

## Biodiversité aquatique de Madagascar. 15 – Les espèces du groupe *Simulium cervicornutum* (Diptera, Simuliidae)

par Théogène PILAKA & Jean-Marc ELOUARD

IRD, LRSAE (Laboratoire de Recherche sur les Systèmes Aquatiques et leur Environnement), B. P. 434,  
Androhibe, Antananarivo, 101, Madagascar

**Résumé.** – Les auteurs décrivent, à partir de leur stade nymphal, cinq nouvelles espèces de Simulies du groupe *cervicornutum* et redécrivent deux espèces connues de ce groupe.

**Summary.** – Aquatic biodiversity of Madagascar. 15 – The species of the group of *Simulium cervicornutum* (Diptera Simuliidae). Basing on the pupal instar, authors describe five new species of the *cervicornutum* group and redescribed two previously known species.

**Mots clés.** – Diptères, Simuliidae, *Simulium*, espèces nouvelles, morphologie, nymphes, biogéographie, Afrique, Madagascar.

Le groupe *cervicornutum* est l'un des cinq qui constituent le sous-genre *Pomeroyellum* Rubzov, 1962. Contrairement à la majorité des espèces de ce sous-genre, leurs branchies nymphales ne sont pas filamenteuses mais sont soit en forme de branchages à rameaux courts, soit constituées de peu de branches qui sont épaisses et plus ou moins boursoufflées.

En Afrique sub-saharienne, ce groupe était jusqu'à présent essentiellement connu de la région éthiopienne, à l'exception de l'espèce *S. pauliani* Grenier & Doucet, 1949, décrite de Madagascar. Les espèces éthiopiennes sont : *S. cervicornutum* Pomeroy, 1920 ; *S. aureliani* Fain, 1950 ; *S. blacklocki* de Meillon, 1930 ; *S. leberrei* Grenier, Germain & Mouchet, 1965 ; *S. palmeri* Pomeroy, 1922 ; *S. rotundum* Gibbins, 1936 ; *S. unicornutum* Pomeroy, 1922 ; *S. vangilsi* Wanson, 1947.

Les récoltes faites parmi les 706 stations prospectées par les membres de notre laboratoire (LRSAE) dans le cadre du programme "Biodiversité et biotypologie des eaux continentales malgaches" ont permis de redécouvrir *S. pauliani*, de signaler la présence de *S. unicornutum*, d'ériger au rang d'espèce une variété de *S. pauliani* (*S. borunicornutum*) et de découvrir quatre espèces nouvelles : *S. phluktainae*, *S. grenieri*, *S. quilleverei* et *S. tandrokum*. Notons que *S. cervicornutum*, espèce-type du groupe, n'est pas présente à Madagascar.

### *Simulium unicornutum* Pomeroy, 1920

*Simulium unicornutum* Pomeroy, 1920.

*Simulium monoceros* Roubaud & Grenier, 1943.

*Simulium wolfsi* Wanson & Henrard, 1944.

### Description

**Cocon** (fig. 1c). – Il se présente sous la forme d'une poche de 2,6 mm de longueur et 1,9 mm de largeur, de couleur jaune et au tissage lâche. Ce cocon est dépourvu de talon mais possède deux extensions latérales ainsi qu'une extension pointue couvrant partiellement la tête de la nymphe. Le plancher n'atteint pas le bord antérieur du cocon, n'étant présent que sous l'abdomen de la nymphe.

**Nymphe.** – L'appareil brânchial (fig. 1a) de la nymphe comprend deux branches claires portées par une courte hampe. La branche ventrale (0,5 à 0,9 mm de longueur) est plus courte que la dorsale

Fonds Documentaire IRD



010021235

Fonds Documentaire ORSTOM



ORSTOM : B \* 21235

Ex: 1

(1,5 mm), pour un même diamètre (0,16 mm). Ces deux branches sont ornées de cellules plus ou moins hexagonales bien individualisées.

*Les tergites* III et IV de l'abdomen (fig. 1b) portent deux séries symétriques de quatre organes d'ancrage qui sont fixés près du bord postérieur des segments, chacun d'eux étant formé de deux crochets soudés à la base. Le tergite VII porte deux séries symétriques de quatre spicules bifides. Les tergites VIII et IX portent également plusieurs spicules bifides. Ventralement, les segments V à VII de l'abdomen portent chacun deux séries symétriques de deux organes d'ancrage. Les organes internes des segments V et VI sont composés de trois crochets soudés à la base tandis que les externes n'en comprennent que deux soudés à la base. L'organe interne du segment VII est composé de deux crochets soudés à la base tandis que l'externe est simple.

**Géonémie.** — Cette *Simulie* est répandue dans toute l'Afrique sub-saharienne. Elle a été récoltée au Kenya, au Soudan anglo-égyptien, en Ouganda, au Mozambique, au Zaïre, en Afrique du Sud, en Sierra Leone, au Nigeria, au Ghana (FREEMAN & DE MEILLON, 1953); en Côte d'Ivoire, au Mali, en Guinée Konakri, au Togo, au Bénin (ELOUARD, 1983).

**Distribution.** — Comme en Afrique continentale, *S. unicornutum* est très ubiquiste à Madagascar, et a été récoltée dans la plupart des bassins versants échantillonnés (fig. 8b).

**Écologie.** — *S. unicornutum* est présente dans des cours d'eau de types très différents aussi bien en taille (1 à 50 m de large) qu'en altitude (50 à 1000 m) et tant de savane que de forêt. Toutefois, la majorité des récoltes eurent lieu dans des zones de savane, dans des cours d'eau aux eaux chaudes et courants moyens à faibles.

