

Les collemboles des sables littoraux de Madagascar

JEAN-MARC THIBAUD

Muséum National d'Histoire Naturelle. Département Systématique et Evolution, Laboratoire d'Entomologie, UMR 5202. C.P. 50 ; 45, rue Buffon, F-75231 Paris Cedex 05, France

Summary. The Collembola of littoral sands of Madagascar. From littoral sand areas of Madagascar, we recorded 32 species of Collembola. Eight species are new to science, 23 are new records for the island. Near 30% are endemic and 70% psammobiontic. The total number of Collembola in Madagascar is now of 103 species with 74% endemic.

Résumé. Nous avons récolté 32 espèces de Collemboles dans les sables littoraux de Madagascar, dont huit nouvelles pour la science, 23 nouvelles pour l'île. Près de 30% sont endémiques et 70 % psammobiontes. Le nombre total de Collemboles connus de Madagascar est maintenant de 103 espèces, avec 74% d'endémiques.

Keywords: Collembola, Africa, dune, Madagascar, littoral sand, Acarina Nematalicidae.

Les Collemboles de Madagascar sont connus grâce aux travaux des auteurs suivants. Börner décrit, en 1906-1907, l'Isotomidae *Axelsonia thalassophila*, de la Baie d'Antongil, en zone intercotidale et l'Entomobryidae Entomobryinae *Seira voeltzkowi*, d'Ankarimbula, près d'Ikongo (50 km sud-est de Fianarantsoa). Denis signale, en 1929, les Entomobryidae Entomobryinae *Willowsia jacobsoni* Börner, 1913 et *Seira pseudocoerulea* (Denis, 1924), toutes deux de Tamatave. Denis décrit, en 1947, le Neanuridae Pseudachorutinae *Oudemansia dubia*, d'un récif corallien, au Cap d'Ambre à l'extrême nord de l'île. Delamare-Deboutteville décrit, en 1948, les Paronellidae *Salina milloti*, de Périnet (à 100 km est de Tananarive), *Salina trilineata*, de Tsiafajaroma dans la Massif d'Ankaratra (50 km sud-ouest de la capitale), et *Salina nigra*, de Manjakatampo dans le même Massif d'Ankaratra. Delamare Deboutteville signale, en 1950, le Paronellidae *Salina insignis* (Handschin, 1928), commensal d'un Thysanoptère à la Mandraka (72 km est de la capitale). Le même auteur décrit, en 1953-1954, l'Isotomidae *Archisotoma pauliani*, de la Baie de Baly (100 km ouest de Majunga), dans la zone intercotidale. Delamare Deboutteville & Massoud décrivent, en 1964, le Frieseinae *Friesea petiti*, et le Neanuridae Pseudachorutinae *Oudemansia petiti*, tous les deux de Fort Dauphin. Massoud & Betsch décrivent, en 1966, l'Entomobryidae Microfalculinae *Microfalcula delamarei*, de la Montagne d'Ambre (40

km sud de Diégo-Suarez), retrouvé ensuite dans la Péninsule d'Ampasindava (40 km sud de Nosy Bé) et au Cap Masoala (80 km sud-est de Maroantsetra). Cassagnau & Deharveng décrivent, en 1980, le Neanuridae *Travura betschi*, des forêts du Centre-Est, vers Ankarongambe et Fanovana (50 km nord de Périnet). Wilson décrit, en 1982, le Paronellidae *Cyphoderopsis madagascariensis* (Wilson, 1982), du guano de la grotte d'Andrafiabé (60 km sud de Diégo-Suarez). Cassagnau décrit, en 1966, 16 espèces de Neanuridae Neanurinae Paleonurini : *Paleonura anosyennica*, dans le Massif d'Andohahela (70 km de Fort-Dauphin), *P. coalescens*, à Bongolava (200 km ouest de la capitale) et *P. plumosa*, dans le même Massif d'Andohahela ; *Pronura anjavicola*, à Anjavidilava dans le Massif de l'Andringitra (100 km sud de Fianarantsoa), *P. caeca*, dans le Massif du Marojezy (100 km de Diégo-Suarez), *P. elegans* à Anjavidilava (Massif de l'Andringitra), *P. laminata*, du Massif de Tsaratanana (150 km de Diégo-Suarez), *P. lemurica*, de toute l'île, *P. madagascariensis*, du Massif de l'Andringitra, *P. prima*, de la forêt de Manamby (80 km est de Morandava), *P. pumilio*, dans le Massif d'Andohahela, *P. setimigrans*, d'Ambohimanga (30 km nord-est de la capitale), *P. sphaeroculata* dans le Massif de l'Analavelana (100 km nord-est de Tuléar) et *P. straturata* de toute l'île ; *Afrobella mamillata* et *A. scoparia* toutes les deux du Massif de l'Andringitra.

