

Sergentomyia (Sergentomyia) bedfordi firmatus

Parrot et Malbrant, 1945

et *Sergentomyia (Sergentomyia) bedfordi medius*

Kirk et Lewis, 1950 (*Diptera, Phlebotomidae*).

Étude morphologique des stades pré-imaginaux
et notes bio-écologiques.

par Jean TROUILLET

(Collaboration technique : J.-M. BOUDZOUYOU, pour les captures,
et A.-S. BIMANGOU, pour les montages)

Département de Biologie animale, Equipe de Bio-écologie des Vecteurs,
Faculté des Sciences, B.P. 69, Brazzaville, République Populaire du Congo

Résumé.

L'auteur a obtenu en élevage les stades pré-imaginaux de *S. bedfordi firmatus* et de *S. bedfordi medius*. Il fait l'étude morphologique de ceux-ci, précise la durée du développement post-embryonnaire et les conditions d'élevage.

Summary.

Sergentomyia (Sergentomyia) bedfordi firmatus Parrot and Malbrant, 1945 and *Sergentomyia (Sergentomyia) bedfordi medius* Kirk and Lewis, 1950 (*Diptera, Phlebotomidae*). **Morphology of immature stages and bioecological accounts.**

Immature stages of *S. bedfordi firmatus* and *S. bedfordi medius* have been obtained in laboratory culture. The morphological characters of egg, larva and pupa are studied, the duration of post-embryonic development and the conditions of colonization are specified.

Accepté le 11 août 1976.

Dans un précédent article (sous presse), nous avons étudié les formes pré-imaginaires de *Sergentomyia (Grassomyia) ghesquierei* Parrot, 1929. Poursuivant la mise en élevage de Phlébotomes sauvages, nous avons pu observer le développement de l'œuf à l'adulte de *Sergentomyia bedfordi firmatus* et de *S. bedfordi medius*.

L'étude morphologique des stades pré-imaginaires sera suivie de quelques remarques sur le cycle et la biologie de ces espèces.

I. Lieux, matériels et méthodes

La femelle gorgée de *S. bedfordi firmatus* a été capturée sur un mur dans une case habitée de Yaka-Yaka (04° 22' Sud, 15° 09' Est), village situé à 21 km à l'Ouest de Brazzaville sur la route de Linzolo, et celle de *S. bedfordi medius* sur un tronç d'arbre dans la forêt de la Djoumouna distante de 4 à 500 mètres de ce village. La capture s'est effectuée manuellement à l'aide d'un simple tube dont on recouvre l'insecte au repos.

Ces femelles ont ensuite été placées dans des piluliers en verre de 62 mm de hauteur et de 30 mm de diamètre fermés avec de la gaze fixée par le bouchon en plastique dans lequel a été au préalable ménagé un orifice circulaire d'environ 15 mm de diamètre. Le fond de chaque pilulier est garni de plâtre sur une hauteur de 10 mm. Le plâtre est maintenu humide avec de l'eau distillée. Une solution de glucose à 30 % (Ward et Killick-Kendrick, 1974) est fournie sur un tampon de coton placé sur la gaze. Les piluliers contenant les femelles gorgées sont disposés dans des boîtes en polyéthylène de 24 × 18 × 10 cm dont le fond est tapissé d'une couche de coton imbibé d'une solution d'acide sulfurique à 11 % qui maintient l'humidité à 95 % (Adler et Theodor, 1927 ; Buxton et Mellanby, 1934 ; Solomon, 1951 ; Killick-Kendrick et al., sous presse). La fermeture des boîtes est rendue hermétique avec du « Parafilm M ». Les larves sont nourries avec de la poudre de foie desséchée (Gemetchu, 1971 ; Killick-Kendrick et al., sous presse).

II. Étude morphologique

Les œufs, les larves et les nymphes sont montés au baume du Canada, après éclaircissement dans une solution de potasse à 20 %, mordantage dans le liquide de Berlèse, puis déshydratation dans l'alcool à 70°, dans l'alcool à 95° et dans la créosote de hêtre.

Nous utilisons la nomenclature numérique d'Abonnenc (1956) pour l'étude de la répartition des soies sur les larves et les nymphes.

Sergentomyia bedfordi firmatus

1. L'ŒUF (fig. 1).

Il mesure en moyenne 0,32 mm de longueur sur 0,12 mm de largeur. Comme chez *S. ghesquierei*, les granulations de l'exochorion figurent des cellules polygonaux irrégulières.

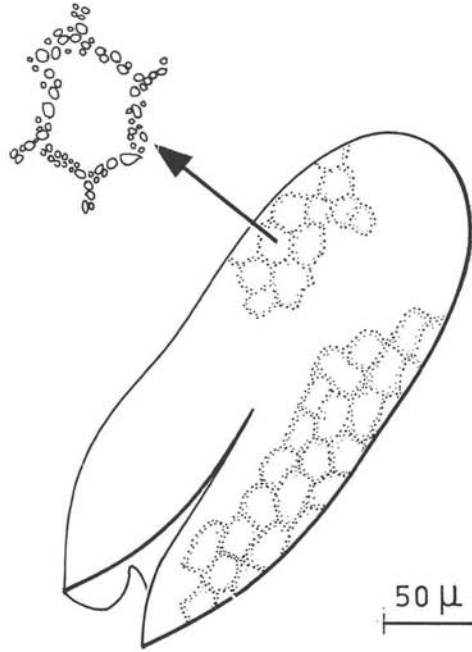


FIG. 1. — L'œuf de *S. bedfordi firmatus*

2. LA LARVE DU 4^e STADE (*fig. 2, A et B*).

Nous décrirons en détail la larve du 4^e stade et, par comparaison, les particularités de la larve du 1^{er} stade. Nous n'avons pas observé les 2^e et 3^e stades.

En mesurant trois larves du 4^e stade, nous avons obtenu les dimensions moyennes suivantes :

- longueur totale : 2,35 mm (2,14-2,65) * ;
- dimensions de la tête : 0,32 mm de longueur (0,31-0,33) sur 0,23 mm de largeur (0,22-0,25) ;
- longueur des soies caudales internes : 1,10 mm ;
- longueur des soies caudales externes : 0,95 mm.

