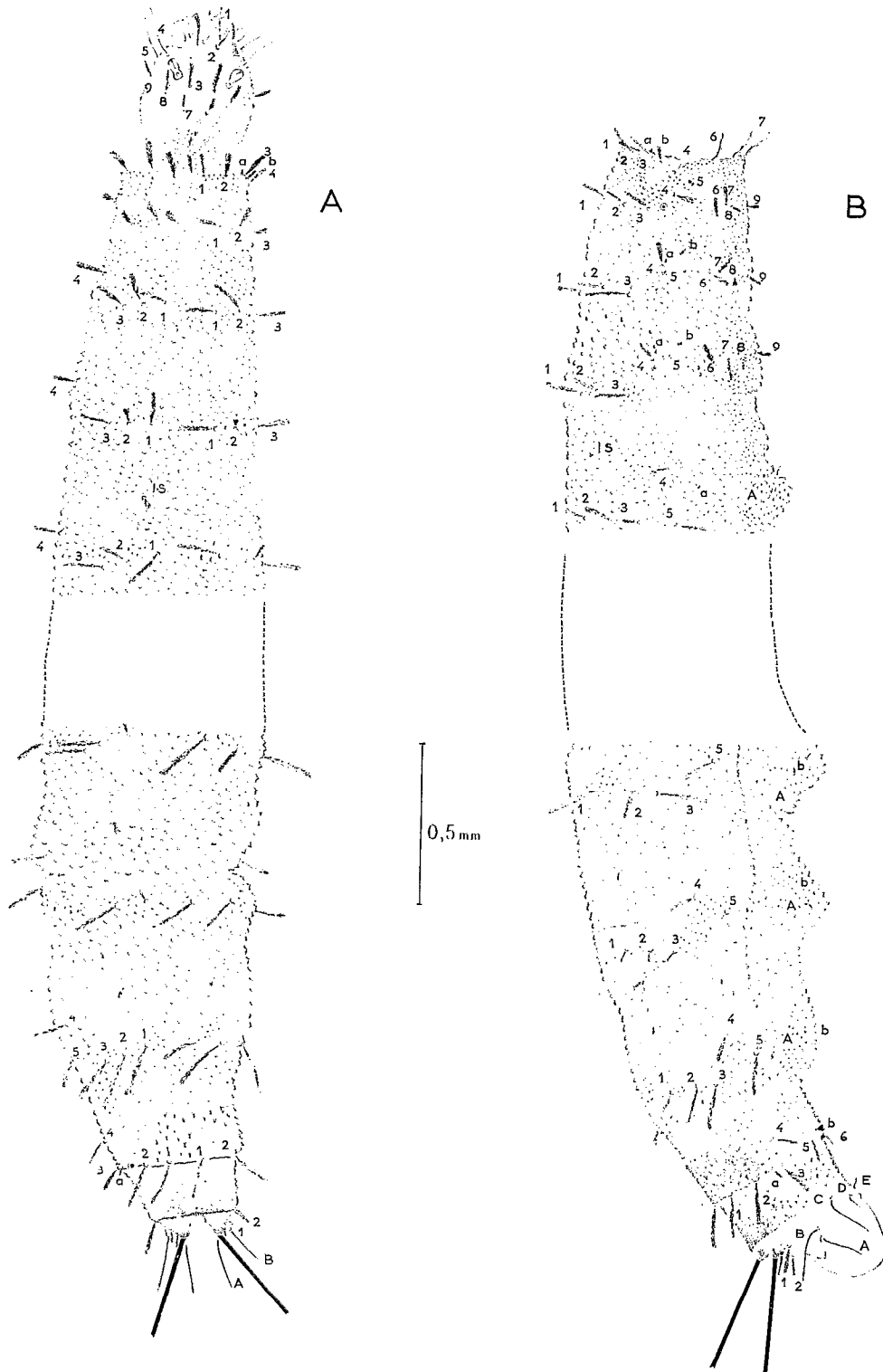


FIG. 7. — *Phlebotomus mirabilis* : larve au quatrième stade ; A, vue dorsale ; B, vue de profil.

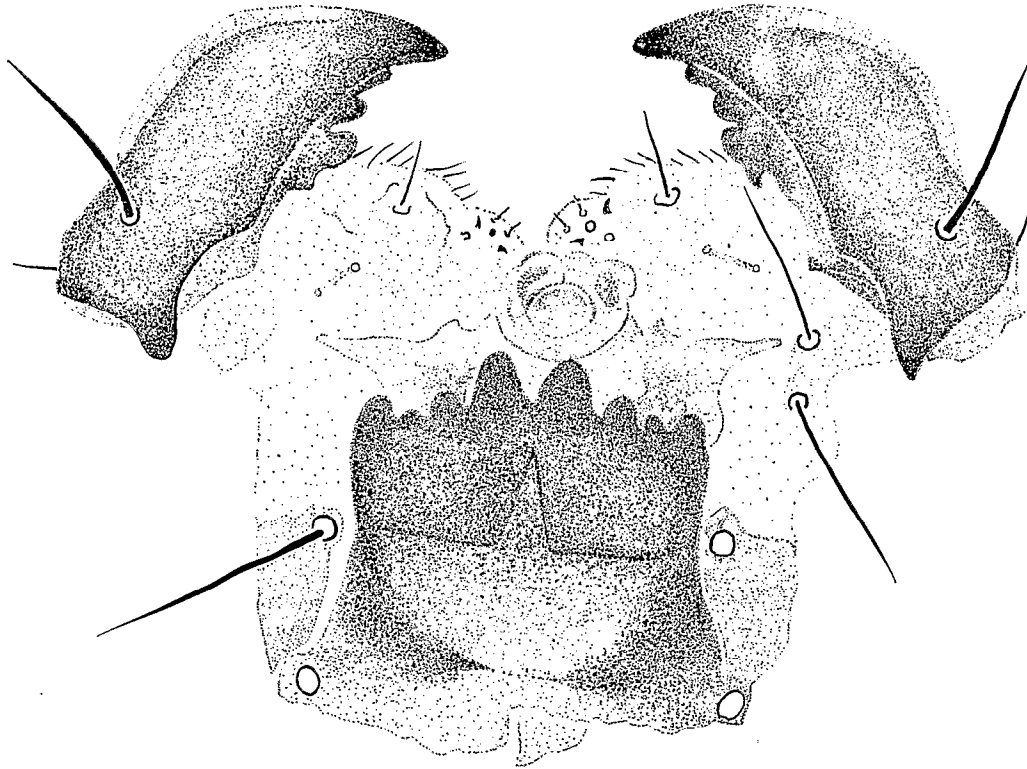


FIG. 8. — *Phlebotomus mirabilis*, pièces buccales de la larve au quatrième stade.

Certaines pièces buccales telles les mandibules et le mentum sont très fortement sclérifiées (fig. 8). Les mandibules présentent quatre fortes dents, la première étant la plus grande ; elles portent aussi deux soies bien développées (et une beaucoup plus petite). Le mentum présente une paire de dents paramédianes très fortes et trois paires latérales moins développées. ABONNENC en signale quatre chez les espèces africaines connues. Les maxilles sont beaucoup moins sclérifiées que mandibules et mentum.

Le thorax : Il comprend trois parties : le prothorax, lui-même divisé en prothorax antérieur et prothorax postérieur, le mésothorax et le métathorax.

Le prothorax antérieur (fig. 9, B) porte dorsalement de fortes soies épineuses, les soies 1, 2, 3 (soies segmentaires de COLAS-BELCOUR), et deux microsoies (*a*) et (*b*) ; en fait, chez *Phlebotomus mirabilis*, la soie (*b*) qui s'insère près de la soie 3, est très développée et le terme de microsoie lui convient assez mal. La région pleurale présente une soie 4 forte et épineuse et une soie 5 très courte et apparemment épineuse. Ventralement, s'insèrent les soies 6 et 7, longues, beaucoup plus grêles que les autres et barbulées.

Le prothorax postérieur (fig. 9, C) présente dorsalement trois fortes soies épineuses ; latéralement un peu en avant du stigmate respiratoire, une soie 4 forte et épineuse ; ventralement enfin les soies 6, 7, 8, 9, toutes épineuses et bien développées ; la 8^e est beaucoup plus petite que les autres.

Le mésothorax et le métathorax (fig. 9, D et 10, E) portent dorsalement trois fortes soies épineuses comme les précédents segments ; latéralement, une soie 4 bien développée et épineuse ainsi qu'une minuscule soie 5, épineuse, visible au fort grossissement et s'insérant au-dessous de la précédente, une microsoie (*a*) simple et une micro-

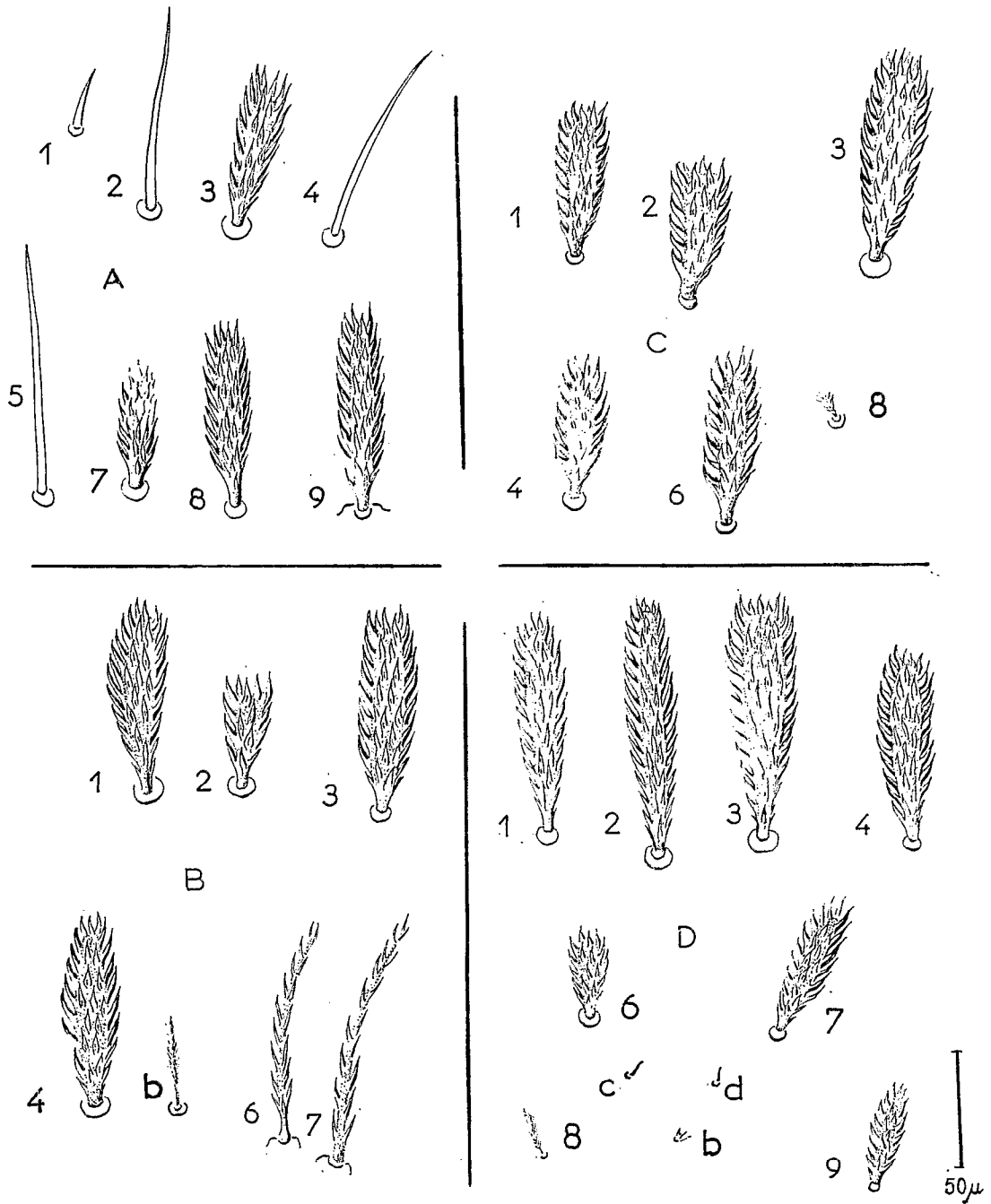


FIG. 9. — *Phlebotomus mirabilis* : soies de la larve au quatrième stade ; A, soies céphaliques ; B, soies du prothorax antérieur ; C, soies du prothorax postérieur ; D, soies du mésothorax

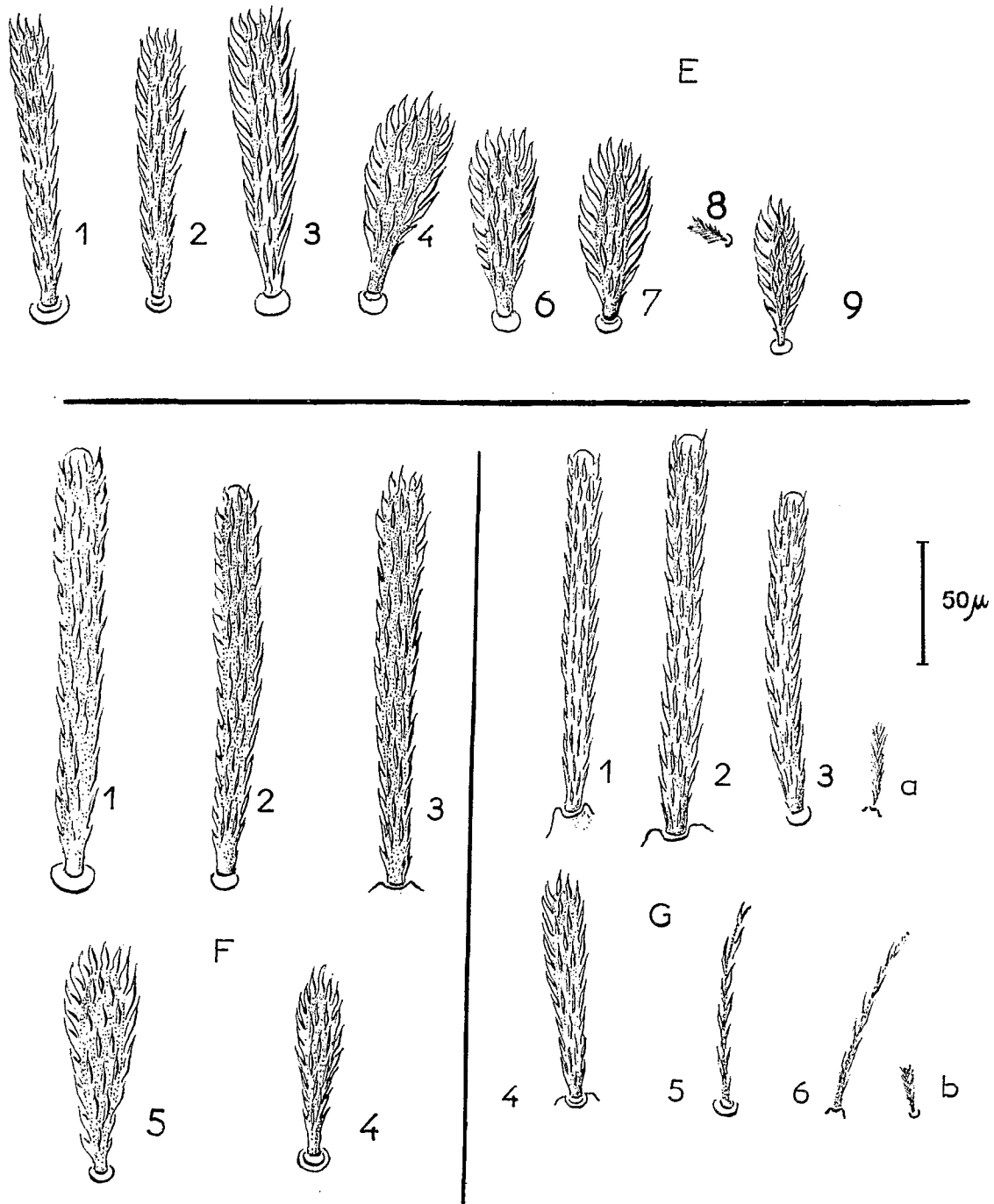


FIG. 10. — *Phlebotomus mirabilis* : soies de la larve au quatrième stade ; E, soies du mésothorax ; F, soies du septième segment abdominal ; G, soies du huitième segment abdominal

soie (*b*) épineuse ; ventralement les soies 6, 7, 8, 9, sont épineuses et la 8^e est plus petite que les autres. Entre les soies 6 et 7 et au-dessus d'elles, on peut voir la microsoie (*c*) qui est simple et au-dessus de la soie 9, la microsoie (*d*).