**Localisation des récoltes malgaches.** — Prélèv. P0006 du 13.VII.90, stat. St17-07, bassin Rianila, riv. Ampitabe au pont sur l'Haroka, 48.56.53 E, 18.59.42 S, 25 m; prélèv. P0007 du 14.VII.90, stat. St17-04, bassin Rianila, riv. Ilazana à Gri-gri, 48.36.41 E, 18.58.54 S, 430 m; prélèv. P0018 du 22.XII.90, stat. St17-03, bassin Rianila, riv. Sahatiravona au village 202, 48.51.06 E, 18.57.11 S, 25 m; prélèv. P0045 du 17.IV.91, stat. St02-11, bassin Betsiboka, riv. Manankazo à Manankazo, 47.12.39 E, 18.09.23 S, 1425 m; prélèv. P0049 du 18.IV.91, stat. St02-15, bassin Betsiboka, riv. Ikopa à Fiadanana, 46.56.58 E, 18.10.03 S, 975 m; prélèv. P0050 du 19.IV.91, stat. St02-31, bassin Betsiboka, riv. aff. Antroby, 47.02.32 E, 18.11.38 S, 1068 m; prélèv. P0053 du 20.IV.91, stat. St02-18, bassin Betsiboka, riv. Manankazo à Kiangara, 47.01.36 E, 17.58.50 S, 850 m; prélèv. P0054 du 21.IV.91, stat. St02-19, bassin Betsiboka, riv. Andranobe (Canal) à Fitososona, 47.11.04 E, 18.16.14 S, 1195 m; prélèv. P0055 du 21.IV.91, stat. St02-20, bassin Betsiboka, riv. Andranobe à Ankazobe, 47.07.14 E, 18.19.26 S, 1190 m; prélèv. P0060 du 13.V.91, stat. St07-01, bassin Mangoro, riv. Mangoro au pont routier de Mangoro, 48.06.32 E, 18.52.32 S, 840 m; prélèv. P0075 du 27.IX.91, stat. St02-28, bassin Betsiboka, riv. Andriantoany, 46.56.23 E, 17.19.40 S, 375 m; prélèv. P0080 du 11.IV.92, stat. St04-02, bassin Onilahy, riv. Ilanana, 46.08.41 E, 22.52.00 S, 988 m; prélèv. P0092 du 16.IV.92, stat. St41-02, bassin Manampanihy, riv. Andranombo à Ranomafana, 46.56.39 E, 24.34.07 S, 50 m; prélèv. P0102 du 12.IV.92, stat. St43-02, bassin Namorona, riv. Namorona à Ranomafana, 47.27.18 E, 21.15.37 S, 725 m; prélèv. P0102' du 21.IV.92, stat. St43-10, bassin Namorona, riv. Namorona à Ranomafana, 47.27.09 E, 21.15.30 S, 725 m; prélèv. P0107 du 3.IV.92, stat. St07-05, bassin Mangoro, riv. aff. de Tetivato à Betafo, 48.06.55 E, 18.52.37 S, 840 m; prélèv. P0108 du 4.IV.92, stat. St17-06, bassin Rianila, riv. Sahatandra à Ambodirina, 48.20.28 E, 19.01.32 S, 980 m; prélèv. P0112 du 15.XI.91, stat. St07-01, bassin Mangoro, riv. Mangoro au pont routier de Mangoro, 48.06.32 E, 18.52.32 S, 840 m; prélèv. P0113 du 16.XI.91, stat. St07-06, bassin Mangoro, riv. Sahampasina au pont de Telovato, 48.08.20 E, 18.52.40 S, 900 m; prélèv. P0119 du 12.III.93, stat. St46-01, bassin Sakanila, riv. Lakato à Lakato, 48.26.25 E, 19.10.25 S, 550 m; prélèv. P0120 du 13.III.93, stat. St17-06, bassin Rianila, riv. Sahatandra à Ambodirina, 48.20.28 E, 19.01.32 S, 980 m; prélèv. P0125 du 2.IV.93, stat. St02-39, bassin Betsiboka, riv. affluent non nommé, 53 km de Maevatanana, 47.04.33 E, 16.42.13 S, 49 m; prélèv. P0128 du 14.IV.93, stat. St16-01, bassin Fiherenana, riv. Manamboay à Beba Manamboay, 44.36.00 E, 22.49.41 S, 470 m; prélèv. P0133 du 19.IV.93, stat. St16-01, bassin Fiherenana, riv. Manamboay à Beba Manamboay, 44.36.00 E, 22.49.41 S, 470 m; prélèv. P0135 du 20.IV.93, stat. St16-04, bassin Fiherenana, riv. Antsola à Beba-Manamboay, 44.36.28 E, 22.49.38 S, 480 m; prélèv. P0157 du 13.XI.93, stat. St43-02, bassin Namorona, riv. Namorona à Ranomafana, 47.27.18 E, 21.15.37 S, 725 m; prélèv. P0158 du 14.XI.93, stat. St43-04, bassin Namorona, riv. pt. aff. de Namorona à Ranomafana, 47.25.23 E, 21.15.35 S, 1125 m; prélèv. P0206 du 4.IV.94, stat. St105-02, bassin Sahankazo, riv. Antsandrangotika à 5 km au nord de P0205, 49.23.46 E, 12.28.40 S, 50 m; prélèv. P0207 du 5.IV.94, stat. St105-03,