2.1. La tête (*fig. 3, A*).

Les soies céphaliques 1, 2, 4, 5, 6 sont lisses. Les soies 3 très légèrement barbulées. Les soies 7, 8, 9 épineuses, la soie 8 est un peu plus longue que les deux autres.

2.2. Le thorax.

Nous envisagerons successivement ses trois parties : le prothorax formé d'un prothorax antérieur et d'un prothorax postérieur, le mésothorax et le métathorax.

* La moyenne suivie, entre parenthèses, des valeurs extrêmes.

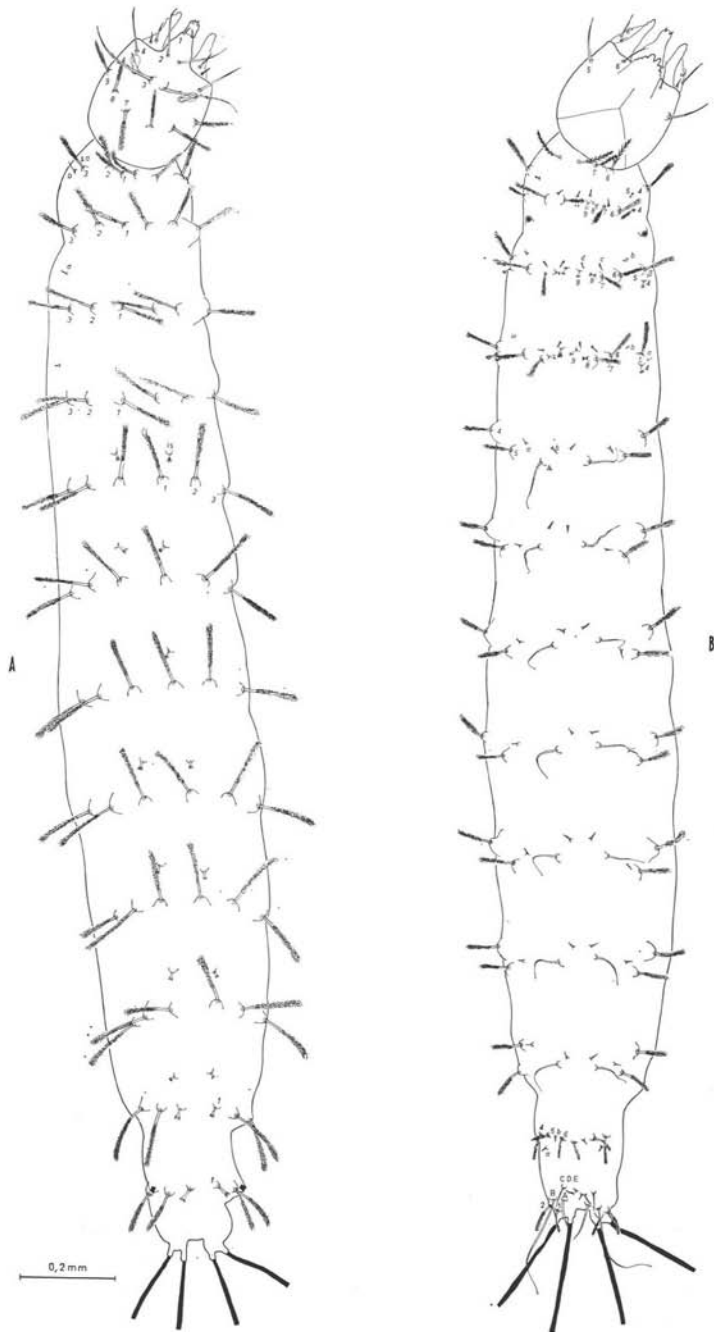


FIG. 2. — *S. bedfordi firmatus*. Larve du 4^e stade : A, vue dorsale ; B, vue ventrale.

Prothorax antérieur (fig. 3, B).

Région dorsale. Soies 1, 2, 3 épineuses. Les soies 1 et 2 ont approximativement la même longueur, la soie 3 est un peu plus longue.

Région pleurale. Les microsoies *a* et *b* sont présentes, simples et pointues, *a* étant nettement plus courte que *b*. La soie 4 de taille comparable à la soie 3 est longue et épineuse, la soie 5 est très courte ($7\ \mu$) et porte 6 ou 7 épines terminales.