L'abdomen : Il est formé de neuf segments. Les sept premiers sont munis de protubérances, sorte d'organes locomoteurs rappelant ceux des Chenilles. Ces sept premiers segments abdominaux portent dorsalement comme ceux du thorax trois fortes soies épineuses (fig. 10, F), longues, du premier au huitième segment, et en avant des

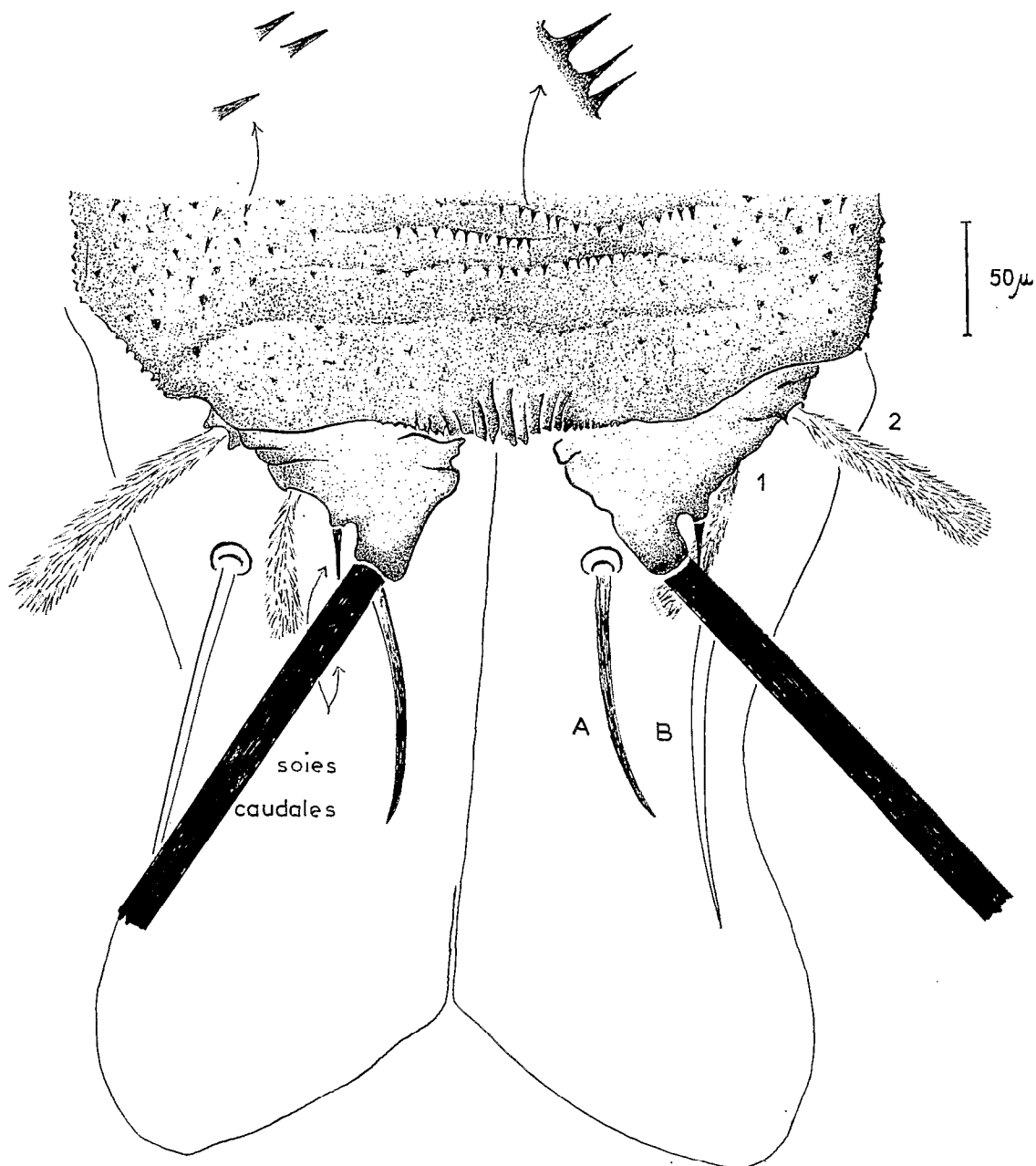


FIG. 11. — *Phlebotomus mirabilis* : neuvième segment abdominal de la larve au quatrième stade.

soies 1, une paire de soies courtes, non simples chez *Phlebotomus mirabilis*, ce sont les soies intersegmentaires (IS). Latéralement s'insèrent les soies 4 et 5 épineuses et bien développées. La face ventrale porte une paire de soies A lisses et droites (elles ne sont pas recourbées comme celles des espèces épigées décrites par ABONNENC), et une paire de microsoies (b) très petites mais apparemment épineuses. Entre les soies A, nous avons retrouvé chez certains spécimens trois paires de petits organes en saillie, difficilement visibles, que signale l'auteur précité.

Le VIII^e segment abdominal (fig. 10, G) présente : dorsalement trois longues paires de soies épineuses, toutes très bien développées alors que chez les espèces épigées les paramédianes sont bien souvent réduites et difficilement visibles ; entre les soies 2 et 3, se situe le stigmate respiratoire et près de lui une microsoie (a) très facile à voir chez cette espèce. Latéralement, on peut observer une soie 4, épineuse, bien développée, bien qu'un peu moins longue que les soies 1, 2 et 3. Ventralement s'insèrent les soies 5 et 6, épineuses, mais légèrement plus grêles que les précédentes et entre elles deux la microsoie (b).

Le segment IX ou dernier segment abdominal (fig. 11) présente dorsalement deux lobes ; sur chacun de ces lobes s'insère une paire de soies appelées soies caudales par les auteurs. Chez toutes les espèces éthiopiennes connues et décrites, ces quatre soies caudales sont très pigmentées, très fortes et très longues. Chez certaines espèces américaines, il n'existe que deux soies caudales à tous les stades. *Phlebotomus mirabilis* se distingue des unes et des autres par la présence sur chacun des lobes, d'une soie bien développée, longue et forte, et d'une autre soie restée rudimentaire. Chacun de ces lobes dorsaux porte également deux soies épineuses bien développées, les soies 1 et 2. Enfin, en dessous de ces lobes, on peut apercevoir cinq paires de soies lisses : deux dorsales longues A et B, une pleurale C, et deux sternales plus courtes, D et E.

Les segments VIII et IX chez la larve du stade IV sont assez fortement sclérifiés. Le bord postérieur du IX^e segment présente de très forts spicules ou dents qui constituent « le peigne du IX^e segment » (fig. 11). Ce même segment ventralement se prolonge par deux lobes protractiles et fortement musclés.

On peut noter chez cette espèce un allongement des soies 1, 2, 3, du prothorax aux derniers segments de l'abdomen.

2.2.2.1.2. — Caractères permettant la différenciation des stades larvaires.

Nous avons effectué une série de mesures sur 281 larves : 21 du stade I, 2 seulement du stade II, 86 du stade III et 172 du stade IV, afin de contrôler si la taille pouvait être un critère valable de différenciation des stades. Toutes les larves mesurées sont des larves obtenues en élevage. Les mesures ont été faites sur des spécimens traités à la potasse à 10 %, au Marc André et montés dans de la gomme au chloral. Nous donnons dans le tableau ci-dessous, les dimensions extrêmes et entre parenthèses les dimensions moyennes :

Stade	Longueur totale du corps	Longueur de la tête
Stade I	0,97 mm à 1,50 mm (1,20 mm)	153 µm à 180 µm (165 µm)
Stade II	1,55 mm et 1,85 mm	234 µm et 234 µm
Stade III	2,00 mm à 3,27 mm (2,58 mm)	252 µm à 324 µm (298 µm)
Stade IV	2,80 mm à 4,87 mm (3,63 mm)	342 µm à 450 µm (398 µm)

A notre avis, la longueur du corps n'a guère de sens, car le thorax et l'abdomen sont trop faiblement sclérifiés pour que l'on puisse en mesurer la longueur exacte sur des larves montées en préparation microscopique. Par contre, la tête est très fortement sclérifiée ; si les préparations sont bien faites, il est valable d'en mesurer la longueur. Les valeurs obtenues, figurant au tableau ci-dessus, sont d'ailleurs significa-

tives. Les rapports de croissance d'une mue à l'autre sont successivement : 1,41 - 1,27 et 1,33. Une moyenne portant sur un plus grand nombre de larves au stade II nous permettrait peut-être d'obtenir un rapport plus constant vérifiant très exactement la loi de Dyar.

D'autres caractères permettent de reconnaître les stades larvaires ; nous les étudierons successivement chez les stades I, II et III que nous comparerons entre eux et au stade IV.

Le stade I (fig. 12, A et B), comme chez les autres espèces, se reconnaît aisément grâce à la présence d'un pore d'éclosion céphalique, d'une seule paire de stigmates, celle du VIII^e segment, et à l'absence des soies 1 sur le prothorax antérieur. Ce stade est également caractérisé par le développement d'une seule paire de soies caudales.

Contrairement à ce qui existe chez les espèces épigées africaines décrites par ABONNENC (1956), la soie 6 du prothorax antérieur, du mésothorax et du métathorax ainsi que la soie 5 des segments abdominaux I à VIII sont épineuses. Par contre, la soie 8 du mésothorax et du métathorax est courte et lisse.

La plupart des microsoies sont invisibles, même la microsoie (*b*) du prothorax antérieur qui est très développée au stade IV. La microsoie (*a*) du VIII^e segment abdominal est visible, mais simple.

Le stade II est caractérisé par l'apparition de la soie 1 et de la microsoie (*b*) au prothorax antérieur, de la deuxième paire de soies caudales (la petite) et de la deuxième paire de stigmates respiratoires, ceux qui sont situés au prothorax antérieur.

Le stade III ne présente pas de caractères bien particuliers ; les microsoies sont généralement plus facilement visibles qu'au stade précédent et l'extrémité postérieure de l'abdomen est plus sclérifiée.

2.2.2.1.3. — Caractères spécifiques de la larve de *Phlebotomus mirabilis*

La larve de *Phlebotomus mirabilis* au IV^e stade se distingue de celle des autres espèces africaines décrites par :

- la microsoie (*b*) du prothorax antérieur qui est épineuse et presque aussi développée que les soies 1, 2 et 3 ;
- la microsoie (*a*) du VIII^e segment abdominal qui est bien développée et facilement visible ;
- une des paires de soies caudales qui est restée rudimentaire, ce qui constitue un critère particulièrement facile de reconnaissance ;
- sa taille, légèrement supérieure à celle des autres espèces. Signalons, pour faciliter la comparaison, quelques mesures moyennes effectuées par ABONNENC chez quelques-unes d'entre elles :

Espèces	Longueur totale du corps
<i>P. antennatus occidentalis</i>	2,51 mm en moyenne
<i>P. fretownensis sudanicus</i>	3,00 mm en moyenne
<i>P. fretownensis magnus</i>	3,00 mm en moyenne
<i>P. schwetzi</i>	2,52 mm en moyenne

2.2.2.2. — *Spelaeophlebotomus gigas*.

Nous avons effectué cette étude avec un matériel réduit : trois larves au stade I (préparations n° 110 GV, 134 GV, 135 GV) obtenues en élevage et trois larves au stade IV (préparations n° 425 GVB, 426 GVB, 427 GVB) récoltées dans un gîte larvaire.