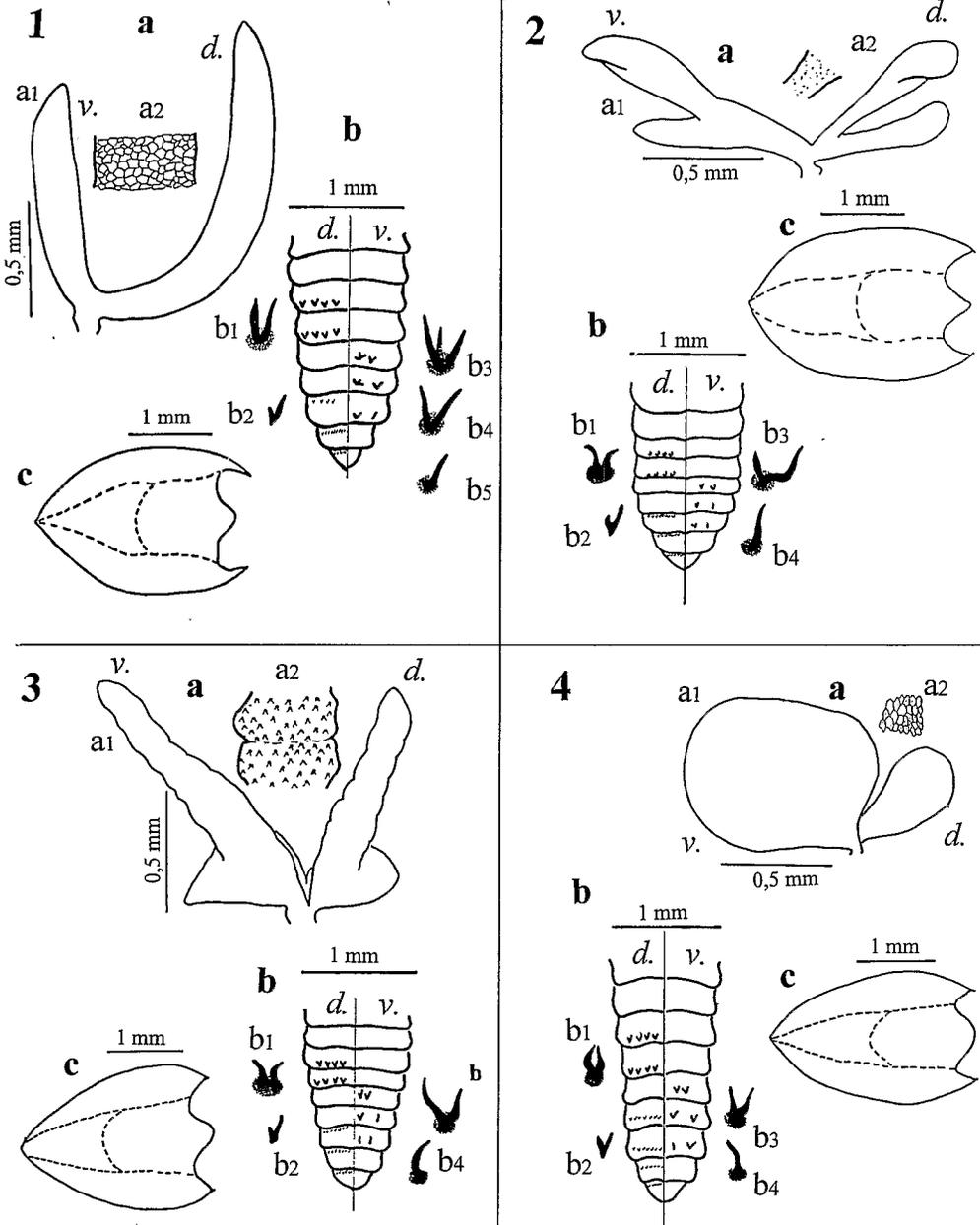


Fig. 1 à 4, Nymphes ♀ de *Simulium* : - 1, *S. unicornutum* ; - 2, *S. phluktainae* ; - 3, *S. grenieri* ; - 4, *S. pauliani*.  
 (- a : branchie respiratoire ; - a1, profil gauche de la branchie, v. : branche ventrale, d. : branche dorsale ; - a2, réticulation de la branchie ; - b, abdomen et organes d'ancrage ; - b1, organe d'ancrage bifide des segments dorsaux VII, VIII et IX (et VI pour la fig. 4) ; - b3, organe d'ancrage bifide (à trois crochets pour la fig. 1) des segments ventraux V, VI (et VII pour les fig. 2 et 4) ; - b4, organe d'ancrage bifide (fig.1) ou simple des segments ventraux VI et VII (et V pour la fig. 1, seulement VII pour la fig. 4) ; - b5, organe d'ancrage simple du segment ventral VII (fig. 1) ; - c, cocon vu de dessus).

bassin Sahankazo, riv. Sakaramy, 49.17.21 E, 12.26.50 S, 275 m; prélèv. P0284 du 11.III.95, stat. St07-27, bassin Mangoro, riv. Ankeniheny dans la réserve de Manjakatempo Ankaratra, 47.19.53 E, 19.22.17 S, 1610 m; prélèv. P0299 du 28.III.95, stat. St105-04, bassin Sahankazo, riv. Antsahamaiky à 21 km de Joffre ville, 49.24.52 E, 12.30.03 S, 75 m; prélèv. P0329 du 20.V.94, stat. St12-08, bassin Mandrare, riv. Sambalaly à Talakifeno, 46.40.59 E, 24.49.55 S, 145 m; prélèv. P0330 du 21.V.94, stat. St12-09, bassin Mandrare, riv. Imonty à Imonty, 46.41.27 E, 24.28.50 S, 175 m; prélèv. P0336 du 27.V.94, stat. St12-11, bassin Mandrare, riv. Mananara à Ihazofotsy, 46.34.04 E, 24.49.07 S, 98 m; prélèv. P0339 du 2.VI.94, stat. St12-17, bassin Mandrare, riv. Mananara à Hazofotsy, 46.35.46 E, 24.48.57 S, 98 m; prélèv. P0340 du 2.VI.94, stat. St12-16, bassin Mandrare, riv. Marotoko en amont de Hazofotsy, 46.35.46 E, 24.48.47 S, 98 m; prélèv. P0341 du 3.VI.94, stat. St12-20, bassin Mandrare, riv. Marotoko à 2 km après Mananara, 46.38.50 E, 24.44.02 S, 275 m; prélèv. P0355 du 28.III.95, stat. St106-01, bassin Saharenana, riv. Andranomena à Analandrainiboto, 49.22.25 E, 12.36.16 S, 175 m; prélèv. P0362 du 30.III.95, stat. St63-02, bassin Irodo, riv. Antsakoabe à Antsakoakely, 49.15.00 E, 12.39.00 S, 520 m; prélèv. P0388 du 18.V.95, stat. St01-25, bassin Mangoky, riv. Fanindrona à Vohiposa, 47.09.21 E, 20.59.03 S, 1213 m; prélèv. P0394 du 25.V.95, stat. St18-03, bassin Mananjary, riv. Fotobohitra à 1 km en amont de Kianjavato, 47.51.38 E, 21.22.36 S, 75 m; prélèv. P0414 du 27.IV.95, stat. St12-32, bassin Mandrare, riv. Sohitay en aval de Ankazomanga, 46.36.34 E, 24.02.20 S, 370 m; prélèv. P0426 du 25.V.95, stat. St08-02, bassin Mananara-sud, riv. Sahambano à Sahambano, 46.17.37 E, 22.29.21 S, 570 m; prélèv. P0494 du 26.X.95, stat. St02-66, bassin Betsiboka, riv. Mananara à Mangamila, 47.51.42 E, 18.34.40 S, 1344 m; prélèv. P0495 du 30.X.95, stat. St02-66, bassin Betsiboka, riv. Mananara à Mangamila, 47.51.42 E, 18.34.40 S, 1344 m. Ces échantillons sont déposés au CNRE à Madagascar et au laboratoire d'Entomologie médicale de l'IRD, à Montpellier.

### *Simulium phluktinae* Elouard & Pilaka n. sp.

#### Description

**Cocon** (fig. 2c). — Il se présente sous la forme d'une poche de 2,7 mm de longueur et 1,9 mm de largeur, de couleur jaune et au tissage lâche. Il est dépourvu de talon mais possède deux extensions latérales ainsi qu'une extension pointue couvrant partiellement la tête de la nymphe. Le plancher n'atteint pas le bord antérieur du cocon, n'étant présent que sous l'abdomen de la nymphe.

**Nymphe**. — *L'appareil branchial* (fig. 2a) de la nymphe comprend deux branches claires portées par une courte hampe. Chaque branche, dorsale et ventrale, se divise partiellement en deux branches. La ventrale mesure 0,9 mm de longueur et 0,17 mm de diamètre en moyenne tandis que la dorsale mesure environ 0,7 mm de longueur et 0,1 mm de diamètre. La réticulation est caractérisée par de très petits points brun clair, légèrement espacés.

*Les tergites abdominaux* III et IV portent sur le bord inférieur deux ensembles de quatre organes d'ancrage, symétriques par rapport à l'axe antéro-postérieur. Chaque organe est composé de deux crochets soudés à la base. Les tergites abdominaux VII à IX portent une rangée de nombreux spicules bifides. Ventralement, le segment V porte deux paires d'organes d'ancrage, symétriques par rapport à l'axe antéro-postérieur. Ils sont rapprochés et composés de deux crochets soudés à la base. Les segments VI et VII portent également quatre organes d'ancrage, les intérieurs sont composés de deux crochets soudés à la base tandis que les externes sont simples (fig. 2b).