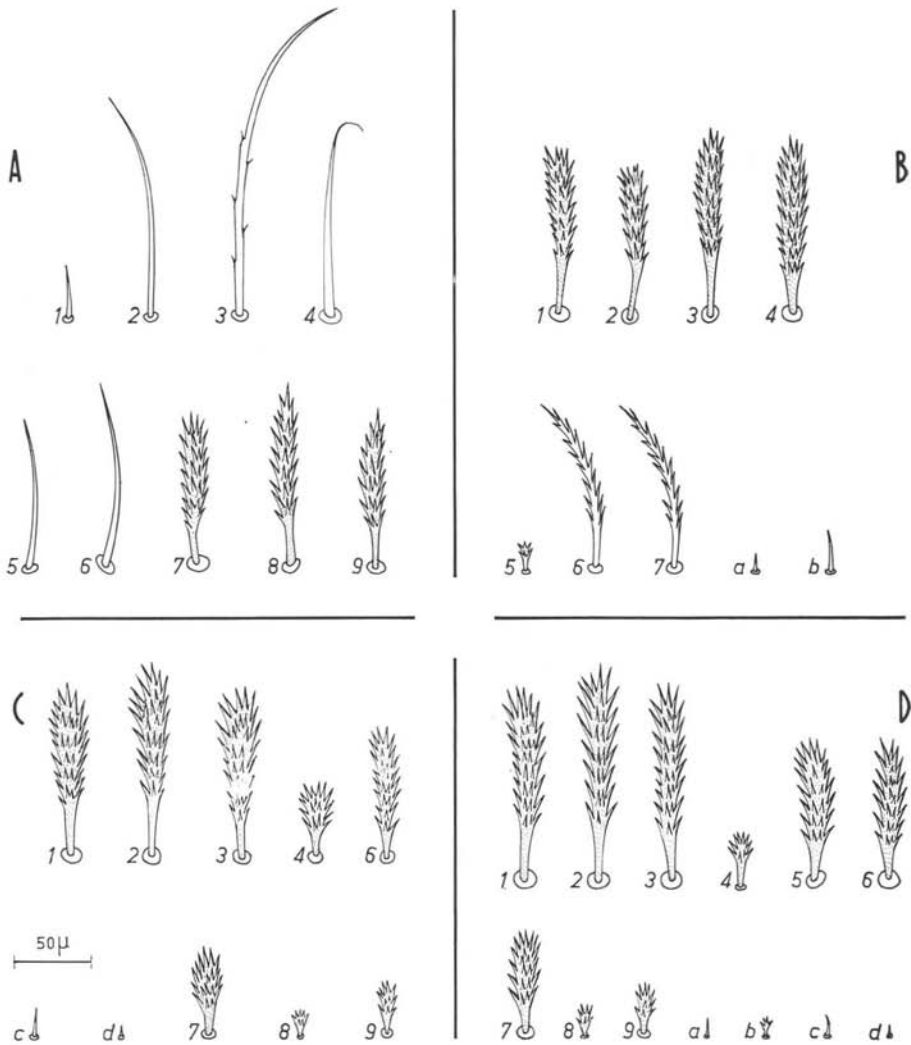


FIG. 3. — *S. bedfordi firmatus*. Soies de la larve du 4^e stade : A, soies céphaliques ; B, soies du prothorax antérieur ; C, soies du prothorax postérieur ; D, soies du mésothorax et du métathorax.

Région sternale. Les soies 6 et 7 sont longues et densément barbulées.

Prothorax postérieur (fig. 3, C).

Région dorsale. Soies 1, 2, 3 épineuses, les soies 1 et 3 ont la même taille que sur le prothorax antérieur, les soies 2 sont un peu plus développées.

Région pleurale. On y observe les stigmates respiratoires antérieurs et une paire de soies 4, également épineuses, mais plus courtes que les précédentes.

Région sternale. Les soies 6, 7, 8, 9 sont épineuses, la soie 8 est la plus petite (12 μ). Les microsoies *c* et *d* sont courtes et pointues.

Mésothorax et métathorax (fig. 3, D).

Région dorsale. Soies 1, 2, 3 épineuses et subégales.

Région pleurale. Les soies 4 et 5 sont épineuses, la microsoie *a* simple et pointue ; la microsoie *b* porte une extrémité barbulée.

Région sternale. Les soies 6, 7, 8, 9 sont épineuses et de tailles comparables à leurs homologues du prothorax postérieur. Les microsoies *c* et *d* sont courtes et pointues.

2.3. L'abdomen.

Les sept premiers segments abdominaux (fig. 4, A).

Région dorsale. Trois paires de soies (1, 2, 3) longues, épineuses, subégales sur tous les segments, à l'exception des soies 1 qui sont brusquement réduites sur le VII^e segment (22 μ contre 112 μ en moyenne sur les six segments précédents). Les soies intersegmentaires sont développées, facilement observables (en moyenne 17 μ sur les six premiers segments et 12 μ sur le VII^e), avec environ 12 épines terminales.

Région pleurale. Deux paires de soies (4, 5) épineuses. Une paire de microsoies (*a*) courtes et pointues.

Région sternale. Soies *A* longues et lisses, microsoies *b* courtes et pointues.

Le VIII^e segment abdominal (fig. 4, B).

Région dorsale. Trois paires de soies (1, 2, 3) épineuses, les soies 1 étant réduites (24 μ). Les microsoies *a* sont simples, situées à côté des stigmates respiratoires postérieurs.

Région pleurale. Une paire de soies (4) épineuses, plus courtes et plus fines que leurs homologues des segments précédents.

Région sternale. Deux paires de soies (5, 6) épineuses et fines. Une paire de microsoies *b* courtes et pointues.

Le IX^e segment abdominal.

Les quatre soies caudales sont longues et fortes, insérées sur deux lobes dorsaux qui portent également deux paires de soies épineuses (1, 2).

Au-dessous de ces lobes, nous observons cinq paires de soies lisses : dorsalement les soies *A* et *B*, latéralement les soies *C*, ventralement les soies *D* et *E*.

Le peigne est constitué de 14 à 17 dents portant des spicules aigus (fig. 4, C). Dans la partie centrale, les stries interdentaires ne sont pas toujours bien marquées.

3. LA LARVE DU 1^{er} STADE.

Longueur totale : 0,44 mm ; dimensions de la tête : 0,13 mm de longueur sur 0,10 mm de largeur ; longueur des soies caudales : 0,52 mm.