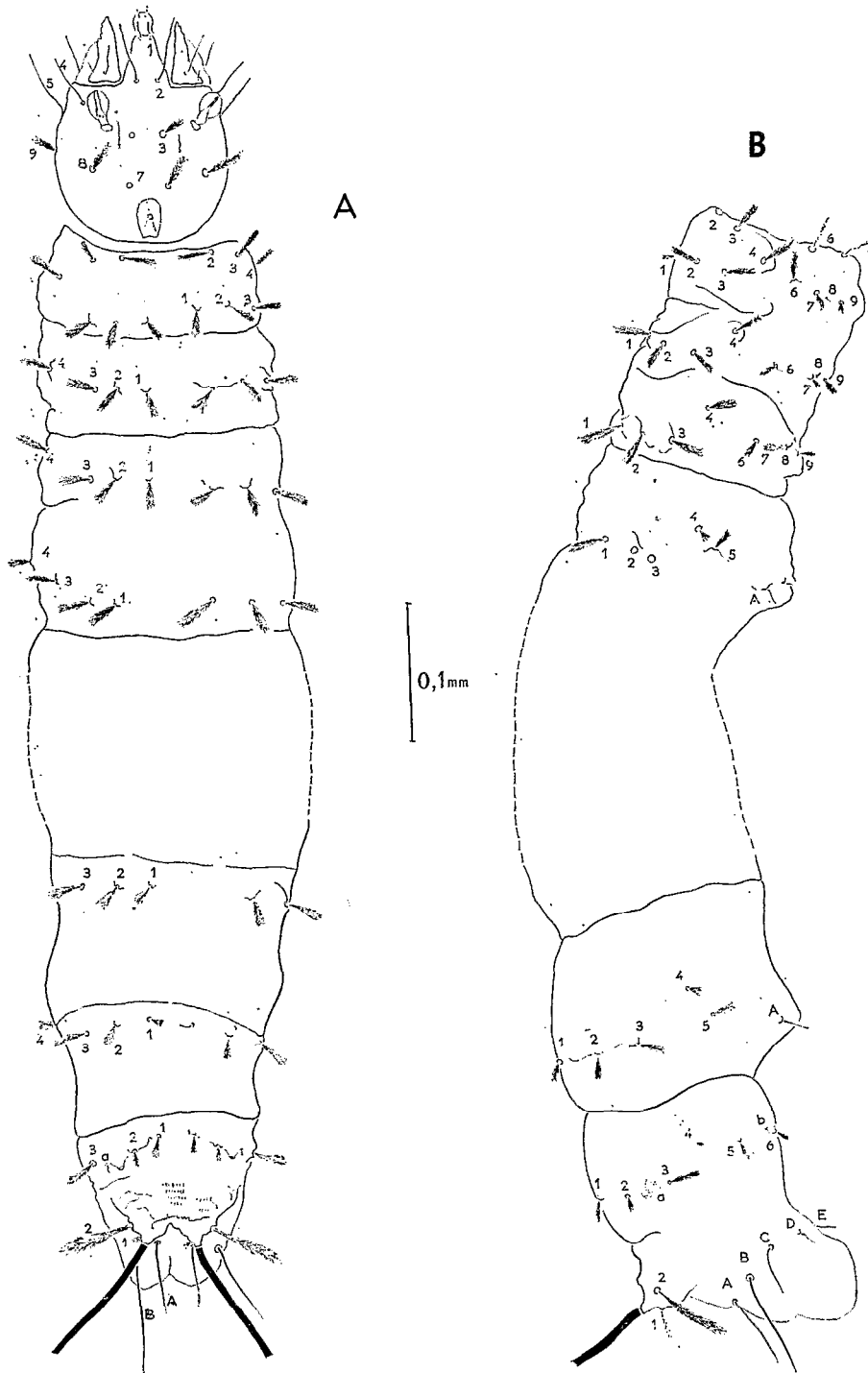


FIG. 12. — *Phlebotomus mirabilis* : larve au premier stade ; A, vue dorsale ; B, vue de profil.

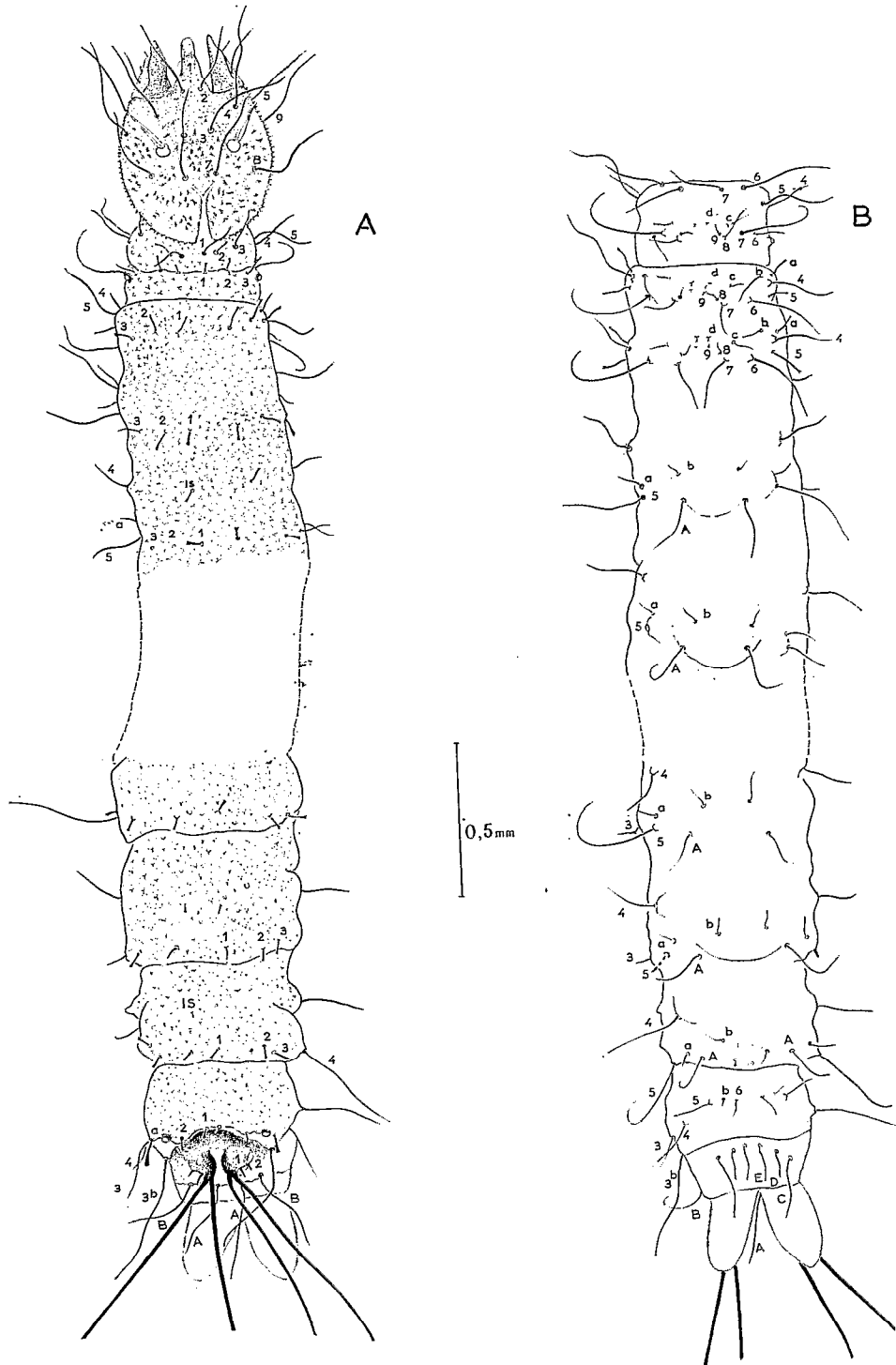


FIG. 13. — *Spelaephlebotomus gigas* : larve au quatrième stade : A, vue dorsale ; B, vue ventrale.

2.2.2.2.1. — Description de la larve au stade IV (fig. 13, A et B)

Longueur totale du corps (trois exemplaires mesurés) : 4,78 mm à 5,50 mm.

La tête : Toutes les soies céphaliques sont lisses, longues et progressivement effilées (fig. 15). Les antennes sont moins larges et beaucoup plus allongées que chez les autres espèces.

Le thorax :

Le prothorax antérieur (fig. 16, A) : toutes les soies sont lisses. Les soies 1 et 3 se terminent en pointe mousse ; la soie 2 a l'extrémité épineuse ; elle est nettement plus petite que les soies 1 et 3 ; la soie 5 est longue et très progressivement effilée.

Le prothorax postérieur : les soies dorsales ne sont pas épineuses comme chez *Phlebotomus mirabilis* ou chez la plupart des autres espèces. Elles sont lisses sur la plus grande partie de leur longueur et présentent un bouquet de quelques épines à leur extrémité, ce qui leur donne un aspect évasé (fig. 16 B). Les soies dorsales de tous les segments thoraciques et abdominaux sont de ce type chez *Spelaophlebotomus gigas*. Les soies 1 du prothorax postérieur sont plus petites que les soies 2 et 3. Signalons que, sur l'un des exemplaires étudiés, une des soies 1 présente une extrémité en pointe mousse et l'autre une extrémité épineuse. Sur un des exemplaires, la soie 3 est nettement bifide (deux épines) à son extrémité. Les soies pleurales semblent absentes, tandis que les soies 6, 7, 8, 9, et les microsoies (c) et (d) sont toutes présentes ; elles sont lisses. Les soies 7 sont très longues, très effilées et recourbées à leur extrémité. Les soies 9 sont petites ; les microsoies (d) sont bien développées.

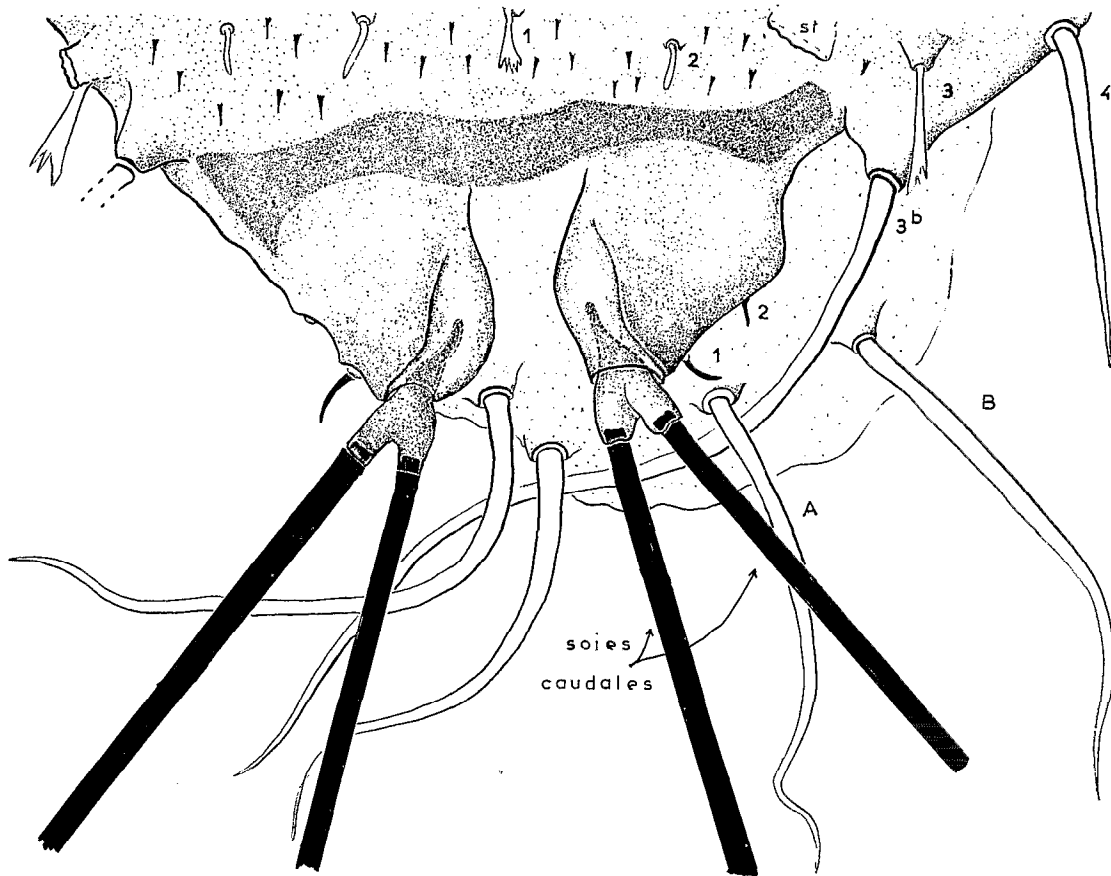


FIG. 14. — *Spelaophlebotomus gigas* : huitième et neuvième segments abdominaux de la larve au quatrième stade.

Le *mésothorax* porte des soies dorsales moyennement longues, assez trapues et à extrémité épineuse. Sur l'une des préparations, une des soies 2 et une des soies 3 semblent se terminer en pointe mousse. Sur les pleures, on observe un groupe de quatre soies bien développées : la soie 4 est la plus forte d'entre elles ; en dessous se situe la soie 5 et en dessus la microsoie (a), toutes les deux épineuses ; au même niveau que cette dernière, vers la face ventrale se trouve la microsoie (b). Les soies sternales, toutes lisses, sont assez difficiles à identifier. Personnellement, nous les interprétons de la façon suivante : au niveau de la soie sternale 5, nous distinguons en allant vers le milieu de la face ventrale, une soie 6 longue et très effilée, ensuite une soie 7, également effilée, mais plus courte, un peu au-dessus de celle-ci, une soie 8 beaucoup plus petite que les précédentes, puis une soie 9 rudimentaire paramédiane que l'on pourrait prendre pour une microsoie. Au-dessus de la soie 7 se situe une microsoie particulièrement développée, la soie (c), et au-dessus de la soie 9, la microsoie (d). Le développement des microsoies surprend ; en effet, la longueur de celles-ci atteint ou dépasse celle des soies. Les microsoies (a), (b), (c) sont nettement plus grandes que les soies 8 et 9, cette dernière étant à peine visible. Mais nous pensons plus satisfaisant de baser notre interprétation sur l'emplacement des soies plutôt que sur leur taille.

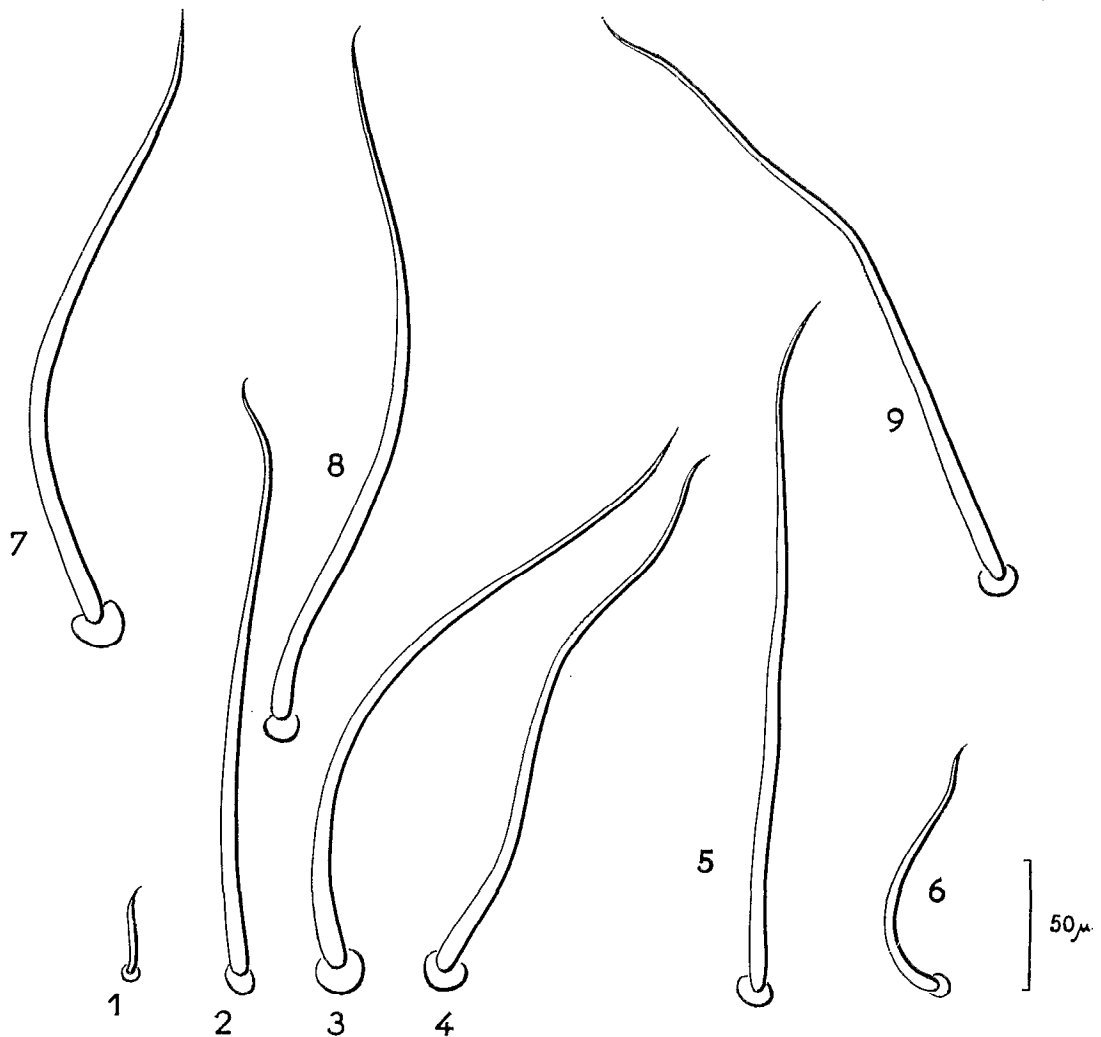


FIG. 15. — *Spelaeophlebotomus gigas* : soies céphaliques de la larve au quatrième stade

Le métathorax (fig. 16, C) porte des soies dorsales légèrement plus courtes que celles du segment précédent ; elles se terminent toutes en bouquet épineux. La disposition des soies pleurales et ventrales, leurs dimensions et leur morphologie sont identiques à celles du mésothorax.