**Étymologie**. — Du grec *phluktina*, boursoufflement de l'épiderme.

**HOLOTYPE**: nymphe ♀ récoltée dans la rivière Sakaramy près de Sakaramy, bassin de la Manankazo (St105-03, 49.17.21 E, 12.26.50 S, alt. 275 m), province d'Antsiranana. Ce spécimen référencé P0207-7 est conservé dans l'Euparal sur la lame n° 207-7-1 (branchies, abdomen, cocon). Il est déposé au laboratoire d'Entomologie médicale de l'IRD, à Montpellier:

**PARATYPES**: 18 nymphes paratopotypes dont l'une est référencée P0207-8 et conservée dans l'Euparal sur la lame n° 207-8-1 (branchies, abdomen, cocon), tandis que les autres sont conservées dans l'alcool (70% volume) glycéринé; 6 nymphes, riv. d'Andranomena à Analandrainiboto, bassin de la Saharenana (St106-01, 49.22.25 E, 12.36.16 S, 175 m), province d'Antsiranana, une de ces nymphes est référencée P0355-3 et conservée dans l'Euparal sur la lame n° 355-3-1 (branchies, abdomen, cocon), tandis que les autres sont conservées dans l'alcool (70% volume) glycéринé; 4 nymphes, riv. de Saharenana à Ambahivahibe, bassin de la Saharenana (St 106-03, 49.16.38 E, 12.34.44 S, 422 m); 1 nymphe,

riv. Matitanana à Ankarimbelo, bassin de la Matitanana (St27-08, 47.20.14 E, 22.08.00 S, 460 m), province de Fianarantsoa. Ces paratypes sont déposés au CNRE à Madagascar et au laboratoire d'Entomologie médicale de l'IRD, à Montpellier.

**Distribution.** — Endémique de Madagascar, cette espèce n'a été récoltée que dans trois bassins dont deux situés à l'extrémité nord de l'île (Sahankazo et Saharenana) et un situé sur le versant est (Matitanana) (fig. 8c). Elle semble donc peu fréquente et présente un micro-endémisme élevé puisqu'elle n'est présente que sur trois stations parmi les 706 échantillonnées.

**Écologie.** — *S. phluktainae* est savanicole et se cantonne apparemment au-dessous de 500 m d'altitude. Elle est présente dans des petites et moyennes rivières, au courant moyen, dans des eaux de température chaude (25 - 28°C), turbides et de couleur jaunâtre à rougeâtre.

### *Simulium grenieri* Pilaka & Elouard n. sp.

#### Description

**Cocon** (fig. 3c). — Il se présente sous la forme d'une poche de 2,6 mm de longueur et 1,6 mm de largeur, de couleur jaune et au tissage lâche. Il est dépourvu de talon mais possède deux extensions latérales ainsi qu'une extension pointue couvrant partiellement la tête de la nymphe. Le plancher n'atteint pas le bord antérieur du cocon, n'étant présent que sous l'abdomen de la nymphe.

**Nymphe.** — *L'appareil branchial* (fig. 3a) comprend deux espèces de sacs à la paroi mince et flexible, portés par une hampe commune. Chacun d'eux supporte une branche épaisse, boudinée tel un intestin grêle et dont la paroi est plus épaisse que celle des sacs porteurs. La branche ventrale mesure 1,1 mm de longueur et 0,17 mm de diamètre. La dorsale est plus courte que la ventrale, mesurant 0,9 mm de longueur et son diamètre est semblable à celui de la ventrale. La réticulation des branches est caractéristique, constituée par des sortes de très petits spicules bifides. Ces derniers sont répartis de façon régulière le long de la branche sauf sur sa base; les sacs basaux en sont quasiment dépourvus.

*Les tergites* III et IV de l'abdomen portent sur le bord inférieur deux ensembles de quatre organes d'ancrage, chacun d'eux étant composé de deux crochets soudés à la base. Les tergites abdominaux VII, VIII et IX portent sur leurs bord antérieur une rangée de nombreux spicules bifides. Ventralement, le segment V porte deux paires d'organes d'ancrage, symétriques par rapport à l'axe antéro-postérieur. Les deux organes de chaque paire sont rapprochés et composés de deux crochets soudés à la base. Les segments VI et VII portent aussi quatre organes, les intérieurs du segment VI étant composés de deux crochets soudés à la base tandis que les autres organes de ce segment ainsi que ceux du VII sont simples (fig. 3b).

**Étymologie.** — Cette espèce est dédiée au professeur Paul Grenier, éminent spécialiste des Simulies africaines et malgaches.

**HOLOTYPE:** nymphe ♀ récoltée dans la rivière d'Antorendrika, bassin de l'Antorendrika (St109-02, 47.05.02 E, 24.50.18 S, alt. 20 m), province de Toliary, région de Tolagnaro. Ce spécimen référencé P0405-29 est conservé dans l'Euparal sur la lame n° 405-29-1 (branchies, abdomen, cocon). Il est déposé au laboratoire d'Entomologie médicale de l'IRD, à Montpellier.

**PARATYPES:** 24 nymphes paratopotypes dont deux sont référencées P0405-30 et P0405-31, conservées dans l'Euparal sur les lames 405-30-1 (branchies, abdomen, cocon) et 405-31-2 (branchies, abdomen, cocon) tandis que les autres sont conservées dans l'alcool (70% volume) glyciné; 2 nymphes femelles récoltées dans la riv. de Sahambano, bassin de la Mananara-Sud, province de Toliary, région de Tolagnaro (St08-02, 46.17.37 E, 22.29.21 S, 1000 m), référencées P0426-7 et P0426-8, conservées dans l'Euparal sur les lames 426-7-1 et 426-8-1 (branchies, abdomens, cocons); 1 nymphe femelle récoltée dans la riv. de Manampanihy, bassin de la Manampanihy, province de Toliary, région de Tolagnaro (St41-06, 46.49.19 E, 24.40.37 S, 400 m), référencée P0548-26, conservée dans l'Euparal sur la lame 548-26-1 (branchies, abdomen, cocon). Ces paratypes sont déposés au CNRE Madagascar et au laboratoire d'Entomologie médicale de l'IRD, à Montpellier.

**Distribution.** — Endémique de Madagascar, l'espèce *S. grenieri* n'a été récoltée à ce

jour dans les bassins du Sud-est malgache (Manampanihy, Mananara sud et dans des petits bassins côtiers de la région de Tolagnaro) (fig. 8d).

**Écologie.** — Cette espèce est savanicole. Elle est présente dans des rivières de 20 à 40 mètres de large, au-dessous de 1000 m d'altitude, aux courants moyens (0,6 à 0,9 ms<sup>-1</sup>) et chargées en matière minérale (couleur de l'eau jaune-rouge).

**Discussion.** — De par la forme des organes respiratoires de la nymphe, *S. grenieri* est proche de l'espèce africaine *S. unicornutum* forme *blacklocki* de Meillon, 1930, érigée en espèce par Crosskey : *S. blacklocki* Crosskey, 1969. Toutefois, les branches de *S. grenieri* sont plus longues et plus épaisses que celles de *S. blacklocki*. De plus, dans cette dernière espèce, le sac basal est unique alors qu'il est composé de deux parties distinctes chez *S. grenieri*. Enfin, *S. blacklocki* n'est connue que de Sierra Leone, pays fort éloigné de Madagascar. Nous sommes donc convaincus qu'il s'agit de deux espèces différentes.

### *Simulium pauliani* Grenier & Doucet, 1949

*Simulium pauliani* Grenier & Doucet, 1949.