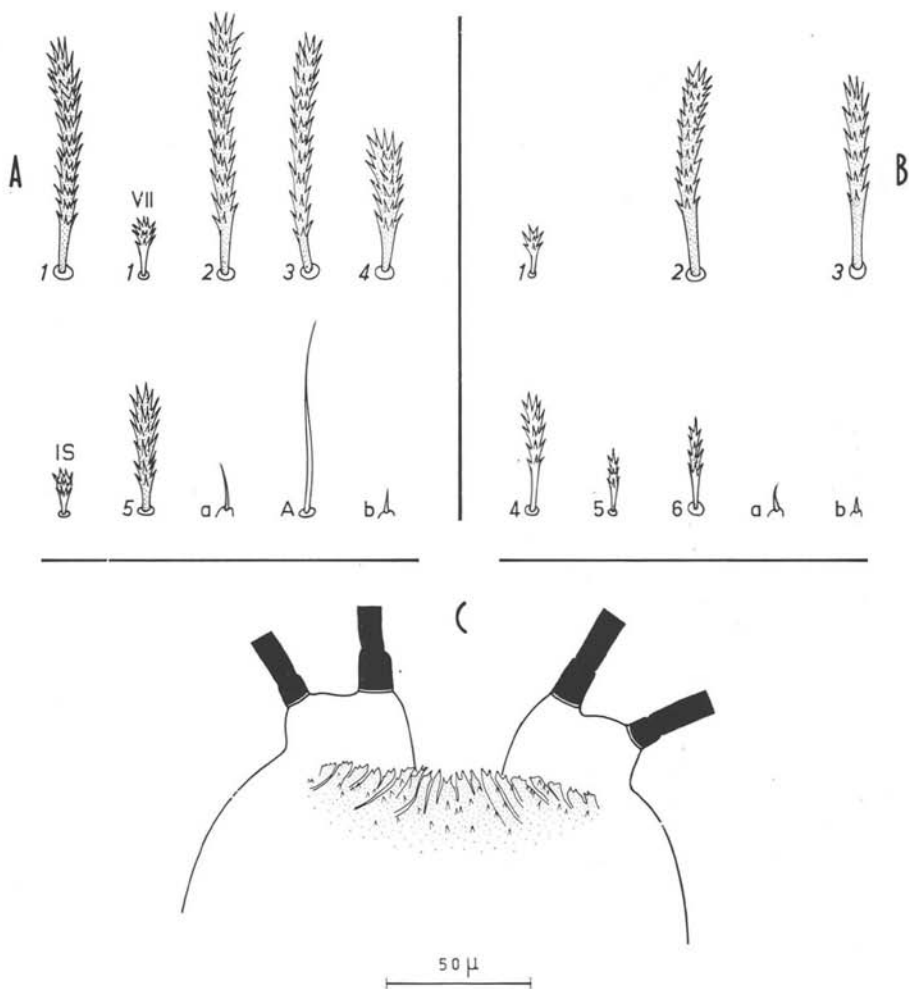


FIG. 4. — *S. bedfordi firmatus*. Soies de la larve du 4^e stade : A, soies des sept premiers segments abdominaux ; B, soies du VIII^e segment abdominal ; C, peigne.

3.1. La tête (fig. 5, A).

Les soies 1, 2, 4, 5, 6 sont lisses. Les soies 3, 8, 9 légèrement barbulées. Les soies 7 épineuses.

3.2. Le thorax (fig. 5, B et C).

Prothorax antérieur. Les soies 1 sont absentes, les soies 2 et 4 épineuses (les soies 2 étant les plus développées), les soies 3, 6, 7 légèrement barbulées, les soies 5 courtes et pointues.

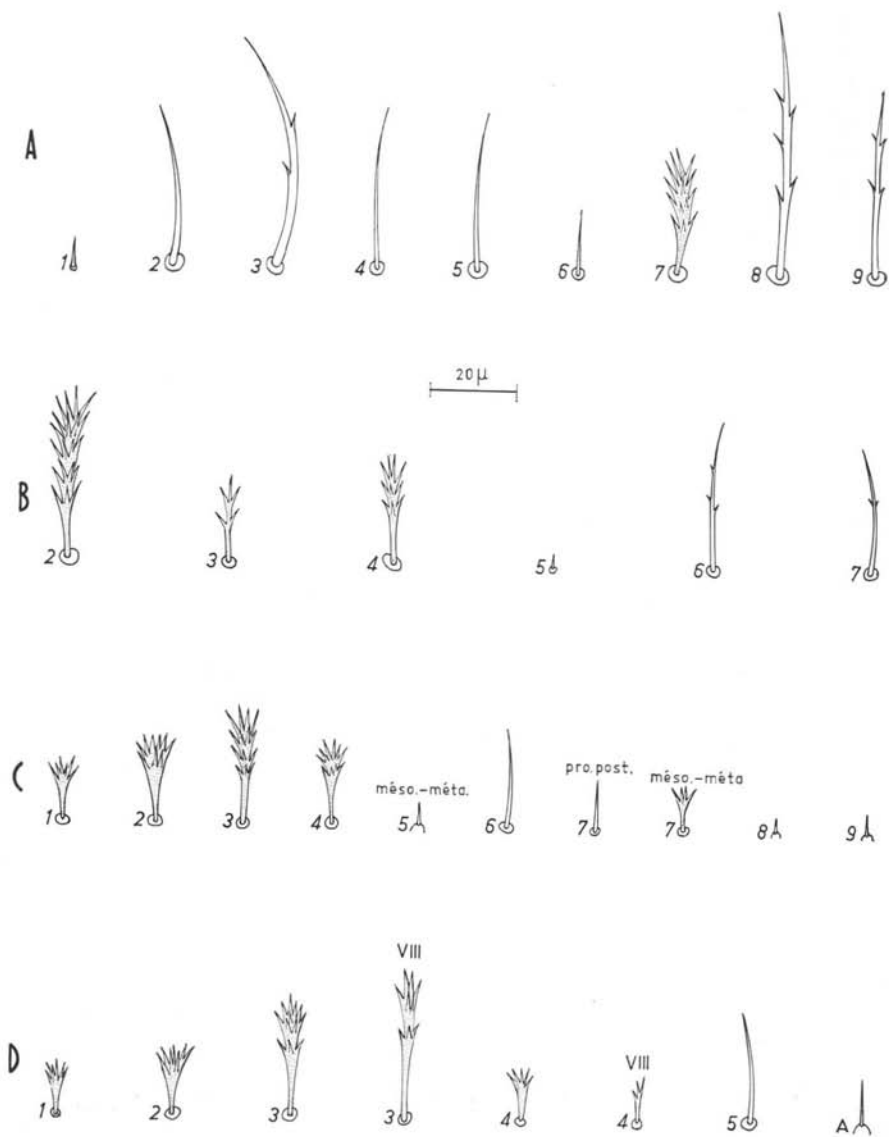


FIG. 5. — *S. bedfordi firmatus*. Soies de la larve du 1^{er} stade: A, soies céphaliques; B, soies du prothorax antérieur; C, soies du prothorax postérieur (pro. post.), du mésothorax (més.-méta.) et du métathorax (méta.); D, soies abdominales.

Prothorax postérieur. Les soies 1, 2, 3, 4 sont épineuses, les soies 6, 7, 8, 9 lisses.

Mésothorax et métathorax. Les soies 1, 2, 3, 4, 8 et 9 sont semblables à celles du prothorax postérieur, seule exception la soie 7 est épineuse. Les soies 5 sont courtes et simples.

Nous n'avons pu voir, sur les segments thoraciques, les microsoies *a*, *b*, *c*, *d*.

3.3. *L'abdomen (fig. 5, D).*

Sur les sept premiers segments, les soies 1, 2, 3, 4 sont épineuses, les soies 3 étant les plus développées. Les soies 5 sont lisses. Les soies intersegmentaires petites et difficilement observables.

Sur le VIII^e segment, les soies 3, épineuses, sont plus longues que sur les segments précédents. Par contre, les soies 4, également épineuses, sont plus fines que leurs homologues. Les soies 5 et 6 sont lisses. Les microsoies *a* et *b* sont visibles alors que nous ne les avons pas vues sur les segments I à VII.