L'abdomen : sur les sept premiers segments, les soies dorsales sont assez courtes avec l'extrémité épineuse ; quelques-unes assez rares semblent se terminer en pointe mousse. On peut noter une légère diminution de taille du premier au septième segment. Les soies intersegmentaires IS sont bien développées ; elles présentent généralement une extrémité en bouquet épineux. Quelques-unes se terminent apparemment en pointe mousse. Les pleures portent les soies 4 et 5 lisses et effilées, la 5 étant la plus longue, et la microsoie (*a*) bien développée. Ventralement, on observe les soies A, longues, lisses, effilées et recourbées ; puis, au-dessus de celles-ci, les microsoies (*b*). Entre ces soies sternales, se situent trois paires de très petits organes, apparemment plus semblables chez cette espèce à des microsoies qu'à des organes rétractiles.

Le segment VIII (fig. 14 et 16, D) : les soies dorsales 1 et 2 sont courtes et se terminent en pointe mousse à l'exception d'une des soies de la paire 1 qui est épineuse à son extrémité. La microsoie (*a*), située près du stigmate est particulièrement bien développée et se termine en bouquet d'épines. La soie 3 est longue, entièrement lisse et effilée. Postérieurement, par rapport au stigmate et à la microsoie (*a*), il existe chez *Spelaeophlebotomus gigas* une soie supplémentaire assez forte, très longue que nous appelons soie 3 bis. La soie pleurale 4 et les soies ventrales 5 et 6 séparées par la microsoie (*b*), sont normalement développées.

Le segment IX (fig. 14) : chez *Spelaeophlebotomus gigas*, il existe quatre soies caudales comme chez toutes les espèces connues de l'Ancien Monde. Les soies 1 et 2 sont très courtes, lisses et pointues. Enfin, les cinq soies lisses A, B, C, D, E, sont bien développées et ne présentent pas de caractères spécifiques particuliers.

2.2.2.2. — Description de la larve au stade I (fig. 17, A et B)

Longueur totale du corps (1 seul exemplaire mesuré) : 1,7 mm.

Elle présente, d'une part, tous les caractères propres aux larves du premier stade : pore d'éclosion, une seule paire de stigmates, une seule paire de soies caudales, absence de soies 1 au prothorax antérieur, et d'autre part, un certain nombre de caractères spécifiques.

Les soies céphaliques sont lisses et bien développées, mais les soies 8 sont proportionnellement beaucoup plus longues qu'au stade IV.

Les soies dorsales présentent des caractères analogues à celles de la larve du stade IV, mais elles ne sont pas aussi épineuses à leur extrémité et généralement, elles sont plus longues.

Au prothorax antérieur, elles sont longues et se terminent en pointe mousse.

Au prothorax postérieur, les soies 1 sont très courtes et se terminent en pointe mousse.

Les dorsales du mésothorax sont plus courtes que celles du segment précédent. Les soies 1 et une des soies 2 ont leur extrémité élargie ; l'autre soie 2 et les soies 3 sont tronquées.

Les dorsales du métathorax sont de même taille que celles du mésothorax ; leur extrémité est élargie, mais on ne distingue pas nettement d'épines.

Sur l'abdomen, on note une diminution de taille des soies dorsales du premier au huitième segment. Les soies 1 sont généralement les plus petites, les soies 3 les plus grandes ; leurs extrémités sont généralement aussi larges que la base ou élargies.

Au segment VIII, les soies 2 sont les plus petites et leur extrémité est mousse ; les soies 1 sont, l'une terminée en pointe mousse, l'autre tronquée. Les soies 3 sont très longues et très progressivement effilées. Il n'y a pas de soies 3 bis à ce stade. La microsoie (*a*) est courte et lisse.

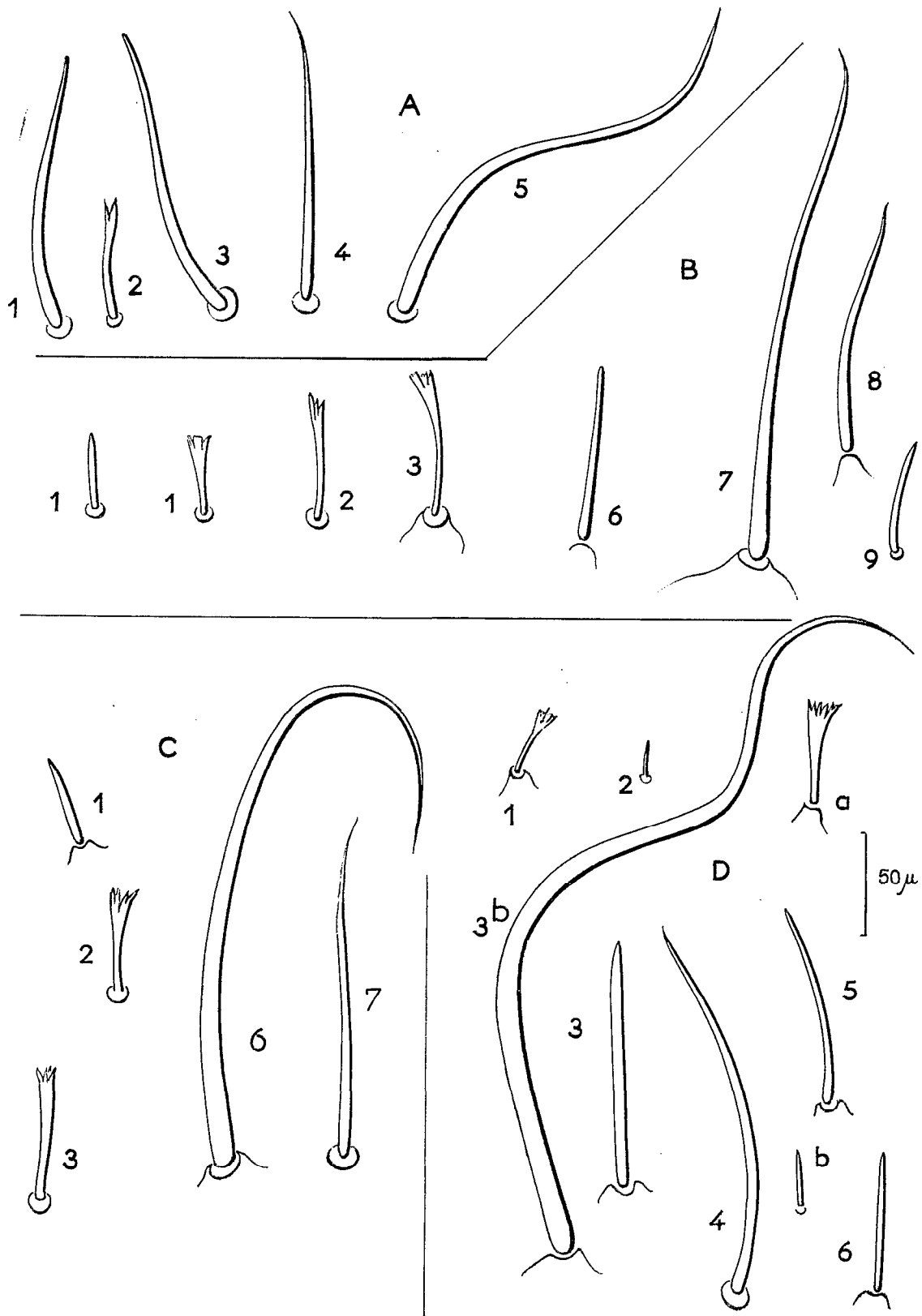


FIG. 16. — *Spelaophlebotomus gigas* : soies de la larve au quatrième stade : A, soies du prothorax antérieur ; B, soies du prothorax postérieur ; C, soies du métathorax ; D, soies du huitième segment abdominal.

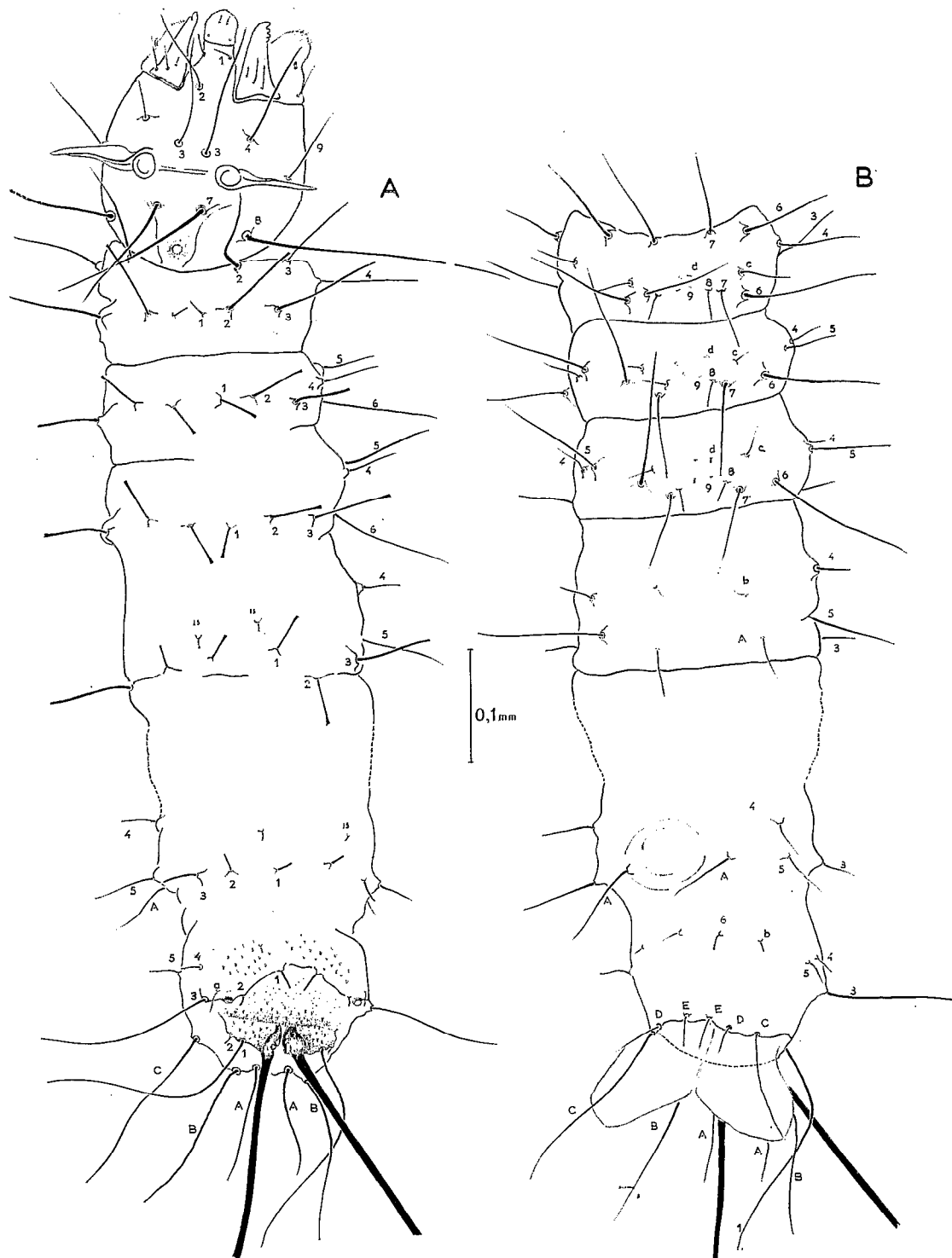


FIG. 17. — *Spelaophlebotomus gigas* : larve au premier stade ; A, vue dorsale ; B, vue ventrale.

Les soies pleurales et sternales présentent un certain nombre de caractères vus chez la larve au stade IV. Elles sont toutes lisses, les soies 5 sont plus longues que les soies 4 à l'abdomen. Aux segments du thorax, les soies 6 et les microsoies (*d*) sont particulièrement développées tandis que les soies 9 sont rudimentaires.

2.2.2.2.3. — Caractères spécifiques de la larve de *Spelaeophlebotomus gigas*

Ces caractères sont les suivants :

- 9 soies céphaliques lisses ;
- les soies dorsales, lisses sur la plus grande partie de leur longueur et présentant un bouquet d'épines terminal ;
- la présence d'une soie supplémentaire *3bis* au VIII^e segment abdominal chez la larve du stade IV ;
- les soies sternales du mésothorax et du métathorax ;
- le développement inaccoutumé de certaines microsoies.

Etant donné certains traits de la nervation alaire chez l'adulte, ABONNENC (1965) avait décidé d'élever le sous-genre *Spelaeophlebotomus* (Theodor, 1948) au rang de genre. La découverte de la larve de *Spelaeophlebotomus gigas* et de ses caractères bien particuliers, apporte, s'il en était besoin, des arguments nouveaux en faveur de cette décision.

2.2.3. — LA NYMPHE.

2.2.3.1. Description de la nymphe de *Phlebotomus mirabilis* et de *Spelaeophlebotomus gigas*.

La nymphe de *Phlebotomus mirabilis* (fig. 18) a été étudiée d'après plusieurs exuvies nymphales de femelles et de mâles éclos dans notre élevage (préparations n° 115 GVB, 117 GVB, 118 GVB, 129 GVB, 130 GVB, 131 GVB, 133 GVB), celle de *Spelaeophlebotomus gigas* (fig. 19) d'après plusieurs nymphes et exuvies nymphales récoltées dans les gîtes larvaires (préparations n° 311 GVB à 314 GVB et 416 GVB à 422 GVB). Ces préparations sont actuellement en notre possession ; quelques-unes d'entre elles sont déposées au Centre O.R.S.T.O.M. de Bondy.