*Simulium unicornutum* forme *pauliani*: Freeman & de Meillon, 1953.

*Simulium pauliani*: Crosskey, 1969.

#### Description

**Cocon** (fig. 4c). — Il se présente sous la forme d'une poche de 2,7 mm de longueur et 1,5 mm de largeur, de couleur jaune et au tissage lâche. Ce cocon est dépourvu de talon mais possède deux extensions latérales ainsi qu'une extension pointue couvrant partiellement la tête de la nymphe. Le plancher n'atteint pas le bord antérieur du cocon, n'étant présent que sous l'abdomen de la nymphe.

**Nymphe.** — *L'appareil branchial* (fig. 4a) comprend deux sacs clairs globuleux. Le sac ventral mesure 0,8 mm de longueur et 0,5 mm de diamètre, et il est environ quatre fois plus volumineux que le sac dorsal qui n'a que 0,5 mm de longueur et 0,2 mm de diamètre. La réticulation est constituée de cellules hexagonales en nid d'abeilles.

Les tergites III et IV de l'abdomen portent sur le bord inférieur deux ensembles de quatre organes d'ancrage, chacun d'eux étant composé de deux crochets soudés à la base. Les tergites VI à IX portent de nombreux spicules bifides. Ventralement, les segments V et VI portent deux paires d'organes d'ancrage, symétriques par rapport à l'axe antéro-postérieur. Ces organes sont composés de deux crochets soudés à la base. Les organes de chaque paire du segment V sont plus rapprochés que ceux du segment VI. Le segment VII porte aussi quatre organes, les intérieurs étant composés de crochets simples tandis que les extérieurs sont composés de deux crochets soudés à la base (fig. 4b).

**Distribution.** — Cette espèce endémique de Madagascar n'a été récoltée que sur les Hautes-Terres de l'île, aux environs d'Anjozorobe et d'Ambatoloana ainsi que sur l'Ankaratra, province d'Antananarivo, sur les bassins de la Betsiboka et du Mangoro; seul un point de récolte est situé en dehors de la province d'Antananarivo, sur la Namorona près de Ranomafana dans la province de Fianarantsoa (fig. 8e).

**Localisation des récoltes.** — Récoltée par R. Paulian (GRENIER & DOUCET, 1949) à Ambatoloana, province d'Antananarivo. Récoltes LRSAE: prélèv. P0112 du 15.XI.91, stat. St07-01, bassin Mangoro, riv. Mangoro au pont routier du Mangoro, 48.06.32 E, 18.52.32 S, 840 m; prélèv. P0116' du 11.III.93, stat. St07-12, bassin Mangoro, riv. Ankerana à 1 km d'Antsily, 48.07.32 E, 19.00.00 S, 866 m; prélèv. P0157 du 13.XI.93, stat. St43-02, bassin Namorona, riv. Namorona à Ranomafana, 47.27.18 E, 21.15.37 S, 725 m; prélèv. P0494 du 26.X.95, stat. St02-66, bassin Betsiboka, riv. Mananara à Mangamila, 47.51.42 E, 18.34.40 S, 1344 m; prélèv. P0284 du 11.III.95, stat. St07-27, bassin Mangoro, riv. Ankeniheny dans la réserve Manjakatampo sur l'Ankaratra, 47.19.53 E, 19.22.17 S, 1610 m; prélèv. P0045 du 17.IV.91, stat. St02-11, bassin Betsiboka, riv. Manankazo à

Manankazo, 47.12.39 E, 18.09.23 S, 1425 m. Ces échantillons sont déposés au CNRE à Madagascar et au laboratoire d'Entomologie médicale de l'IRD, à Montpellier.

**Écologie.** — *S. pauliani* préfère vivre dans des zones de savanes et de steppes des Hautes-Terres malgaches (1300 à 1700 mètres d'altitude). Elle a cependant été capturée deux fois dans des zones de forêt d'altitude. Elle est présente dans des rivières petites à moyennes (2 à 20 m de large et 0,5 à 1 m de profondeur), aux courants moyens ou rapides (0,8 à 1,2 ms<sup>-1</sup>), dans des eaux claires et fraîches (16°C-19°C).

### *Simulium borunicornutum* Pilaka & Elouard n. sp.

Variété non nommée de *Simulium pauliani* Grenier & Doucet, 1949.

#### Description

**Cocon** (fig. 5c). — Il se présente sous la forme d'une poche de 2,5 mm de longueur et 1,9 mm de largeur, de couleur jaune et au tissage lâche. Ce cocon est dépourvu de talon mais possède deux extensions latérales ainsi qu'une extension pointue couvrant partiellement la tête de la nymphe. Le plancher n'atteint pas le bord antérieur du cocon, n'étant présent que sous l'abdomen de la nymphe.

**Nymphe.** — *L'appareil branchial* (fig. 5a) de la nymphe est composé d'un sac clair de forme tronconique ouvert à l'extrémité antérieure; le profil dessine un triangle. La réticulation est composée de grandes cellules polygonales orientées selon le plus grand axe.

*Les tergites* III et IV de l'abdomen portent sur le bord inférieur deux ensembles de quatre organes d'ancrage, chacun d'eux étant composé de deux crochets soudés à la base. Les tergites VII, VIII et IX portent de nombreux spicules bifides. Ventralement, le segment V porte deux paires d'organes d'ancrage, symétriques par rapport à l'axe antéro-postérieur. Ces organes sont composés de trois crochets soudés à la base. Les organes de chaque paire du segment V sont rapprochés. Le segment VI porte également quatre organes; les intérieurs sont composés de trois crochets soudés à la base tandis que les extérieurs sont simples. Le segment VII porte quatre organes simples (Fig. 5b).

**Étymologie.** — Du mot *boribory*, qui veut dire sphérique ou globuleux en malgache.

**HOLOTYPE:** nymphe ♀ récoltée dans la rivière d'Ankerana à un kilomètre d'Antsily, bassin du Mangoro (St07-12, 48.07.32 E, 19.00.00 S, alt. 866 m). Il est référencé P0116'-1 et conservé dans l'Euparal sur la lame n° 116'-1-1 (branchies, abdomen, cocon). Ce spécimen est déposé au laboratoire d'Entomologie médicale de l'IRD, à Montpellier.

**PARATYPES:** 7 nymphes récoltées dans un affluent à Ambatolaona, bassin du Mangoro, province d'Antananarivo (St07-15, 47.52.50 E, 18.55.40 S, 1360 m); 4 nymphes récoltées par R. Paulian (GRENIER & DOUCET, 1949), dans la région d'Ambatolaona, bassin de la Betsiboka (St02-06, 47.23.26 E, 18.54.48 S, 1400 m).

**Distribution.** — Cette espèce endémique de Madagascar semble avoir un micro-endémisme marqué car elle est localisée seulement sur le versant est de l'île, dans la région d'Ambatolaona, bassin du Mangoro (fig. 8f), province d'Antananarivo.

**Écologie.** — Cette espèce vit dans la forêt humide sempervirente du versant est, entre 1200 à 1600 mètres d'altitude. Elle a été récoltée dans des petites rivières de 4 à 8 mètres de largeur, au courant rapide, dans des eaux fraîches (18 à 20°C).