Les soies du IX^e segment ont le même aspect que chez la larve du 4^e stade : soies 1 et 2 épineuses, soies A, B, C, D, E lisses.

4. LA NYMPHE.

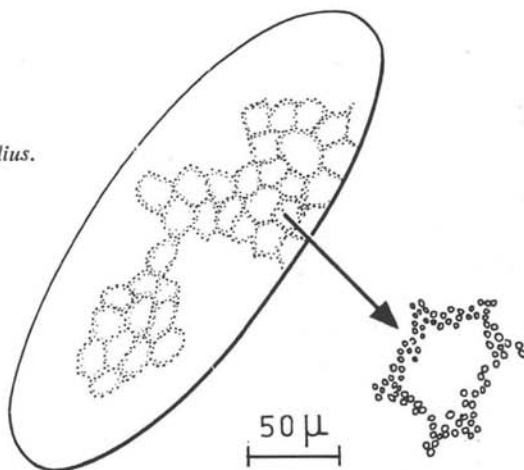
Nous n'avons pas noté de caractères particuliers. Les soies sont bien apparentes donc facilement observables.

Sergentomyia bedfordi medius

1. L'ŒUF (fig. 6).

Il mesure en moyenne 0,30 mm de longueur sur 0,10 mm de largeur. Son ornementation est comparable à celle de *S. bedfordi firmatus*.

FIG. 6. — L'œuf de *S. bedfordi medius*.



2. LA LARVE DU 4^e STADE (fig. 7, A et B).

Longueur totale : 2,60 mm (2,44-2,75) ;

Dimensions de la tête : 0,33 mm de longueur sur 0,22 mm de largeur ;

Soies caudales internes : 1,25 mm ;

Soies caudales externes : 1,05 mm.

2.1. La tête (fig. 8, A).

Les soies céphaliques sont semblables à celles de *S. bedfordi firmatus* en aspect et en dimensions.

2.2. Le thorax (fig. 8, B, C et D).

Nous avons observé toutes les soies thoraciques qui se présentent comme chez *S. bedfordi firmatus*, à l'exception cependant de la soie 3 du prothorax antérieur plus petite que son homologue (55 μ contre 77 μ), donc nettement plus courte que les soies 1 et 3 qui l'entourent.

2.3. L'abdomen (fig. 9, A, B et C).

Les seules différences que nous ayons relevées avec *S. bedfordi firmatus* portent sur les soies 1 et les soies intersegmentaires.

En ce qui concerne les soies 1 :

— elles sont réduites dès le VI^e segment (37 μ contre 105 μ chez *S. bedfordi firmatus*) ;

— elles ont tendance à régresser progressivement du I^{er} au VI^e segment (112 μ sur le I^{er}, 103 μ sur le III^e, 96 μ sur le V^e, 37 μ sur le VI^e), ce qu'on n'observe pas chez *S. bedfordi firmatus* ;

— elles sont plus petites sur les VII^e et VIII^e segments (10 μ contre 23 chez *S. bedfordi firmatus*).

Les soies intersegmentaires sont également moins développées (8,5 μ en moyenne contre 17) avec seulement 6 ou 7 épines terminales.

Comme chez *S. bedfordi firmatus*, le peigne compte 14 à 17 dents avec spicules aigus.

3. LA LARVE DU 1^{er} STADE.

Longueur totale : 0,63 mm ; dimensions de la tête : 0,12 mm de longueur sur 0,09 mm de largeur.

Comme chez *S. bedfordi firmatus*, nous avons observé toutes les soies sans relever de différences importantes.

4. LA LARVE DU 2^e STADE.

Longueur totale : 0,91 mm ;

Dimensions de la tête : 0,16 mm de longueur sur 0,12 mm de largeur ;

Soies caudales internes : 0,57 mm ;

Soies caudales externes : 0,50 mm.