Les nymphes de ces deux espèces et notamment celles de *Spelaeophlebotomus gigas* sont de taille relativement grande. Six nymphes de chaque espèce ont été mesurées. Les résultats furent les suivants :

Longueur totale du corps chez *Spelaeophlebotomus gigas* : 4 mm à 4,8 mm.

Longueur totale du corps chez *Phlebotomus mirabilis* : 3,1 mm à 3,8 mm.

La nymphe, comme chez tous les *Phlebotominae*, présente deux parties principales : le céphalothorax et l'abdomen (fig. 18 et 19).

Le céphalothorax est lui-même composé de la tête, du prothorax, du mésothorax et du métathorax. Soudés entre eux, ces différents éléments du céphalothorax sont, cependant, assez nettement délimités et facilement repérables.

La tête est séparée du prothorax par un profond sillon. Sa surface présente plusieurs protubérances épousant les formes des organes sous-jacents : yeux, clypeus, palpes, antennes. La segmentation de ces dernières est très nettement ébauchée.

Le prothorax porte la première paire de pattes et latéralement les stigmates respiratoires antérieurs (stigmates mésothoraciques ayant migré ?). Un sillon peu accusé le sépare du mésothorax.

Ce dernier, antérieurement, présente deux lobes paramédians coniques : les tubercules mésothoraciques. Les ailes, à leur angle basal, portent un lobe appelé lobe préalaire et généralement garni de quelques soies.

Le métathorax, très bien individualisé, se présente dorsalement comme un segment relativement étroit, tandis que ventralement, il déborde sur le premier segment abdominal.

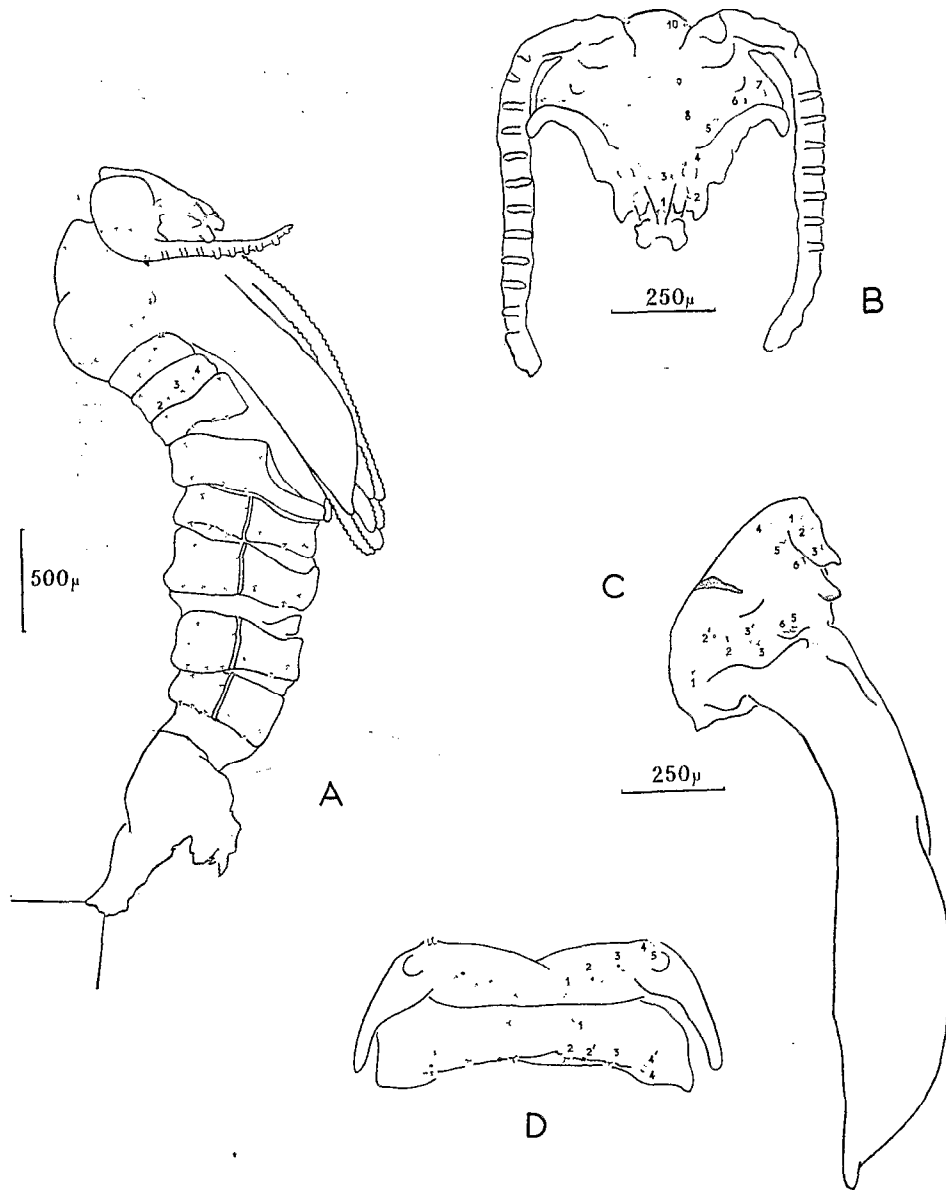


FIG. 18. — *Phlebotomus mirabilis*, nymphe ; A, nymphe entière vue de profil ; B, tête vue de face ; C, prothorax et mésothorax vus de profil ; D, métathorax et premier segment abdominal en vue dorsale.

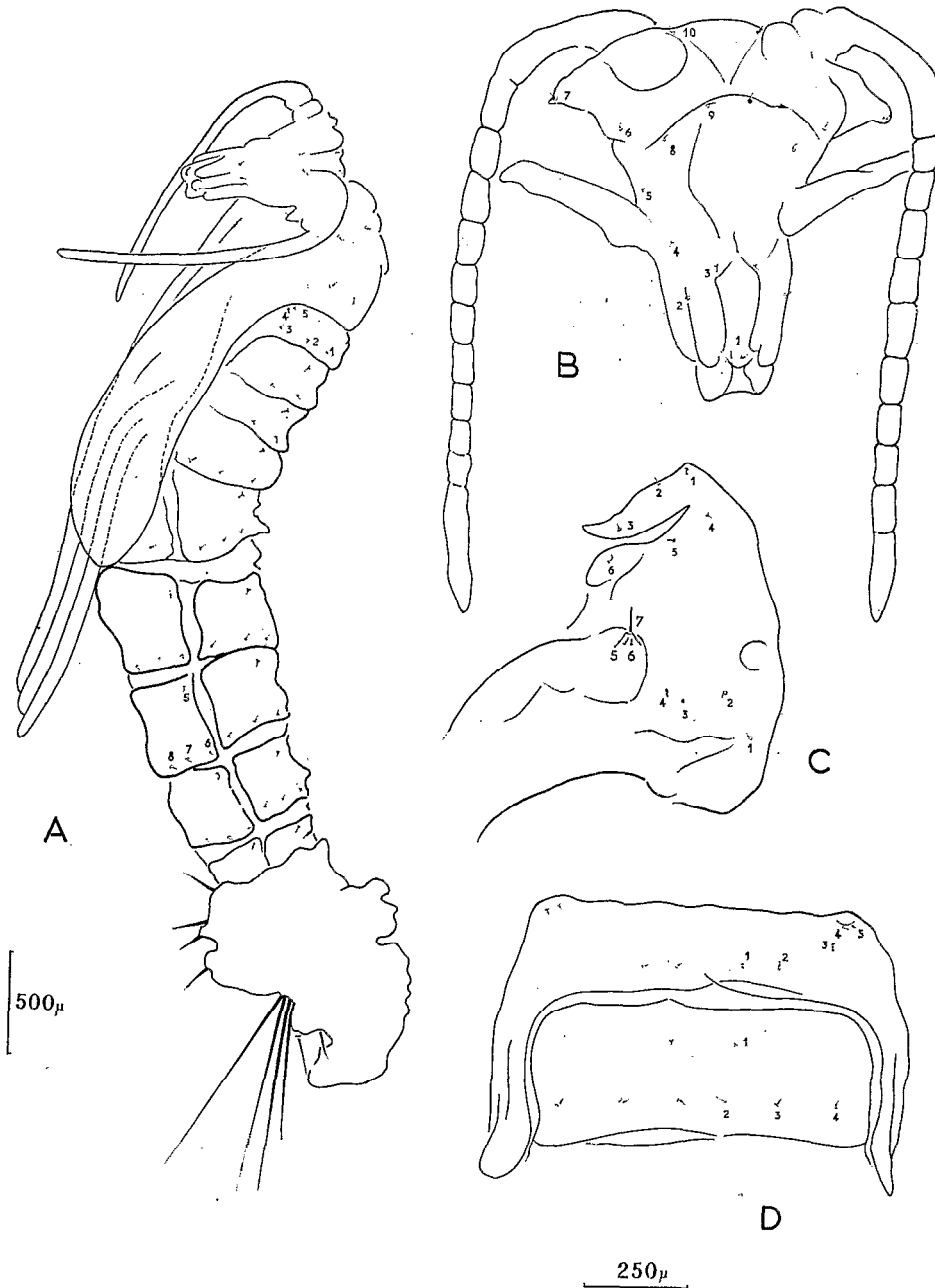


FIG. 19. — *Spelaophlebotomus gigas*, nymphe ; A, nymphe entière vue de profil ; B, tête vue de face ; C, prothorax et mésothorax vus de profil ; D, métathorax et premier segment abdominal en vue dorsale.

L'abdomen est formé de neuf segments tous bien différenciés ; les deux premiers n'ont pas de sternite apparent ; le segment VIII portant latéralement des stigmates respiratoires postérieurs et le segment IX sont cachés par l'exuvie larvaire que conserve la nymphe et qui lui sert de support. Plusieurs familles de Diptères Nématocères présentent cette particularité. Les nymphes de certains *Mycetophilidae* comme les *Phlebotominae* portent à la partie postérieure de l'abdomen la dépouille larvaire rétractée. Chez les *Limnobiidae*, les nymphes retiennent l'exuvie larvaire qui sert de lien d'attache à la plante nourricière. Chez les *Scatopsidae*, l'exuvie larvaire protège la nymphe immobile ; seule, la partie antérieure est déchirée, permettant l'érection des cornes respiratoires thoraciques bifides. Enfin, chez certains *Cecidomyiidae*, la dernière exuvie larvaire constitue un véritable puparium durci comparable à celui des Diptères Supérieurs.

La nymphe est ornée d'un certain nombre de soies, généralement très courtes et difficiles à voir, mais que nous avons pu cependant observer chez les deux espèces qui nous intéressent :

- 10 paires de soies céphaliques (fig. 20, A) ;
- 6 paires de soies pronotales (fig. 20, B) ;
- 6 ou 7 paires de soies mésonotales dont 2 ou 3 préalaires (fig. 20, C). Chez *Phlebotomus mirabilis*, nous n'en avons observé que deux. Chez *Spelaeophlebotomus gigas*, il y a deux microsoies (5 et 6), et une soie bien développée, longue et forte, visible au fort grossissement de la loupe binoculaire. Mais cette soie tombe vraisemblablement dans la plupart des cas, car nous ne l'avons observée que sur deux exemplaires. Sur d'autres préparations, près des deux microsoies, on peut observer le point d'insertion de cette soie caduque.
- 5 paires de soies métanotales (fig. 21, A) ;
- 4 paires de soies dorsales sur le premier segment abdominal (fig. 21, B) ;
- 6 paires de soies dorsales sur le 2^e segment abdominal ;
- 4 paires de soies dorsales et 4 paires de soies ventrales du 3^e au 8^e segment abdominal ; le 9^e segment est glabre.

La nomenclature employée pour ces soies est celle d'ABONNENC (1956).

Signalons, enfin, que nous avons observé comme cet auteur, en divers endroits de la nymphe, un certain nombre « d'organes circulaires rappelant l'ouverture d'un stigmate ». Le rôle de ces organes n'est pas connu ; ils se rencontrent généralement dans le voisinage d'une soie. Chez *Phlebotomus mirabilis*, nous en avons observé :

- près des soies céphaliques 3, 4, 6 et 9 ;
- près des soies mésothoraciques 2 et 3 ;
- près des soies métathoraciques 2 et 3 ;
- près des soies abdominales 2 et 4.

Chez *Spelaeophlebotomus gigas*, nous n'en n'avons pas vu.

2.2.3.2. — Caractères spécifiques de ces nymphes.

Chez la plupart des espèces éthiopiennes connues, la nymphe ne présente pas de caractères spécifiques permettant de définir son appartenance à une espèce en l'absence de l'adulte. *Phlebotomus mirabilis* et *Spelaeophlebotomus gigas* ne font guère exception à cette règle. Retenons, cependant, que la présence d'une soie relativement longue et forte sur le lobe préalaire est, jusqu'à plus ample connaissance, un caractère propre à *Spelaeophlebotomus gigas*.