**Discussion.** — *S. borunicornutum* a été considéré par GRENIER & DOUCET en 1949 comme une variété de *S. pauliani*. Les auteurs possédaient des échantillons (trois nymphes) provenant de la même zone géographique à savoir la région d'Ambatolaona, zone forestière située à 1500 mètres d'altitude, avec des rivières aux eaux froides et au courant rapide. Ces *Simulies* colonisent les feuilles et les hampes florales d'*Aponogenton madagascariensis* (= *A. fenestralis*). Ces deux formes vivent dans les mêmes régions (cf. fig. 8e et f), mais ne sont pas toujours sympatriques.

Plusieurs caractères morphologiques notables permettent de les distinguer facilement (cf. tableau). Nous considérons donc qu'il s'agit de deux espèces à part entière. Nous élevons donc la variété non nommée de *S. pauliani* de Grenier & Doucet, 1949 au rang d'espèce et la nommons *S. borunicornutum* Pilaka & Elouard, n. sp.

<i>S. pauliani</i> Grenier & Doucet, 1949	<i>S. borunicornutum</i> Pilaka & Elouard, n. sp.
1 – L'appareil branchial comprend deux sacs globuleux différents.	1 – L'appareil branchial ne comprend qu'un élément avec une ouverture antérieure.
2 – La réticulation est formée par de nombreuses petites cellules polygonales.	2 – La réticulation est formée par de nombreuses et grandes cellules polygonales.
3 – Les tergites VI, VII, VIII et IX portent de nombreux spicules bifides.	3 – Les tergites VI, VII, VIII et IX ne portent pas de spicules.
4 – Les organes d'ancrage ventraux du segment V sont composés de deux crochets soudés à la base.	4 – Les organes d'ancrage ventraux du segment V sont composés de trois crochets soudés à la base.
5 – La majorité des spécimens vit en zone de savane ou de steppe; parfois en forêt.	5 – L'espèce n'a été récoltée qu'en zone forestière.

### *Simulium quilleveri* Pilaka & Elouard n. sp.

#### Description

**Cocon** (fig. 6c). – Il se présente sous la forme d'une poche tout en étant légèrement arrondi. Il mesure de 2,9 mm de longueur et 2,6 mm de largeur, de couleur jaune et au tissage lâche. Ce cocon est dépourvu de talon mais possède deux extensions latérales et une centrale. Toutefois, cette dernière, pointue, au-dessus de la tête de la nymphe, n'atteint pas le bord antérieur du cocon comme celles des cocons de la majorité des espèces du groupe *cervicornutum*. Le plancher non plus n'atteint pas le bord antérieur du cocon, n'étant présent que sous l'abdomen de la nymphe.

**Nymphe**. – *L'appareil branchial* (fig. 6a) de la nymphe comprend deux branches sombres, portées par une très courte hampe. La branche ventrale mesure 1,4 mm de longueur et 0,1 mm de diamètre en moyenne tandis que la dorsale mesure 1,3 mm de longueur et 0,08 mm de diamètre. Cet organe branchial est caractérisé par un épaississement de la partie inférieure de chaque branche dont la diamètre mesure 0,18 à 0,2 mm. De plus, les branches paraissent annelées et sont ornées d'une réticulation plus ou moins hexagonale nettement visible.

*Les tergites* III et IV de l'abdomen portent sur le bord inférieur deux ensembles de quatre organes d'ancrage. Chacun d'eux est composé de deux crochets soudés à la base. Les segments VII, VIII et IX portent de nombreux spicules bifides. Ventralement, le segment V porte deux paires d'organes d'ancrage, symétriques par rapport à l'axe antéro-postérieur. Les organes de chaque paire sont proches et composés chacun de trois crochets soudés à la base. Les segments VI et VII portent aussi quatre organes, les intérieurs du segment VI sont composés de trois crochets soudés à la base tandis que les extérieurs ainsi que ceux du segment VII sont simples (Fig. 6b).

**Étymologie**. – Cette espèce est dédiée à notre regretté collègue et ami Daniel Quillévéry, éminent spécialiste du complexe *S. damnosum*.

**HOLOTYPE**: nymphe ♀ récoltée dans un affluent du bassin du Rianila (St17-39, 49.04. 03 E, 18.34.43 S, alt. 45 m). Ce spécimen référencé P0679-1 est conservé dans l'Euparal sur la lame n° 679-1-1 (branchies, abdomen, cocon). Il est déposé au laboratoire d'Entomologie médicale de l'IRD, à Montpellier.

**PARATYPES**: 1 nymphe ♀ paratopotype, référencée P0679-2 et conservée dans l'Euparal sur la lame n° 679-2-1 (branchies, abdomen, cocon); 30 nymphes et 12 exuvies nymphales récoltées dans la rivière Sahatiravona au pont routier d'Ampasipotsy, bassin du Rianila (St17-19, 48.51.22 E, 18.54.58 S, alt. 32 m). Ces spécimens sont conservés dans l'alcool (70 % volume) glycéринé et déposés au CNRE à Madagascar et au laboratoire d'Entomologie médicale de l'IRD, à Montpellier.