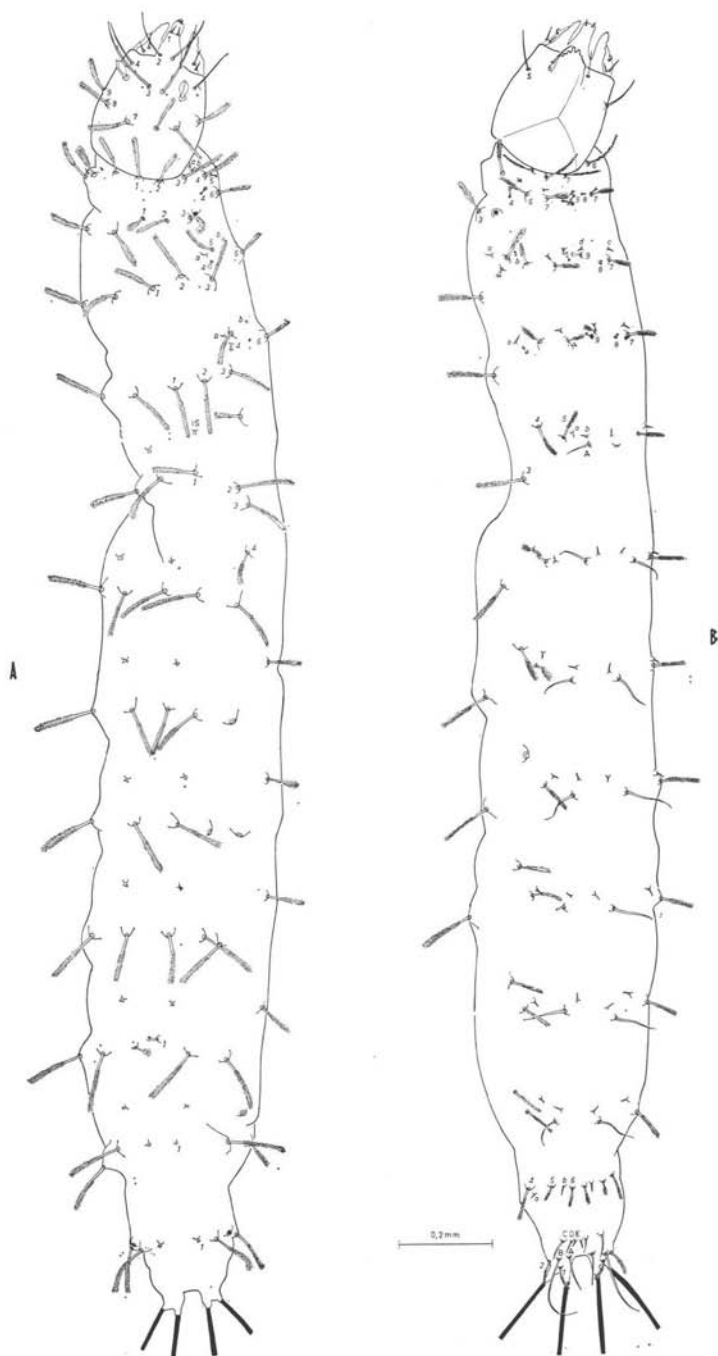


FIG. 7. — *S. bedfordi medius*. Larve du 4^e stade : A, vue dorsale ; B, vue ventrale.

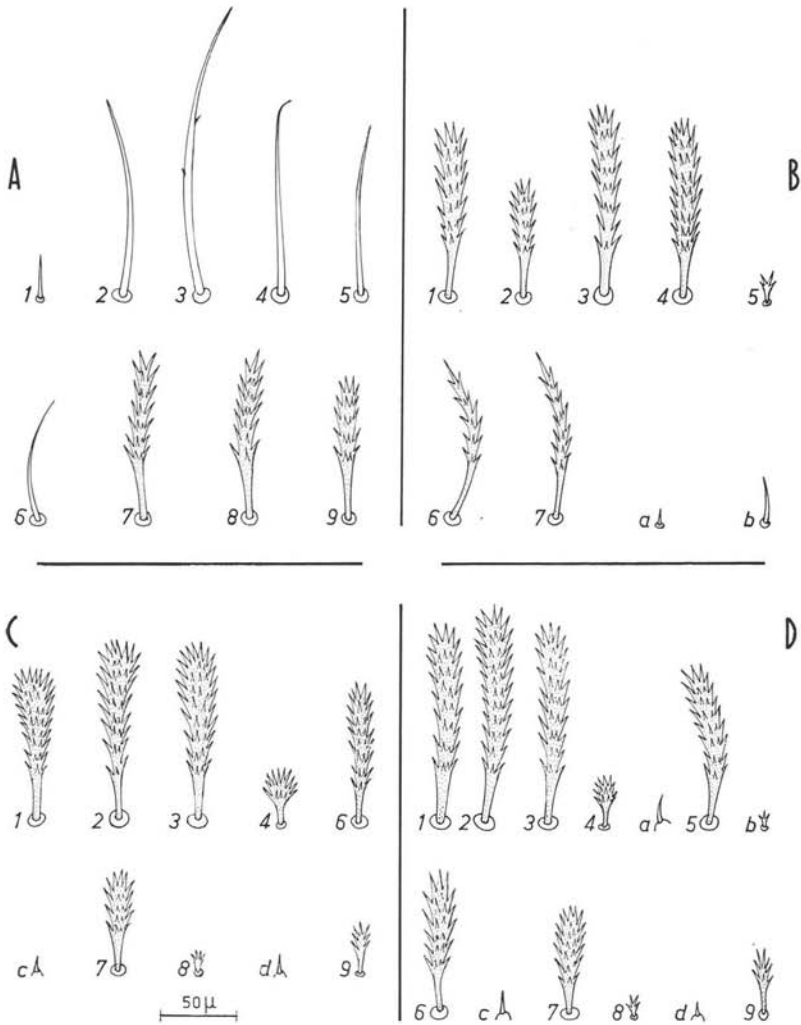


FIG. 8. — *S. bedfordi medius*. Soies de la larve du 4^e stade : A, soies céphaliques ; B, soies du prothorax antérieur ; C, soies du prothorax postérieur ; D, soies du mésothorax et du métathorax.

Nous notons l'apparition de la soie 1 et de la microsoie *b* sur le prothorax antérieur. Comme chez la larve du 4^e stade, il y a régression progressive de la soie 1 abdominale (25 μ sur le I^{er} segment, 14 sur le III^e, 7 sur le V^e, 5 sur le VI^e, 3 sur le VIII^e). Le IX^e segment est sclérotinisé.