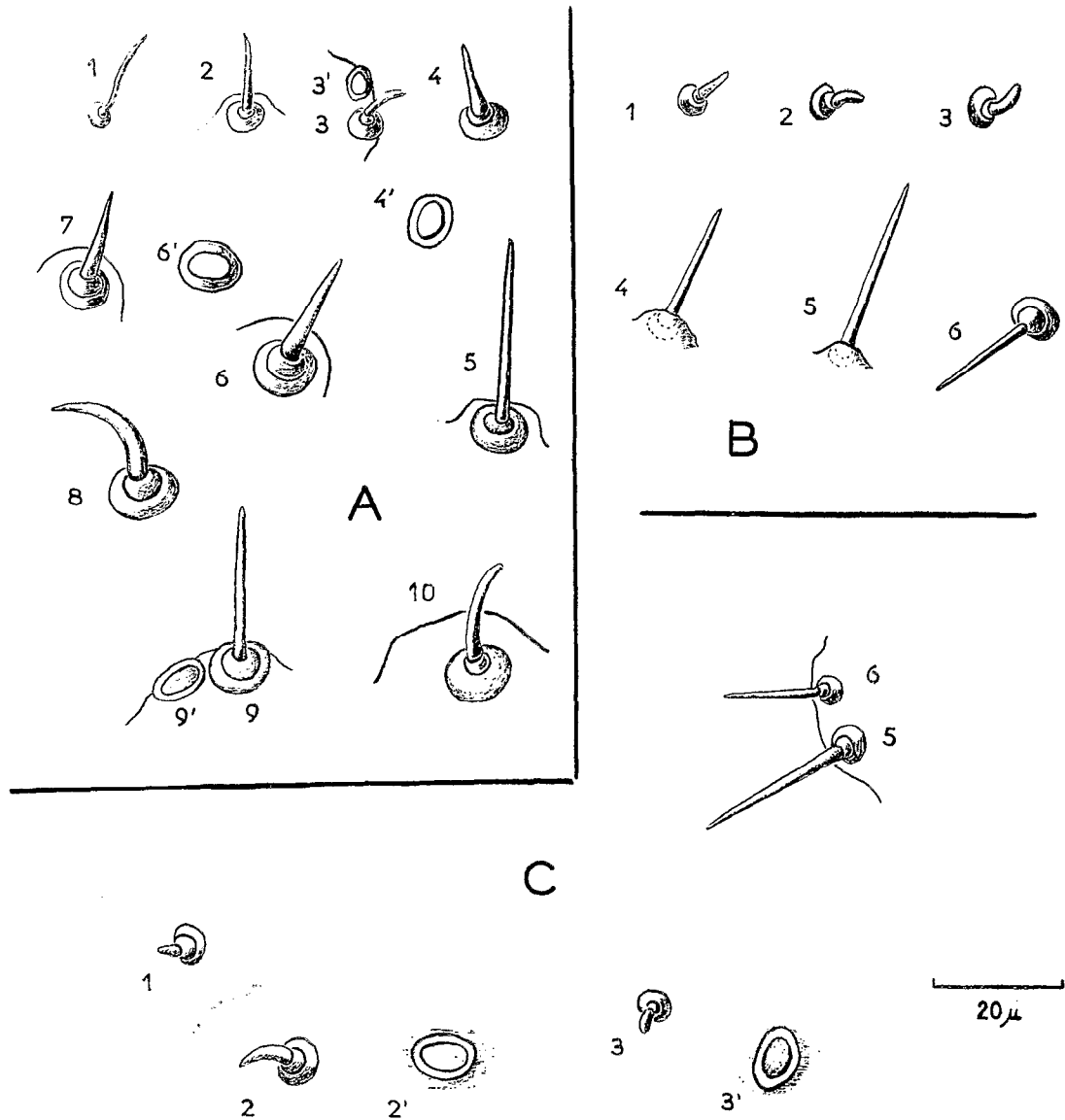


FIG. 20. — *Phlebotomus mirabilis* : soies de la nymphe ; A, soies céphaliques ; B, soies du prothorax ; C, soies du mésothorax.

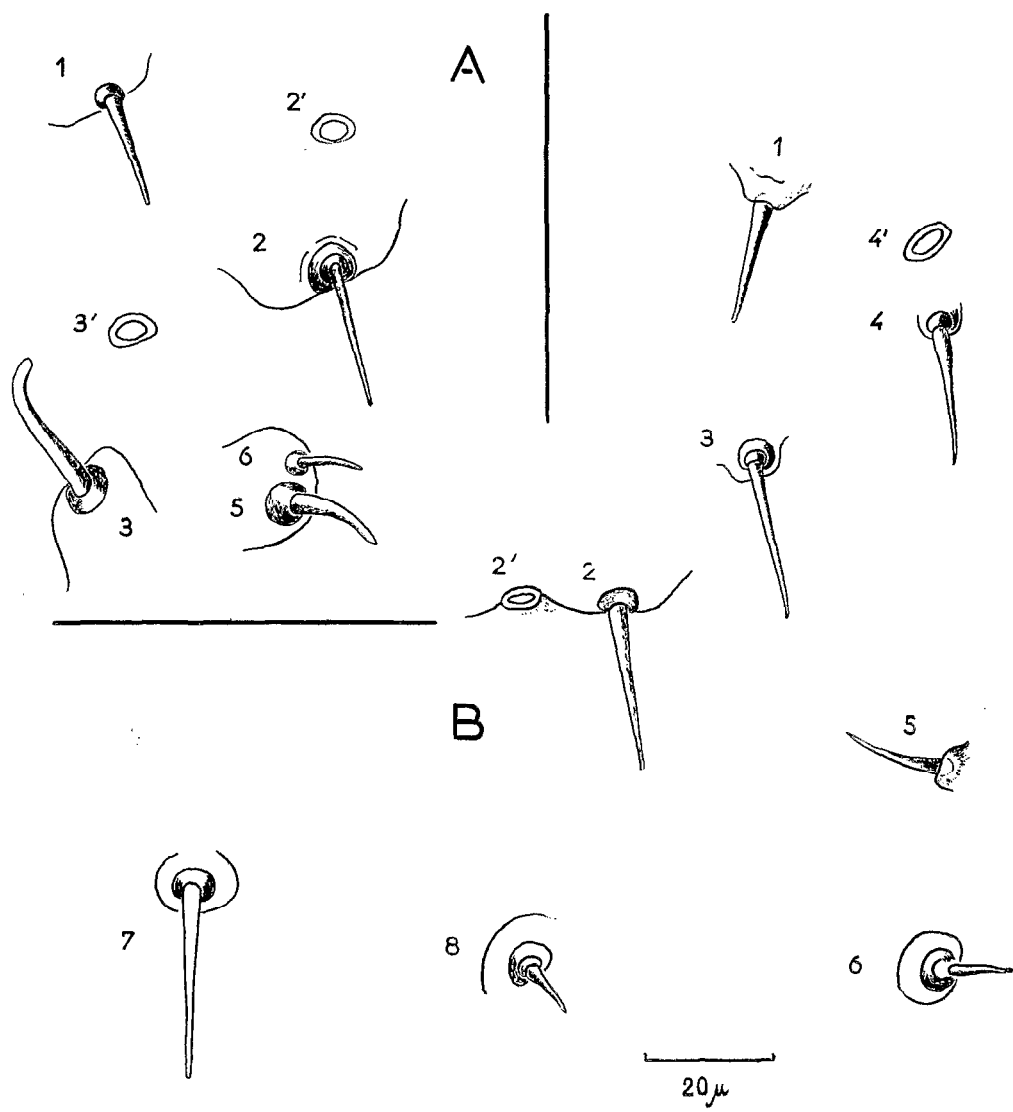


FIG. 21. — *Phlebotomus mirabilis* : soies de la nymphe ; A, soies du métathorax ; B, soies abdominales.

3. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Huit espèces de Phlébotomes cavernicoles sont actuellement connues sur le continent africain. Près de quarante grottes, inégalement réparties entre dix pays différents, les abritent (fig. 22).

Les espèces de Phlébotomes dont nous donnons la répartition géographique dans ce mémoire, sont considérées par nous comme cavernicoles (troglophiles ou troglobies) :

- soit parce que nous en connaissons plus ou moins la biologie pour l'avoir personnellement étudiée, c'est le cas notamment de *Spelaeophlebotomus gigas* et de *Phlebotomus mirabilis* ;
- soit parce que ces espèces n'ont été récoltées que dans des grottes et dans des zones suffisamment profondes de celles-ci.

Nous ne mentionnerons pas les espèces troglaxènes ou faisant partie de « l'association pariétale » telles que, par exemple *Phlebotomus renauxi* Parrot et Schwetz, 1937 (ADAM et ABONNENC, 1960) que nous avons pu observer personnellement à l'entrée de la grotte de Kila-N'Tari dans la partie appelée « galerie du métro », ou *Phlebotomus guggisbergi* Kirk et Lewis, 1952.

3.1. Répartition des espèces étudiées par l'auteur.

3.1.1. — SPELAEOPHLEBOTOMUS GIGAS.

3.1.1.1. — Rappel bibliographique (fig. 22).

Spelaeophlebotomus gigas est la première espèce de Phlébotome cavernicole découverte en région éthiopienne. Dépigmentée, de forme grêle, de grande taille et dotée de longues pattes, elle fut tout d'abord récoltée dans la « Grande Grotte » de Thysville (Territoire des Cataractes) dans l'actuelle République Démocratique du Congo-Kinshasa et décrite, en 1937, par L. PARROT et J. SCHWETZ, d'après une femelle.

En 1938, le mâle de *Spelaeophlebotomus gigas* est recueilli dans une petite grotte de ce même territoire, près de Matadi (point d'eau du village de Luadi-Soro) et décrit par PARROT et WANSON.

Quinze années plus tard, en 1949, LELEUP récolte plusieurs exemplaires de cette espèce dans trois cavernes du Territoire des Cataractes. Une femelle est observée tandis qu'elle prend son repas sur un Microchiroptère. « Il n'est pas exclu, écrit alors LELEUP, que *Phlebotomus gigas*, soit transmetteur d'hémosporidies aux Chauve-souris fréquentant les grottes qu'il peuple ».

Pendant dix-huit années *Spelaeophlebotomus gigas* n'est connu que du seul Congo-Kinshasa. Il est vrai qu'en Afrique intertropicale les acquisitions de la biospéléologie sont encore restreintes et les biospéléologues peu nombreux, aussi, ne faut-il pas croire trop tôt à l'étroite endémicité de cette espèce.

En effet, les découvertes successives au Congo-Kinshasa de Diptères hématophages cavernicoles : *Spelaeophlebotomus gigas* en 1936, *Anopheles vanhoofti* Wanson et Lebied en 1945, *Anopheles rodhaini* Leleup et Lips en 1950, *Anopheles faini* en 1952, vont amener certains entomologistes médicaux de l'O.R.S.T.O.M. à prospecter les grottes de plusieurs autres territoires africains.

C'est ainsi que J.-P. ADAM, en 1955, au Cameroun, à Akok-Bekue, près de Mbalmayo, récolte un exemplaire de *Spelaeophlebotomus gigas* dans une grotte semi-obscure creusée dans le grès à cinquante kilomètres au sud-ouest de Yaoundé.

En 1958 (ADAM et BAILLY-CHOUMARA, 1964) des mâles et des femelles de cette même espèce sont capturés dans la grotte « des Chimpanzés » à Kindia en Guinée. Cette grotte est creusée dans le gneiss (ADAM, BAILLY-CHOUMARA et ABONNENC, 1960) à la base d'une falaise de trente mètres. Dans la salle terminale, l'éclairage est nul et l'humidité

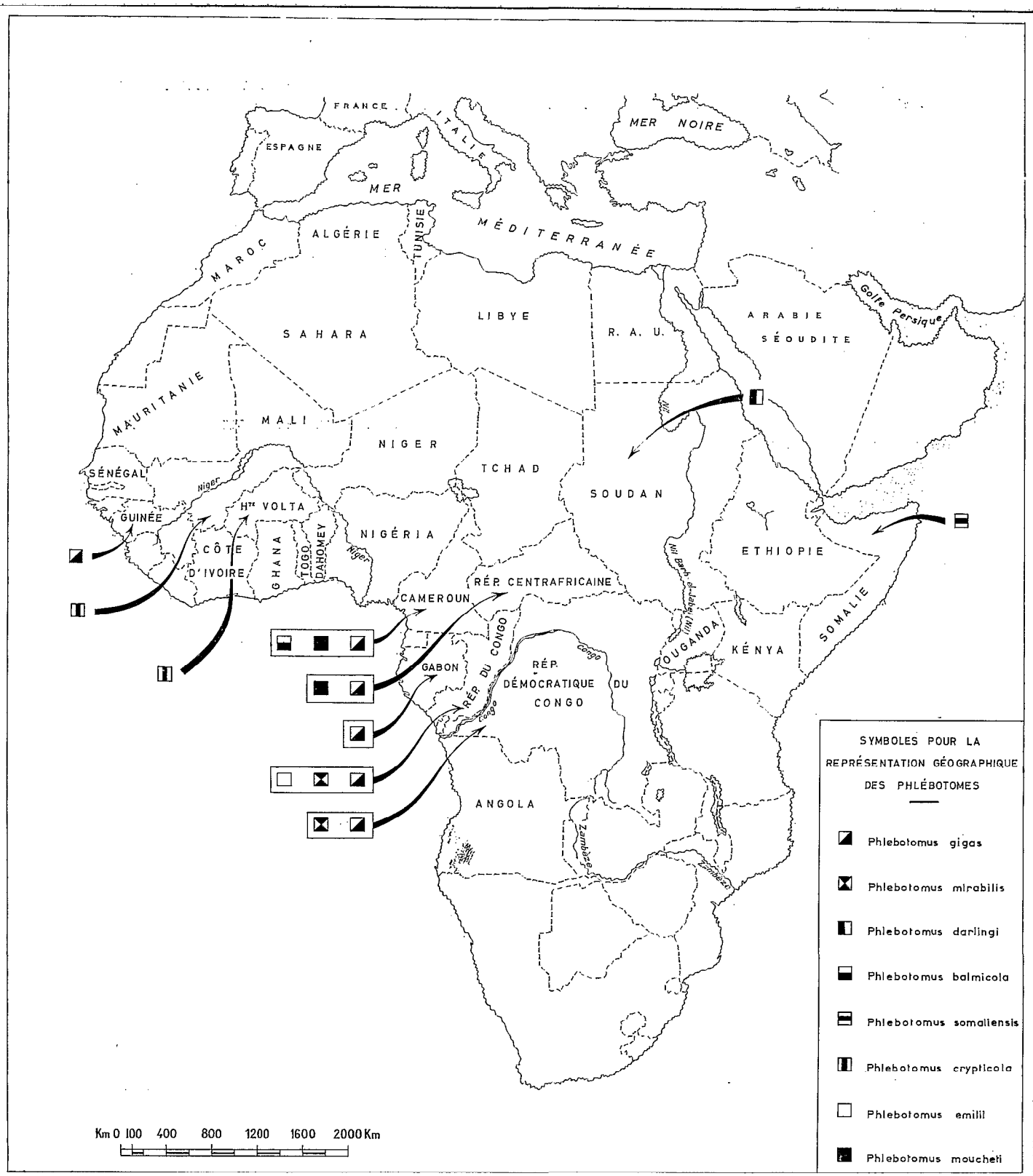


FIG. 22. — Carte de répartition géographique des Phlébotomes cavernicoles.

dité voisine de la saturation. « Cette salle, disent les auteurs, comporte des prolongements à plafond surbaissé, impénétrables à l'homme, où les traces de porc-épic sont nombreuses (marques de pas, piquants). C'est dans ces couloirs de faible section, en pleine obscurité, que se trouvent les *Spelaeophlebotomus gigas* ».

3.1.1.2. — Observations :

Au Congo-Brazzaville (fig. 22, 23 et 24).

Les entomologistes médicaux de l'O.R.S.T.O.M. ont entrepris sur ce territoire des prospections en milieu cavernicole depuis 1960 (*). Les cavités y sont nombreuses ; du nord au sud et d'ouest en est, elle se répartissent comme suit (fig. 23).

- deux grottes dans la région de Divinié (vallée de la Nyanga) ;
- quatre grottes dans la région de Sibiti (réseau hydrographique de la Luadi, affluent du Niari) ;
- quatre grottes dans la région de Loudima (vallée de la Loudima, affluent du Niari) ;
- la grande grotte de Kila-N'Tari ;
- trente-six grottes dans le massif de Bangou.