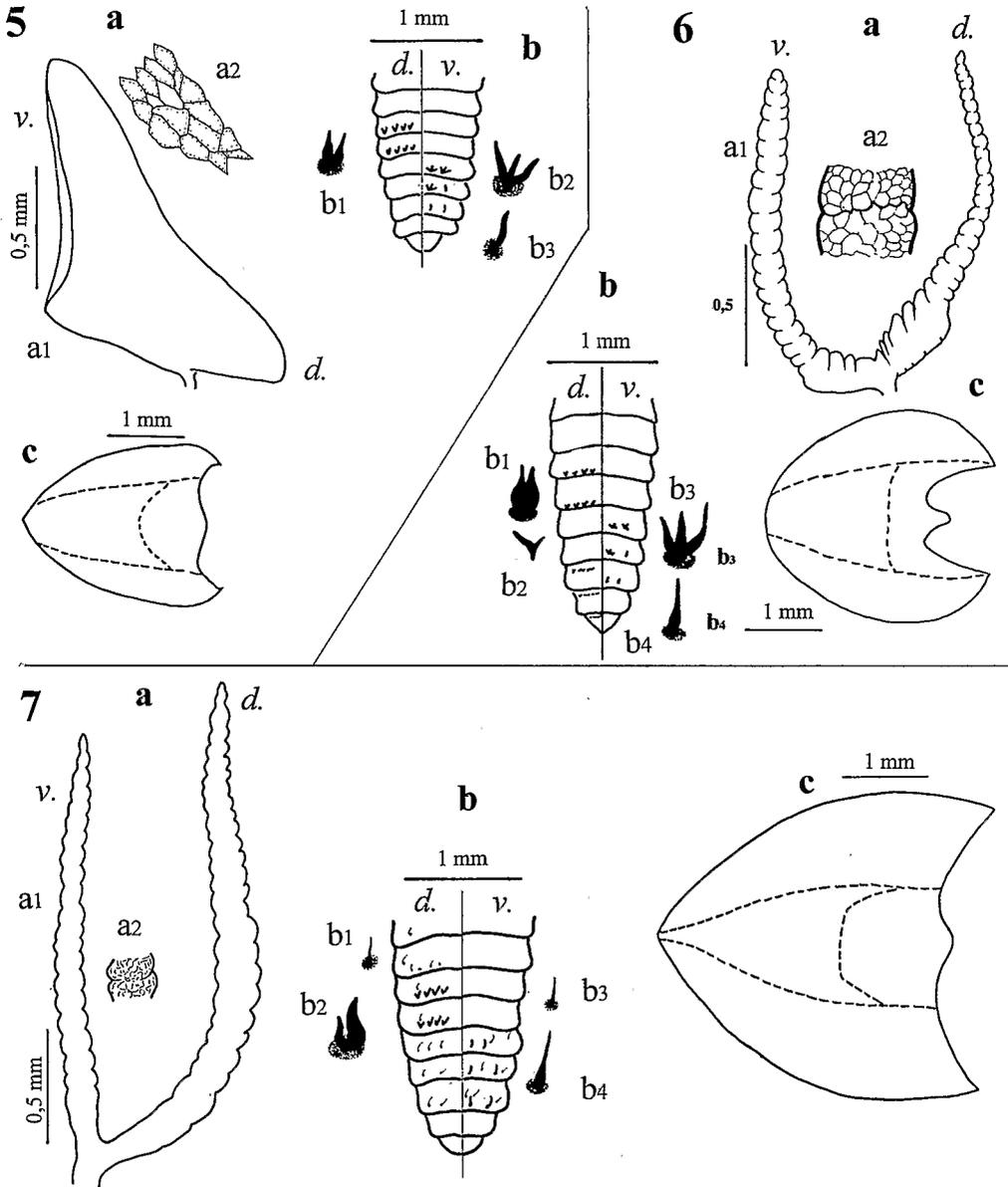


Fig. 5 à 7. - Nymphes ♀ de Simulium. - 5, *S. borunicornutum*; - 6, *S. quillevevei*; - 7, *S. tandrokum*.

(- a : branchie respiratoire; - a1, profil gauche de la branchie, v. : branche ventrale, d. : branche dorsale; - a2, réticulation de la branchie; - b, abdomen et organes d'ancrage; - b1, organe d'ancrage bifide des segments dorsaux III et IV (pour la fig. 7: soie falciforme pour les segments dorsaux de I à VII); - b2: - fig. 5: organe d'ancrage trifide des segments ventraux V et VI; - fig. 6: spicule bifide des segments dorsaux VII, VIII et IX; - fig. 7: organe d'ancrage bifide des segments dorsaux III et IV; - b3: - fig. 5: organe d'ancrage simple des segments ventraux VI et VII; - fig. 6: organe d'ancrage trifide des segments ventraux V et VI; - fig. 7: soie falciforme des segments ventraux V, VI et VII; - b4: fig. 6: organe d'ancrage simple des segments ventraux VI et VII; - fig. 7: organe d'ancrage simple des segments ventraux V, VI et VII; - c, cocon vu de dessus).

**Discussion.** — La morphologie des branchies de *S. quilleverei* présente des points communs avec celle de l'espèce africaine *S. palmeri* Pomeroy, 1922 (couleur sombre, branches annelées, ornementation en cellules hexagonales). Toutefois, elle s'en différencie par le nombre de pseudo-segments de la branchie, maximum 14 pour *S. palmeri* tandis qu'il est de plus d'une vingtaine pour la nouvelle espèce. Elle s'en différencie également par l'épaississement de la base des deux branches ainsi que par le détail des organes d'ancrage. Il est donc certain que nous avons affaire à deux espèces différentes. En outre, *S. palmeri* n'est connue que de l'Afrique centre-ouest (Nigeria et Cameroun), pays fort éloignés de Madagascar. Nous sommes donc convaincus qu'il s'agit de deux espèces différentes.

**Distribution.** — Cette espèce est strictement endémique de Madagascar et présente un micro-endémisme marqué puisqu'elle n'a été récoltée que dans deux stations de la plaine côtière du domaine de l'Est, sur le bassin du Rianila (fig. 8g), région de Toamasina.

**Écologie.** — *S. quilleverei* est une espèce de savane boisée humide de basse altitude de la côte est colonisant un biome dont la végétation de type "Savoka". Elle vit dans des rivières de 1 à 6 m de large et 0,2 à 0,5 m de profondeur, au courant rapide et à température moyenne (21°C).

### *Simulium tandrokum* Elouard & Pilaka n. sp.

#### Description

**Cocon** (fig. 7c). — Il se présente sous la forme d'une poche large et arrondie de 3,7 mm de longueur et 3,9 mm de largeur, de couleur brun sombre et au tissage serré. Ce cocon est dépourvu de talon mais possède deux extensions latérales ainsi qu'une faible extension arrondie recouvrant la tête de la nymphe. Le plancher n'atteint pas le bord antérieur du cocon, n'étant présent que sous l'abdomen de la nymphe.

**Nymphe.** — *L'appareil branchial* (fig. 7a) de la nymphe comprend une branche bifide plus ou moins sombre, portée par une courte hampe. La branche ventrale mesure 1,7 mm de longueur et 0,1 mm de diamètre en moyenne tandis que la dorsale mesure 2,1 mm de longueur et 0,15 mm de diamètre. Elles paraissent annelées et sont ornées d'une réticulation plus ou moins en mosaïque dont les limites sont peu marquées.

*Les tergites* I à VII de l'abdomen portent de longues soies falciformes dont une sur le premier, cinq sur le deuxième, une sur les troisième et quatrième, trois sur le cinquième et deux sur les sixième et septième. Comme chez les autres espèces de ce groupe, les tergites III et IV de l'abdomen portent près de leur bord inférieur deux ensembles de quatre organes d'ancrage, chacun d'eux étant composé de deux crochets soudés à la base. Fait notable, contrairement aux autres espèces du groupe *cervicornutum*, il n'y a pas de spicule sur les tergites postérieurs. Ventralement, les segments V, VI et VII portent deux paires d'organes d'ancrage simples, symétriques par rapport à l'axe antéro-postérieur. Les organes de chaque paire du segment V sont plus rapprochés que ceux des segments VI et VII (fig. 7b).

**Étymologie.** — De *tandroka* qui signifie *corne* en malgache.

**HOLOTYPE** : nymphe ♂ récoltée dans un affluent du bassin de la Namorona (St43-27, 47.59.41 E, 21.31.17 S, alt. 75 m). Ce spécimen référencé P0230-1 est conservé dans l'Euparal sur la lame n° 230-1-1 (branchies, abdomen, cocon). Il est déposé au laboratoire d'Entomologie médicale de l'IRD, à Montpellier.