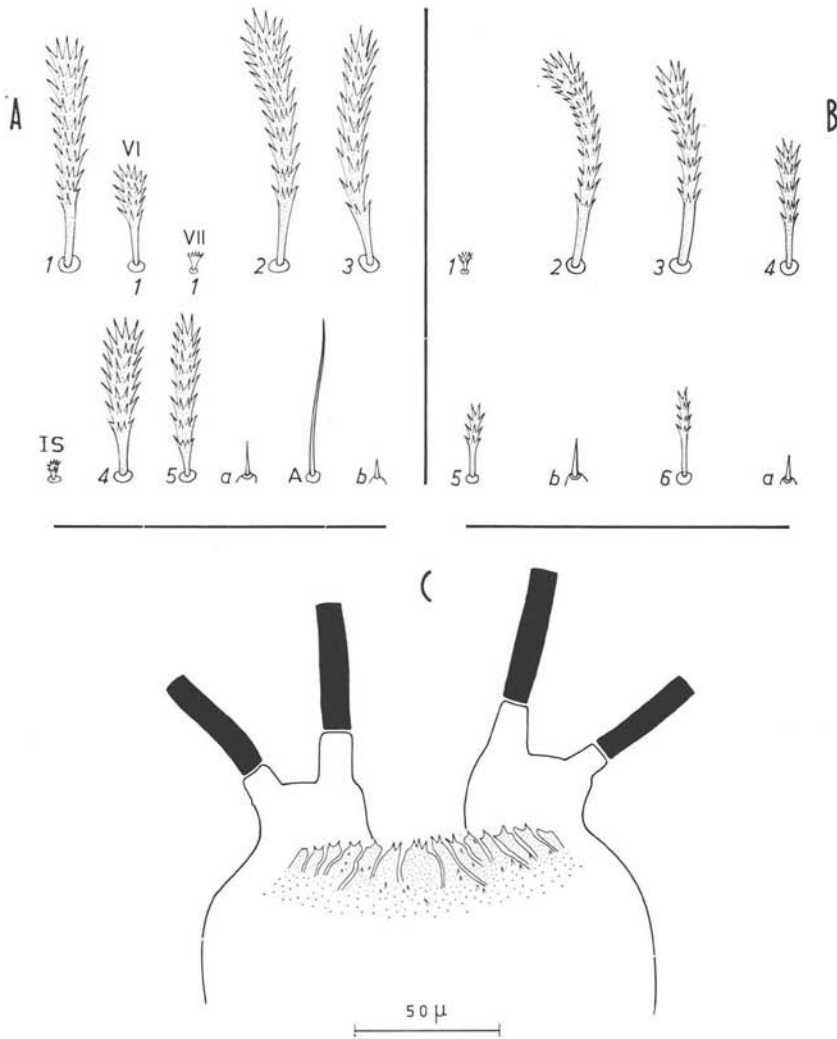


FIG. 9. — *S. bedfordi medius*. Soies de la larve du 4^e stade : A, soies des sept premiers segments abdominaux ; B, soies du VIII^e segment abdominal ; C, peigne.

5. LA NYMPHE.

Comme les nymphes de *S. ghesquieri* et de *S. bedfordi firmatus* que nous avons examinées, elle ne présente pas de caractères particuliers.

III. Notes bio-écologiques

III.1. Cycle évolutif.

La femelle gravide de *S. bedfordi firmatus* a déposé, le surlendemain de sa capture, une ponte de 51 œufs et n'a pas survécu à l'oviposition. Celle de *S. bedfordi medius* a pondu 83 œufs, vingt-quatre heures après avoir été récoltée, elle est également morte lors de l'oviposition.

Notre insectarium, installé en sous-sol, présente des conditions relativement constantes qui sont en saison des pluies : température : 26 °C ; hygrométrie : 88 à 96 %, obscurité presque complète.

Pour ces deux espèces, nous avons obtenu les résultats suivants :

Stade	Espèce	
	<i>S. bedfordi firmatus</i> *	<i>S. bedfordi medius</i> *
Œuf	9 j.	8 j.
1 ^{er} stade larvaire	10 j.	6 j.
2 ^e stade larvaire	14 j.	4 j.
3 ^e stade larvaire	14 j.	4 j.
4 ^e stade larvaire	8 j.
Nymphe	10 j.	9 j.
Durée du cycle évolutif	57 j.	39 j. à 60 j. **

* Pour chaque stade est portée la durée minimale obtenue en observant la 1^{re} apparition de ce stade.

**Durée maximale obtenue en observant la dernière émergence.

Dans le même insectarium, également en saison des pluies, mais en utilisant des pots en terre cuite garnis de plâtre (Hertig et Johnson, 1961) et en nourrissant les larves avec un mélange de terre et de feuilles mortes, nous avons relevé (Trouillet, sous presse) :

S. ghesquierei Parrot, 1929 : 24-28 j. ;

S. africana africana Newstead, 1912 : 30-38 j. ;

S. magna Sinton, 1932 : 35-43 j. ;

S. schwetzi Adler, Theodor et Parrot, 1929 : 35-49 j.

Le développement de *S. bedfordi firmatus* ne s'est pas très bien déroulé ; ceci arrive parfois dans certains pots sans que nous puissions en définir exactement les causes. De ce fait, nous n'avons obtenu qu'un adulte, et la durée du cycle évolutif obtenue est sujette à vérification.

TABLEAU I. — Caractères distinctifs des larves de *S. ghesquieriei*, *S. bedfordi firmatus* et *S. bedfordi medius*.

Espèce	Taille	Soie 2 prothorax I	Microsoie <i>b</i> prothorax I	Soies intersegmentaires	Soie 1 abdominale	Soie A IX ^e seg. abd.
<i>S. ghesquieriei</i>	3,48 mm	nettement plus petite que 1 et 3	extrémité barbulée (34 μ)	10 μ en moyenne, 8 épines	très réduite sur VII et VIII (7 μ) réduction progressive de I (150 μ) à VI (90 μ)	légèrement barbulée
<i>S. bedfordi firmatus</i> .	2,35 mm	subégale à 1 et 3	simple (20 μ)	17 μ en moyenne, 12 épines	réduite sur VII et VIII (23 μ) subégale de I à VI	lisse
<i>S. bedfordi medius</i> ..	2,60 mm	nettement plus petite que 1 et 3	simple (20 μ)	8,5 μ en moyenne, 6-7 épines	très réduite sur VII et VIII (9 μ) réduction progressive de I (112 μ) à V (96 μ) accentuée sur VI (37 μ)	lisse

Le développement de *S. bedfordi medius* a été beaucoup plus régulier et nous a permis d'obtenir 18 adultes.

III.2. Elevage.

L'emploi des méthodes d'élevage mises au point par Killick-Kendrick et al. (1973 ; et sous presse) nous donne actuellement des résultats satisfaisants et présente de nets avantages par rapport à nos précédentes techniques (Trouillet, sous presse).

Nous avons ainsi pu obtenir le développement de l'œuf à l'adulte de six autres espèces : *S. africana africana*, *S. magna*, *S. schwetzi*, *S. durenii* Parrot, 1934, *S. hamoni* Abonnenc, 1958 et *S. impudica* Abonnenc, 1968. Nous décrirons prochainement les stades préimaginaux de ces trois dernières espèces.

Dans les conditions, rappelées au paragraphe I, les larves de ces espèces se développent régulièrement et acceptent de se nourrir de poudre de foie desséchée. Le danger présenté par les Acariens est exclu et nous jugulons l'envahissement des flacons d'élevage par les Champignons en pulvérisant chaque jour, dès l'obtention des œufs, une solution aqueuse de Mycostatine à 2 500 unités/ml (Hertig et Johnson, 1961 ; Vattier-Bernard, 1968). Ces pulvérisations ne paraissent pas nuire au développement des différents stades. Nous avons par ailleurs remarqué que lorsque le dosage de l'humidité est réussi, les larves sont vigoureuses et les Champignons ne se développent pas, leur invasion est généralement le signe d'une insuffisance d'humidité.

Discussion

Les larves de *S. bedfordi firmatus* et de *S. bedfordi medius* présentent de nombreux caractères communs. Chez la larve du 4^e stade, de taille comparable dans les deux espèces, les seules différences concernent la soie 2 du prothorax antérieur, la soie 1 des segments abdominaux et les soies intersegmentaires.