Spelaeophlebotomus gigas colonise un grand nombre de ces cavités. Il a été récolté :

- à Kila-N'Tari, en 1960, par J.-P. ADAM dans une salle gigantesque dont la voûte peut atteindre quarante mètres. Nous y sommes personnellement allée en mars 1963, mais n'avons pas retrouvé cette espèce. La densité de la population doit y être très faible.
- dans une vingtaine de grottes du massif de Bangou :
 - 1° Matouridi, visitée par J.-P. ADAM dès 1960 ; nous y avons retrouvé en 1963 quelques rares *Spelaeophlebotomus gigas* dans la grande salle et dans un laminoir (1 et 2).
 - 2° Meya-Nzouari, connue depuis 1961 et dont il sera abondamment question dans les chapitres suivants (3 et 4).
 - 3° M'Passa, visitée superficiellement en 1961 ; quelques *Spelaeophlebotomus gigas* furent récoltés (3 et 5) lors d'une seconde prospection en 1964.
 - 4° Meya-Village ou Meya II, découverte et prospectée pour la première fois en 1963 (5).
 - 5° M'Vounda (5) visitée en 1963.
 - 6° Bitorri, découverte en 1964 et qui est devenue notre laboratoire souterrain (6).
 - 7° Malala II, que nous avons découverte et prospectée pour la première fois en 1965.
 - 8° Bimbi,
 - 9° Grotte Bernard,
 - 10° Grotte Nzao,
 - 11° Meya III,
 - 12° M'Poka II,

découvertes en 1967, par B. GEOFFROY.

(*) Les nombreuses découvertes et prospections de grottes au Congo-Brazzaville sont le résultat d'un long et fructueux travail en équipe lancé et animé par J.-P. ADAM et auquel nous avons participé personnellement de 1962 à 1969. Nous devons la découverte d'un certain nombre de grottes à MM. B. GEOFFROY et F. LEPONT qui furent successivement techniciens au laboratoire d'Entomologie médicale du Centre O.R.S.T.O.M. de Brazzaville à partir de 1965.

(1) J.-P. ADAM, 1960. — Document multigraphié.
 (2) J.-P. ADAM et G. VATTIER, 1963. — Document multigraphié.
 (3) J.-P. ADAM, 1961. — Document multigraphié.
 (4) J.-P. ADAM, G. VATTIER et F. X. PAJOT, — Document multigraphié.
 (5) J.-P. ADAM, G. VATTIER et M. DEMELLIER, 1964. — Document multigraphié.
 (6) J.-P. ADAM et G. VATTIER, 1964. — Document multigraphié.

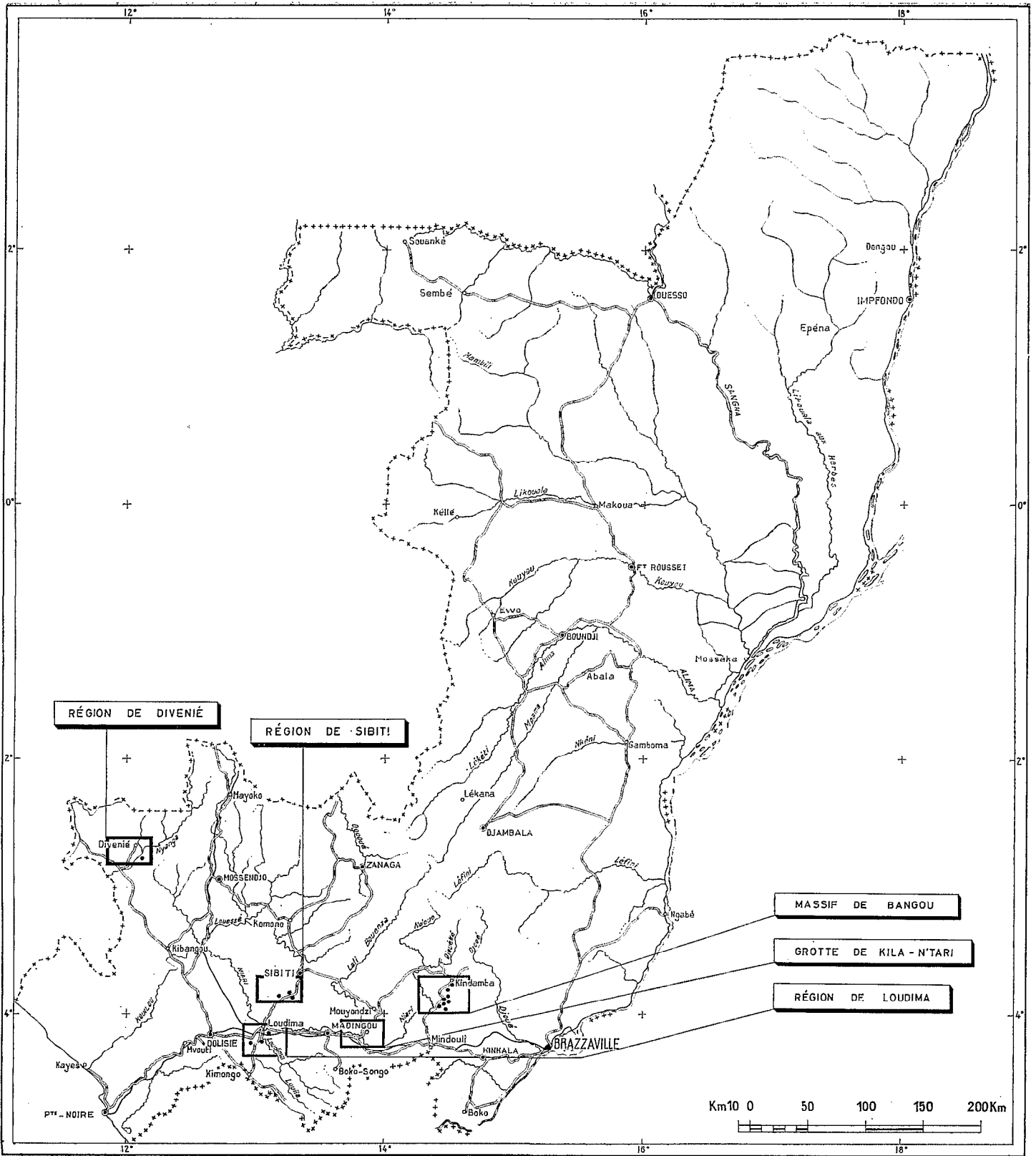


FIG. 23. — Localisation des grottes abritant des Plébotomes au Congo-Brazzaville.

- 13° Malala I, } nous connaissons ces grottes depuis 1963,
 14° Moussia, } mais n'y avons récolté aucun Phlébotome ; en 1968, F. LEPONT fait une nouvelle prospection et en récolte quelques-uns.
- 15° Grotte Paul en 1968,
 16° Grotte Gilbert en 1968,
 17° Manfini ou Manfikini en 1968, } découvertes par F. LEPONT.
 18° Moutembessa en 1969,
 19° Founta en 1969,
 20° Yengo en 1969.
- dans deux grottes de la région de Sibiti :
 1° Bianga, } découvertes en 1969 par F. LEPONT.
 2° M'Biala.
- dans deux grottes de la région de Divénié :
 1° Bacongo, } découvertes en 1969 par F. LEPONT.
 2° Mounangadia Dianga.

Les populations de *Spelaeophlebotomus gigas* dans ces vingt-cinq grottes sont d'inégale densité. Celle-ci est même parfois très basse ; à Kila-N'Tari ou Matouridi, par exemple. Bien que nous n'ayons pas eu pour des raisons indépendantes de notre volonté la possibilité de prospecter personnellement toutes les grottes récemment découvertes et plus précisément celles connues depuis 1969, nous considérons que les plus riches et les plus intéressantes pour l'étude de *Spelaeophlebotomus gigas* sont : Meya-Nzouari, Meya-Village ou Meya II, Malala II, Bimbi, Manfikini, tout au moins dans l'état actuel de nos connaissances, car bien des cavités restent vraisemblablement à découvrir.

Dans d'autres territoires.

Etendant les prospections en milieu cavernicole aux états limitrophes du Congo-Brazzaville, J.-P. ADAM récolte en 1966, plusieurs Phlébotomes qu'il nous confie pour étude.

Deux exemplaires de *Spelaeophlebotomus gigas* proviennent de la grotte de Massa au Gabon. Cette grotte est creusée dans un sol très riche en fer. Sa formation résulte vraisemblablement d'affouillement de zones plus friables sous des plaques de cuirasse latéritique.

Deux autres spécimens, deux mâles de la même espèce ont été capturés dans la grotte de M'Baiki en République Centrafricaine.

3.1.2. — PHLEBOTOMUS MIRABILIS.

3.1.2.1. — *Rappel bibliographique* (fig. 22).

Deux années environ après la découverte de *Spelaeophlebotomus gigas* par J. SCHWETZ, une prospection dans la grotte de Thysville permet la capture par Edouard DEFLINES, Agent sanitaire du Chemin de Fer du Bas-Congo, d'une deuxième espèce de Phlébotome cavernicole : *Phlebotomus (Prophlebotomus) mirabilis* dont les deux sexes sont décrits par PARROT et WANSON en 1939. En 1945, de nouvelles récoltes, toujours dans la grotte de Thysville, autorisent ces deux auteurs à compléter la description des deux espèces *Spelaeophlebotomus gigas* et *Phlebotomus mirabilis*. La même année, WANSON et LEBIED (1946) décrivent l'habitat de ces Phlébotomes cavernicoles.

Creusée dans une formation schisto-calcaire, la « grande Grotte » de Thysville se présente comme un système de « galeries étagées entièrement souterraines... et se termine en impasse après un trajet de 1.800 mètres ». Tantôt haute de voûte, tantôt

basse, elle comprend trois parties : la première « est d'un accès facile et se termine dans une vaste salle très large et très haute, dite « salle des Chauves-souris », la deuxième est pénible, car il faut y ramper, soit à sec, soit dans l'eau, la troisième n'est accessible qu'aux alpinistes ». Les eaux de suintement se rassemblent en un ruisseau qui traverse la grotte, ou s'accumulent pour former de petits lacs. L'entrée de la grotte s'ouvre au fond de la vallée au bas d'une haute falaise calcaire. Le lit d'un ruisseau, desséché en saison sèche y conduit. Lors des pluies, ce ruisseau extérieur, gonflé par les eaux de la vallée, rend la visite dangereuse, voire impraticable ».

Des Microchiroptères appartenant à l'espèce *Miniopterus inflatus* Thomas occupent cette grotte et sont particulièrement nombreux dans la salle dite « des Chauves-souris », à 300 mètres de l'entrée. Cette salle est également le lieu d'élection de *Spelaophlebotomus gigas* et *Phlebotomus mirabilis* qui y vivent dans l'obscurité complète.

En 1952, KIRK et LEWIS signalent *Phlebotomus mirabilis* à Bwamba dans l'Ouganda, mais ne précisent pas s'il fut récolté dans une grotte ou à l'extérieur.

3.1.2.2. — *Observations au Congo-Brazzaville* (fig. 22, 23, 24 et 25).

Plusieurs grottes du Congo-Brazzaville abritent également *Phlebotomus mirabilis*. Dès 1960, une cinquantaine d'adultes des deux sexes est récoltée dans la grotte de Matouridi (1), et quelques exemplaires sont recueillis à Kila-N'Tari.

Mais c'est surtout dans les grottes de Meya-Nzouari et de Doumboula près de Loudima (VATTIER, 1966) que l'espèce constitue une population particulièrement dense. A Meya-Nzouari, *Phlebotomus mirabilis* cohabite avec *Spelaophlebotomus gigas*, mais il est beaucoup plus abondant que lui (2 et 3).

Plusieurs exemplaires ont été recueillis dans les grottes de Bimbi et de Nzao, dans la grotte Gilbert et à M'Poka II. Enfin nous avons capturé deux femelles dans la grotte du Viaduc à Loudima.

3.1.3. — PHLEBOTOMUS EMILII (fig. 22, 23 et 25).

Au Congo-Brazzaville, en juin 1964 et en avril 1965, dans la grotte de Doumboula, six Phlébotomes mâles appartenant à une espèce nouvelle : *Phlebotomus emilii* Vattier, 1966, sont récoltés par J.-P. ADAM et nous-même.

Au cours des mois d'août et septembre 1967, lors d'une mission de sept semaines, de nouvelles prospections dans la grotte de Doumboula nous font connaître la femelle de *Phlebotomus emilii*.

La même année, un couple de *Phlebotomus emilii* est récolté dans la grotte de M'Poka II.

3.1.4. — PHLEBOTOMUS MOUCHETI.

Nous avons décrit cette espèce en collaboration avec E. ABONNENC, en 1967. Deux femelles seulement sont connues : l'une récoltée par J. MOUCHET au Cameroun (grotte de Kumba), l'autre par J.-P. ADAM en République Centrafricaine (grotte de Bébé).

Il s'agit là d'une espèce très proche de *Phlebotomus mirabilis*. La spermathèque cependant permet de très bien distinguer les deux espèces.

3.2. Répartition géographique des autres espèces connues en Afrique.

3.2.1. — PHLEBOTOMUS DARLINGI (fig. 22).

Phlebotomus darlingi est d'abord décrit par LEWIS et KIRK en 1954, d'après un

(1) J.-P. ADAM, 1960. — Document multigraphié.

(2) J.-P. ADAM, G. VATTIER et F. X. PAJOT. — Document multigraphié.

(3) J.-P. ADAM et G. VATTIER, 1965. — Document multigraphié.