**PARATYPES** : 2 nymphes paratopotypes dont l'une est référencée P230-2, conservée dans l'Euparal sur la lame n° 230-2-1 (branchies, abdomen, cocon) tandis que l'autre est conservée dans l'alcool (70% volume) glycérolé; 2 nymphes, riv. affluent de la Namorona à Ranomafana, bassin de la Namorona (St43-13, 47.26.25 E, 21.14.55 S, 800 m); 8 nymphes, riv. affluent de la Namorona (St43-26, 47.59.39 E, 21.31.00 S, 75 m). Ces spécimens *in toto* sont conservés dans l'alcool (70% volume) glycérolé. Ils sont déposés au CNRE à Madagascar et au laboratoire d'Entomologie médicale de l'IRD, à Montpellier.

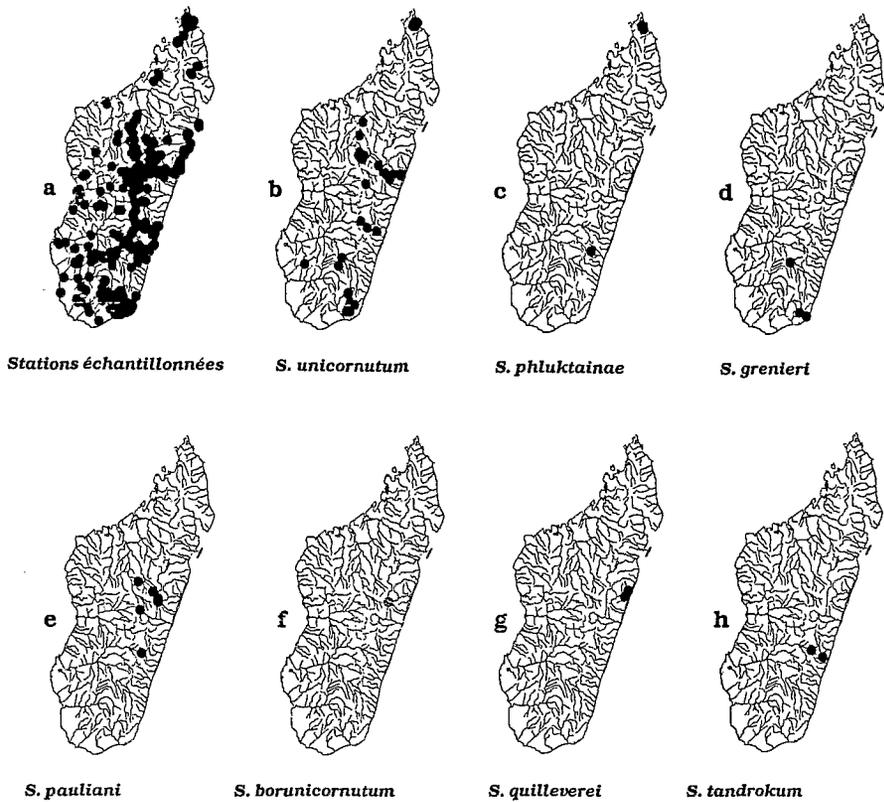


Fig. 8. – Cartes de répartition.

**Distribution.** – *S. tandrokum* est strictement endémique de Madagascar où elle présente un micro-endémisme marqué puisqu'elle n'a été trouvée que sur le bassin de la Namorona dans la province de Fianarantsoa (fig. 8h).

**Écologie.** – Cette espèce vit dans des très petits affluents de 0,5 m à 1 m de largeur et 0,1 à 0,2 m de profondeur, circulant sous une galerie forestière discontinue, au courant rapide parfois dans des chutes; les eaux sont fraîches et claires (15°C-18°C).

**CLÉ DE DÉTERMINATION DES NYMPHES**

- 1 – Appareil branchial composé d'un nombre divers ( $\neq 2$ ) de branches ..... 2
- Appareil branchial composé de 2 branches soit allongées soit globuleuses..... 3
- 2 – Appareil branchial composé d'un sac unique de forme tronconique, ouvert à l'extrémité antérieure. La réticulation est composée de grandes cellules polygonales transversales ..... *S. borunicornutum*
- Appareil branchial composé de 4 branches; l'ornementation est uniforme, caractérisée par des très petits points brun clair légèrement espacés ..... *S. phluktainae*
- 3 – Les deux branches de l'appareil branchial en forme de sacs globuleux de taille différente; la réticulation est constituée de petites cellules hexagonales en nid d'abeilles ..... *S. pauliani*

- Les deux branches de l'appareil branchial allongées ..... 4
- 4 — Les deux branches de l'appareil branchial présentant un renflement ou un sac à leur base ..... 5
- Les deux branches de l'appareil branchial simples, ne présentant ni renflement ni sac à leur base ..... 6
- 5 — Les branches sont plus ou moins annelées avec une réticulation plus ou moins hexagonale nettement visible, renflement basal simple, non en forme de sac ..... *S. quilleverei*
- Branches très faiblement annelées, renflement basal en forme de sac, réticulation formée de petits spicules ..... *S. grenieri*
- 6 — Les branches sont lisses avec une réticulation formée de cellules plus ou moins hexagonales bien individualisées ..... *S. unicornutum*
- Les branches sont annelées avec une réticulation plus ou moins en mosaïque dont les limites sont peu marquées ..... *S. tandrokum*

REMERCIEMENTS. — Ce travail est réalisé dans le cadre du projet "Biodiversité et biotypologie des eaux continentales de Madagascar", projet développé conjointement par le CNRE et l'IRD. Il bénéficie d'une part, d'une subvention provenant du Fonds d'Aide et de Coopération français, d'autre part, la Société entomologique de France alloue à Monsieur Théogène Pilaka une bourse « Germaine Cousin ». Les cartes ont été réalisées avec le logiciel cartonOE conçu par O. Hertu. Nos remerciements sont adressés à tout le personnel du LRSAE pour leur aide et assistance. Enfin que les Ministres malgaches de la Recherche Appliquée au Développement (MRAD) et de l'Environnement trouvent ici toute notre gratitude pour leur action afin de faciliter ce programme de recherche. Nous remercions également le Professeur F. Rhodain de l'Institut Pasteur de Paris pour avoir eu la gentillesse de mettre à notre disposition les spécimens désignés par Grenier & Doucet comme variété de *S. pauliani* (*S. borunicornutum*).

#### AUTEURS CITÉS

- CROSSKEY R. W., 1969. — A re-classification of the Simuliidae (Diptera) of Africa and its Island, *Bulletin of The British Museum (Natural History)*, London, Entomology, suppl. 14, 198 p.
- ELOUARD J.-M., 1983. — Impact d'un insecticide organophosphoré (le téméphos), sur les entomocénoses associées aux stades préimaginaux de *Simulium damnosum* Théobald (Diptera: Simuliidae). Thèse de Doctorat État, Université Paris XI: 576 p.
- FREEMAN P. & MEILLON de B., 1953. — Simuliidae of the Ethiopian region. *British Museum (Natural History)*, London, 1, 224 p.
- MEILLON B. de, 1930. — On the Ethiopian Simuliidae *Bulletin of Entomological Research* 21: 185-200.
- GRENIER P. & DOUCET J., 1949. — Simulies de Madagascar. II. *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*, 42: 587-597.