Si nous comparons ces espèces entre elles, et avec *S. ghesquierei*, les seuls traits distinctifs que nous ayons relevés sont portés sur le tableau I.

Le nombre de dents du peigne terminal, employé comme caractère taxonomique par certains auteurs, nous apparaît d'une utilisation délicate, car les stries interdentaires ne sont pas toujours bien marquées et le dénombrement des dents est hasardeux.

Aussi, il est nécessaire d'étudier un nombre suffisant de larves de différentes espèces appartenant à des sous-genres ou des genres variés afin de dégager statistiquement des caractères taxonomiques marquants.

Bibliographie

- ABONNENC (E.), 1956. — L'œuf et les formes préimaginales de deux Phlébotomes africains : *P. antennatus* var. *occidentalis* Theodor, 1933 et *P. dubius* Parrot, Mornet et Cadenat, 1945. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, 34, 518-539.

- ABONNENC (E.), 1956. — L'œuf et les formes larvaires de trois Phlébotomes africains : *P. freetownensis sudanicus* Theodor, 1933, *P. freetownensis magnus* Sinton, 1932 et *P. schwetzi* Adler, Theodor et Parrot, 1929. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, 34, 540-549.
- ABONNENC (E.), 1972. — *Les Phlébotomes de la région éthiopienne* (Diptera, Psychodidae). *Mém. O.R.S.T.O.M.*, 55, 289 p.
- ABONNENC (E.) et LARIVIÈRE (M.), 1957. — Les formes larvaires de quelques Phlébotomes des régions méditerranéenne et éthiopienne. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, 35, 391-403.
- ABONNENC (E.) et LARIVIÈRE (M.), 1958. — *Phlebotomus duboscqi* Neveu-Lemaire, 1906 (Diptera, Psychodidae). Morphologie de l'œuf et des stades larvaires. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, 36, 259-265.
- ABONNENC (E.), LARIVIÈRE (M.) et YVINEC (M.), 1957. — Observations sur la biologie de quelques Phlébotomes de la région éthiopienne en milieu expérimental. *Ann. Parasitol. hum. comp.*, 32, 173-184.
- ADLER (S.) et THEODOR (O.), 1927. — The behaviour of cultures of *Leishmania* sp. in *Phlebotomus papatasi*. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 21, 111-134.
- BARRETTO (M. P.), 1940. — Morfologia dos ovos, das larvas e pupas de *Phlebotomus intermedius* Lutz e Neiva, 1912 (Diptera, Psychodidae). *Anais Fac. Med. Univ. S. Paulo*, 16, 95-105.
- BUXTON (P. A.) et MELLANBY (K.), 1934. — The measurement and control of humidity. *Bull. ent. Res.*, 25, 171-175.
- COLAS-BELCOUR (J.), 1928. — Contribution à l'étude du développement et de la biologie des formes larvaires des Phlébotomes. *Thèse médecine*, René P. Colas, édit., Bayeux, 93 p.
- GEMETCHU (T.), 1971. — Liver and yeast as larval diets in colonization of a sandfly (*Phlebotomus longipes*). *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 65, 682-684.
- HERTIG (M.) et JOHNSON (P. T.), 1961. — The rearing of *Phlebotomus* sandflies (Diptera, Psychodidae) I. Technique. *Ann. ent. Soc. Am.*, 54, 753-763.
- JOHNSON (P. T.) et HERTIG (M.), 1961. — The rearing of *Phlebotomus* sandflies (Diptera, Psychodidae) II. Development and behaviour of Panamian sandflies in laboratory culture. *Ann. ent. Soc. Am.*, 54, 764-776.
- KILLICK-KENDRICK (R.), LEANEY (A. J.) et READY (P. D.), 1973. — A laboratory culture of *Lutzomyia longipalpis* (laboratory demonstration). *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 67, 434.
- KILLICK-KENDRICK (R.), LEANEY (A. J.) et READY (P. D.). — The establishment, maintenance and productivity of a laboratory colony of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Phlebotomidae). *J. med. Ent.* (sous presse).
- LEWIS (D. J.) et KIRK (R.), 1951. — The sandflies (Phlebotomidae) of the Anglo-egyptian Sudan. *Bull. ent. Res.*, 41, 561-575.
- PARROT (L.), 1929. — Sur un autre Phlébotome nouveau du Congo belge, *Phlebotomus ghesquierei* n. sp. *Revue Zool. Bot. Afr.*, 18, 90-91.
- RIOUX (J.-A.) et GOLVAN (Y.), 1969. — *Epidémiologie des leishmanioses dans le Sud de la France*, Monographie de l'I.N.S.E.R.M., Paris, 37, 221 p.

- SOLOMON (M. E.), 1951. — Control of humidity with potassium hydroxide, sulphuric acid, or other solutions. *Bull. ent. Res.*, 42, 543-554.
- TROUILLET (J.). — *Sergentomyia (Grassomyia) ghesquierei* Parrot, 1929 (*Diptera, Phlebotomidae*). Etude morphologique des stades pré-imaginaux et notes bioécologiques. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.* (sous presse).
- VATTIER-BERNARD (G.), 1968. — Elevage de *Phlebotomus schwetzi* Adler, Theodor et Parrot, 1929 (*Diptera, Psychodidae*), au Congo-Brazzaville. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 6, 127-137.
- VATTIER-BERNARD (G.), 1970. — Contribution à l'étude systématique et biologique des Phlébotomes cavernicoles en Afrique intertropicale. *Thèse d'état*, Paris XI, 157 p.
- VATTIER-BERNARD (G.) et TROUILLET (J.), 1975. — Inventaire et bref aperçu de la répartition géographique des Phlébotomes (*Diptera, Phlebotomidae*) au Congo. *Ann. Univ. Brazzaville*, 11, C (sous presse).
- WARD (R. D.) et KILLICK-KENDRICK (R.), 1974. — Field and laboratory studies on *Psychodopygus lainsoni* Fraiha and Ward and other sandflies (*Diptera: Phlebotomidae*) from the Transamazônica Highway, Pará State, Brazil. *Bull. ent. Res.*, 64, 213-221.
-