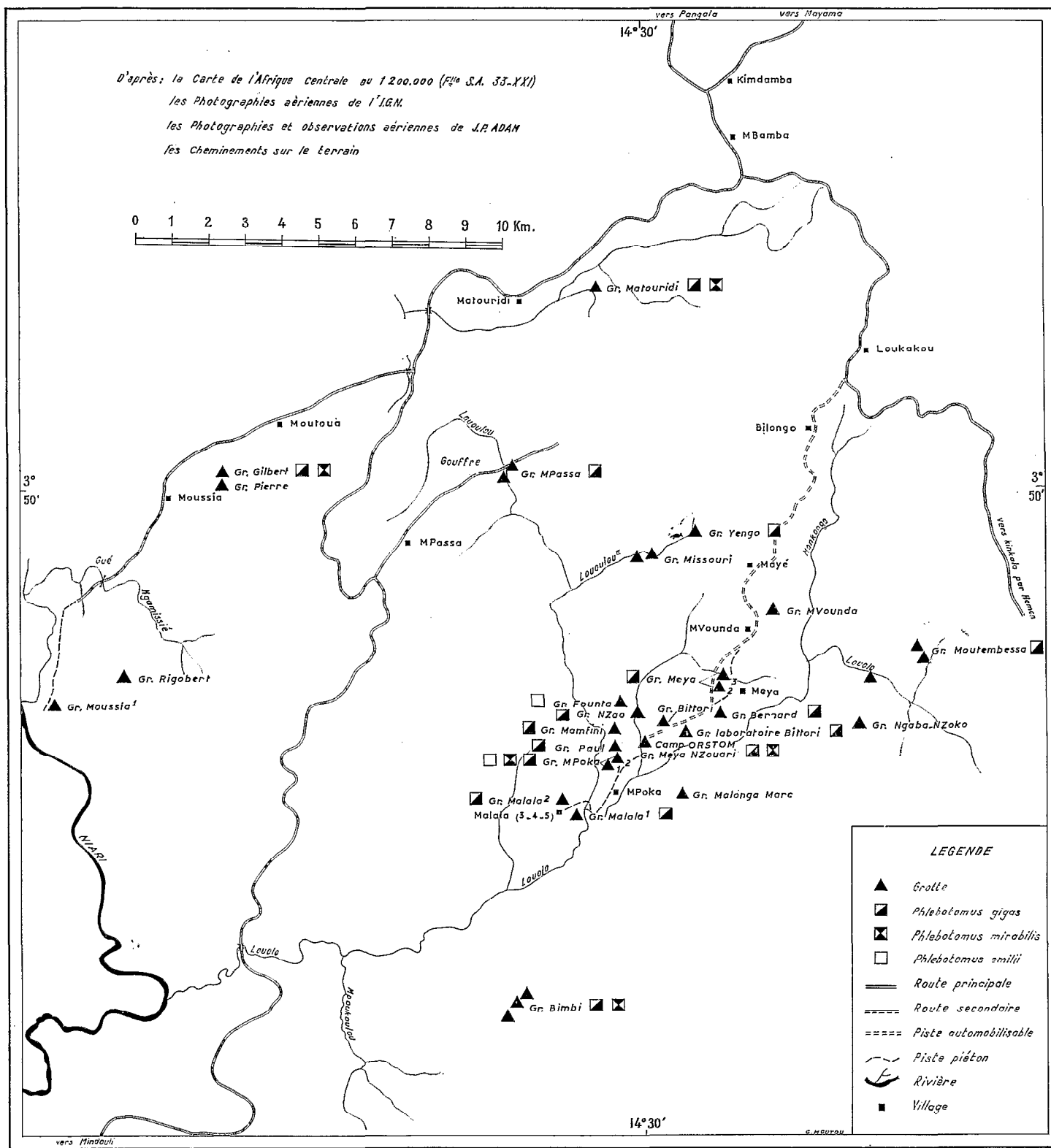


FIG. 24. — Carte de répartition des Plébotomes dans les grottes de la forêt de Bangou

SYSTEMATIQUE ET BIOLOGIE DES PHLEBOTOMES CAVERNICOLES AFRICAINS (1^{re} PARTIE)

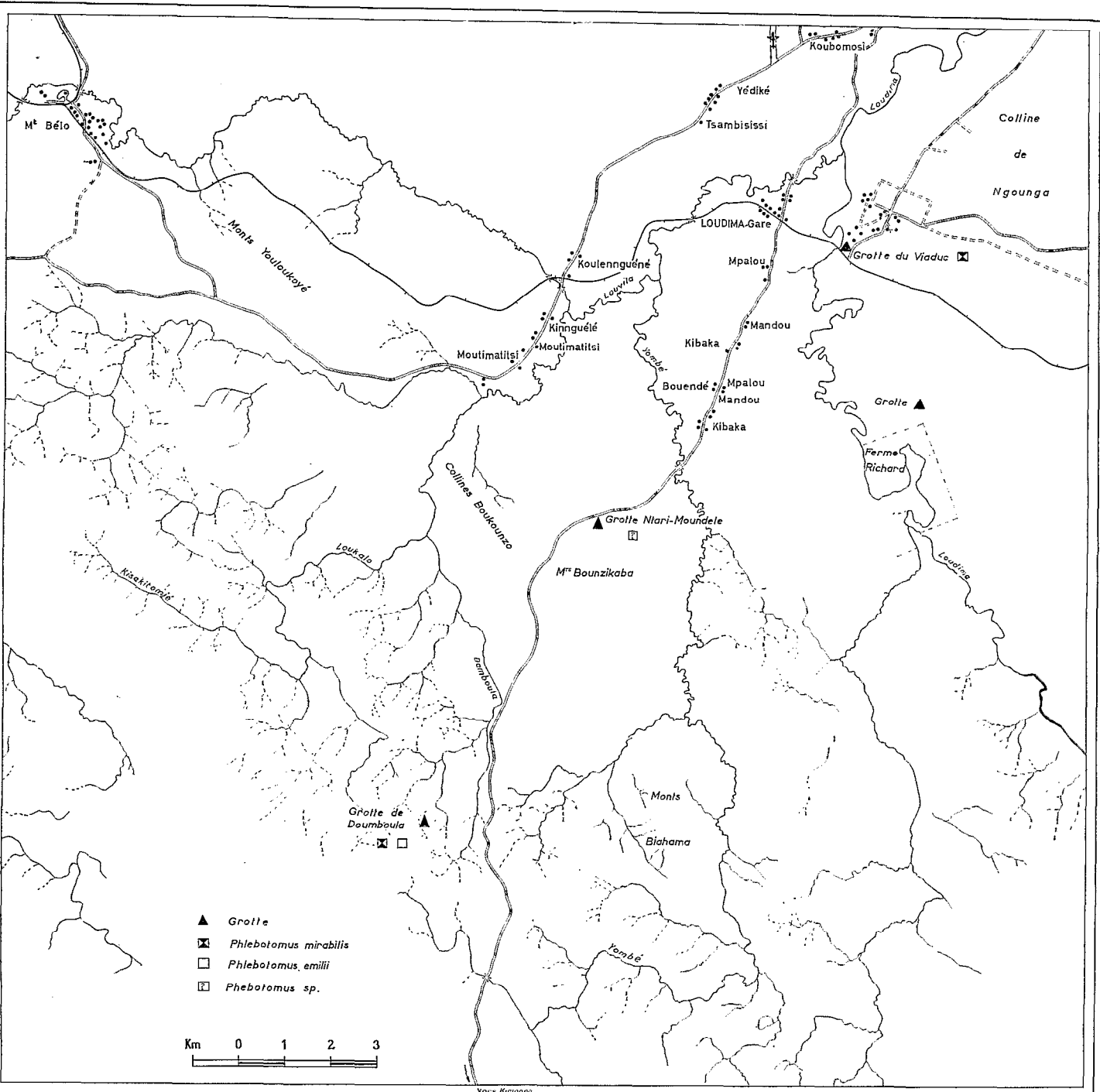


FIG. 25. — Carte de répartition des Phlébotomes dans les grottes des environs de Loudima.

mâle récolté dans une grotte du Soudan à Jebel Tozi. La femelle est découverte et décrite un peu plus tard par QUTUBUDDIN en 1961.

3.2.2. — PHLEBOTOMUS BALMICOLA (fig. 22).

En 1955, J.-P. ADAM découvre à Akok-Bekue, au Cameroun, *Phlebotomus balmicola* décrit en 1959 par ABONNENC, ADAM et BAILLY-CHOUMARA. Mâles et femelles de cette espèce sont connus. La grotte où ils vivent s'ouvre, à sa partie inférieure, à trois mètres environ au-dessus du fond marécageux de la vallée. Creusée dans le grès, elle comprend une salle principale (ADAM, BAILLY-CHOUMARA et ABONNENC, 1960) sub-lenticulaire de quinze mètres sur vingt, où *Phlebotomus balmicola* figure en nombreux exemplaires. Une importante colonie de Microchiroptères occupe de petites cavités annexes. L'humidité est proche de la saturation. L'éclairage est faible sans être nul. C'est une grotte « sèche ».

Plus récemment, au mois d'août 1967, L. MATILE (communication personnelle), lors d'une mission au Cameroun, récolte *Phlebotomus balmicola* en plusieurs exemplaires à Akok-Bekue et dans la grotte de Nkolbisson près de Yaoundé.

3.2.3. — PHLEBOTOMUS SOMALIENSIS (fig. 22).

Cette espèce décrite par ABONNENC, ADAM et BAILLY-CHOUMARA en 1959 a été capturée en Somalie Britannique dans la grotte de « Shamah Aleh ». Cette dernière (ADAM, BAILLY-CHOUMARA et ABONNENC, 1960) « se trouve dans la chaîne montagneuse qui s'élève, abrupte, au-dessus de la plaine côtière pour s'amortir vers le sud en un plateau qui se continue en Ethiopie ». C'est une petite grotte creusée à flanc de coteau dans le calcaire. Elle comprend essentiellement une petite salle d'environ cinq mètres de longueur et trois mètres de largeur, qui se rétrécit en un long boyau d'une quinzaine de mètres. *Phlebotomus somaliensis* a été récolté dans cette salle qui est faiblement éclairée et traversée par un ruisseau. La température y est constante et égale à 23 °C.

3.2.4. — PHLEBOTOMUS CRYPTICOLA (fig. 22).

Phlebotomus crypticola a été décrit par ABONNENC, ADAM et BAILLY-CHOUMARA, en 1959 ; il est de teinte claire ; il possède des yeux réduits ; il vit en pleine obscurité. Cette espèce a été récoltée en de nombreux exemplaires, mâles et femelles, dans la grotte de Missirikoro située à douze kilomètres au sud de Sikasso au Mali (ADAM, BAILLY-CHOUMARA et ABONNENC, 1960). C'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 entièrement obscurs creusés à même la roche. *Phlebotomus crypticola* « a été trouvé aussi bien dans les salles ouvertes et faiblement éclairées qu'au fond des boyaux les plus obscurs ». La température à l'intérieur lors de la prospection était de 28 °C pour 29 ° à l'extérieur.

J.-P. ADAM a capturé dans cette grotte plusieurs espèces de Microchiroptères, déterminés ensuite par AELLEN ; il s'agit de :

- *Hipposideros commersoni* Geof.
- *Hipposideros jonesi* Harnam.
- *Nycteris* sp.
- *Taphozous peli* Temm.

Récemment, en 1969, J.-P. ADAM nous a confié pour détermination un lot important de Phlébotomes récoltés par lui, cette même année, dans la grotte de Pala en Haute-Volta. Cette grotte résulte d'un affouillement sous cuirasse latéritique. Les Phlébotomes, qui se sont révélés être des *Phlebotomus crypticola*, avaient été capturés à l'aide d'un piège C.D.C.

3.3. Phlébotomes cavernicoles des autres parties du monde.

Signalons rapidement que des Phlébotomes « cavernicoles » (?) ont été récoltés en d'autres régions du monde.

C'est ainsi que MARTINS *et coll.* (1961-1962) en indiquent plusieurs espèces dans l'Etat de Minas Gerais au Brésil : telles que *Lutzomyia cavernicola* (COSTA LIMA, 1932) et *Lutzomyia ischnacantha* Martins, Souza et Falcao, 1962.

D'après KOGAI (1958) *Phlebotomus pavlovskyi* Perf., 1933, qui fut récolté pour la première fois en 1932 par PETRISCHEVA en Turkménie dans les grottes de Karakalinsk, est relativement fréquent dans les grottes de Nurata-Tau dans la région de Samarkand en U.R.S.S.

QUATE (1961-1962) de son côté révèle la présence de Phlébotomes dans les grottes de Malaisie et de Bornéo. Ce sont *Phlebotomus (Idiophlebotomus) asperulus* (QUATE et FAIRCHILD, 1961) dans les Batu Caves, et *Phlebotomus (Idiophlebotomus) pholator* (QUATE et FAIRCHILD, 1961), dans les Gomantong Caves au nord de Bornéo.

En 1965, ce même auteur décrit deux autres espèces du même sous-genre, *Phlebotomus sejunctus* et *Phlebotomus erebicolus*, récoltées dans des grottes aux Philippines.

Ces auteurs, malheureusement, à notre connaissance, n'ont pas eu l'occasion d'effectuer une étude biologique des espèces décrites ce qui interdit de faire des comparaisons avec les Phlébotomes cavernicoles africains. KOGAI signale cependant que, dans la montagne de Nurata-Tau, les emplacements de multiplication des Phlébotomes sont essentiellement les terriers et les grottes qui, sur les pentes, servent d'abris temporaires ou d'habitat aux animaux sauvages : renards, loups, nombreux dans la région. Toujours sur les pentes, mais vers les sommets, il existe des grottes avec de nombreux nids d'oiseaux.

CONCLUSION

En résumé :

Spelaeophlebotomus gigas a été récolté dans 34 grottes de 6 territoires : Guinée, Cameroun, Congo-Kinshasa, Congo-Brazzaville, République Centrafricaine, Gabon.

Phlebotomus mirabilis dans 10 grottes de deux territoires : Congo-Kinshasa et Congo-Brazzaville.

Phlebotomus emilii dans deux grottes du Congo-Brazzaville.

Phlebotomus moucheti dans deux grottes, l'une du Cameroun, l'autre de la République Centrafricaine.

Phlebotomus darlingi dans une grotte du Soudan.

Phlebotomus balmicola dans deux grottes du Cameroun.

Phlebotomus crypticola dans deux grottes, l'une du Mali et l'autre de Haute-Volta.

Phlebotomus somaliensis dans une grotte de Somalie.

Il serait illusoire d'épiloguer sur le caractère endémique ou non des espèces qui n'ont été récoltées que dans une ou deux grottes et en petit nombre ; de même, il serait dangereux de juger de leur qualité de troglobie ou de troglophile. Mais la répartition géographique de *Spelaeophlebotomus gigas* et de *Phlebotomus mirabilis*, la densité de leurs populations dans certaines grottes, les nombreuses observations dont ils ont fait l'objet, nous autorisent en ce qui concerne ces deux espèces à formuler quelques conclusions.

Spelaeophlebotomus gigas ne peut plus être considéré maintenant comme endémique des grottes de la région calcaire de Thysville. Sa répartition géographique, dans l'état actuel de nos connaissances, s'étend de la Guinée au sud du fleuve Congo,

c'est-à-dire du sixième degré de latitude nord au sixième degré de latitude sud ; il présente par ailleurs une certaine variété d'habitat.

En effet, les grottes qui l'abritent sont creusées dans des formations géologiques variées : calcaires, grès, gneiss, roches ferrugineuses. Il colonise les fonds les plus obscurs des cavernes (Thysville, Meya-Nzouari, Grotte des Chimpanzés...), mais s'aventure aussi dans des zones moins ténébreuses (grotte semi-obscure de Akok-Bekue, Malala II).

Quant à *Phlebotomus mirabilis*, connu pendant plusieurs années de la seule grotte de Thysville, il voit son habitat étendu à dix cavités grâce aux prospections entreprises au Congo-Brazzaville depuis 1960. Dans deux d'entre elles, il constitue une très importante colonie et nous y avons découvert ses gîtes larvaires.

Il a toujours été rencontré au Congo dans des endroits totalement obscurs et tout son cycle se déroule dans la grotte. Apparemment et dans l'état actuel de nos connaissances, son aire de répartition est beaucoup plus restreinte que celle de *Speleophlebotomus gigas*. Toutefois, les récoltes faites par DE BARROS MACHADO en Angola permettent de supposer que *Phlebotomus mirabilis* a des habitats divers et des exigences variées suivant les populations.

Manuscrit reçu le 9 avril 1970.