Pour les Arthropléones, ceci fait donc un total de 13 genres, avec 31 espèces (vingt Neanuridae, deux Isotomidae ; trois Entomobryidae Entomobryinae, un Entomobryidae Microfalculinae et cinq Paronellidae), dont 28 espèces endémiques et trois pantropicales.

E-mail: thibaud@mnhn.fr

Accepté le 31 janvier 2008

Pour les Symphypléones, nous renvoyons le lecteur aux nombreux travaux de Betsch (1966, 1970, 1971, 1974, 1975, 1977, 1980, 1996, 2000). Ces travaux sont synthétisés dans un chapitre de l'ouvrage sur « l'histoire naturelle de Madagascar », ouvrage paru en 2003. L'auteur y cite 40 espèces (dont 37 décrites par lui), dont 38 endémiques, réparties dans 15 genres.

Ceci fait donc, jusqu'à ce jour, un total de 71 espèces de Collembolles connues de Madagascar dont 66 endémiques (93%) et cinq pantropicales ; le nombre total de genres étant lui de 28.

Matériel et méthode

Liste des stations prospectées à Madagascar (J.-M. Thibaud rec.)

Les sables de Majunga (Mahajanga : 15°41'38"S 46°18'52"E) sont assez grossiers (taille des grains comprise entre 150 et 650 µm, moyenne : 370 µm) : **St. 1** Majunga, sable au centre de la plage du Grand-Pavois, 09.III.2006 ; **St. 2** Majunga, sable à l'entrée de la plage du Village Touristique, 10.III.2006 ; **St. 3** Majunga, idem **St. 2**, mais un km plus au nord, 11.III.2006 ; **St. 4** Majunga, idem **St. 3**, sable mouillé sous "Posidonies", 11.III.2006 ; **St. 5** Majunga, idem **St. 3**, au centre de la plage, 11.III.2006.

Les sables de Fort Dauphin (Tolanaro : 25°01'25"S 46°59'31"E) et de Tuléar (Toliara : 23°27'27"S 43°45'53"E) et ses environs sont assez fins (taille des grains comprise entre 110 et 350 µm, moyenne : 205 µm) : **St. 6** Fort Dauphin, sable de la plage de l'Anse Dauphine, 14.III.2006 ; **St. 7** Fort Dauphin, sable de la plage de Libanona, 15.III.2006 ; **St. 8** Fort Dauphin, sable de la plage Monseigneur, 15.III.2006 ; **St. 9** Fort Dauphin, sable de la plage du Galion ou Baie Saint Luc, 15.III.2006 ; **St. 10**, 15 km au sud de Tuléar, sable de la plage de l'hôtel MelodyBeach, 16.III.2006 ; **St. 11**, idem **St. 10**, 12 km au sud de Tuléar, 17.III.2006 ; **St. 12**, idem **St. 10**, 12 km au sud de Tuléar, 17.III.2006 ; **St. 13**, idem **St. 10**, 11 km au sud de Tuléar, 17.III.2006 ; **St. 14**, 20 km au sud de Tuléar, sable de la plage de Sarodrano, 18.III.2006 ; **St. 15**, idem **St. 10**, 12 km au sud de Tuléar, 18.III.2006 ; **St. 16** Ifaty (30 km au nord de Tuléar), sable de la plage, 19.III.2006 ; **St. 17** Ifaty, sable rose, à 5 km plus au sud d'Ifaty, 19.III.2006.

Les sables de l'île Sainte Marie (Nosy Boraha : 17°05'12"S 49°49'54"E) sont grossiers (taille des grains comprise entre 150 et 1000 µm, moyenne : 510 µm) : **St. 19** Ile Sainte-Marie, sable de la plage de l'hôtel "chez Vavate", au sud de l'île, sur la côte de l'Océan (Est), 23.III.2006 ; **St. 20** Ile Sainte-Marie, au sud de l'île, sable de la plage de la côte Canal de Sainte-Marie (Ouest), 23.III.2006 ; **St. 21** Ile Sainte-Marie, sable de la plage de Lonkinty, 24.III.2006 ; **St. 22** Ile Sainte-Marie, sable de la plage de Vatolava, 24.III.2006 ; **St. 24** Ile Sainte-Marie, sable de la plage de Vohilava, 24.III.2006 ; **St. 25**, idem **St. 19**, Ile Sainte-Marie, 25.III.2006.

Les sables de Vatomandry (19°20'13"S 48°58'54"E) sont assez fins (taille des grains comprise entre 120 et 360 µm, moyenne : 215 µm), sauf ceux de la station 28 qui eux sont grossiers : **St. 26** Vatomandry, sable de la plage de « l'île touristique », 21.VI.2006 ; **St. 27** Vatomandry, sable de la plage au sud de la ville, 22.VI.2006 ; **St. 28** Vatomandry, sable blanc grossier, 5 km nord de la ville, 22.VI.2006.

Les sables de l'île de Nosy Be (13°20'45"S 48°11'06"E) sont assez grossiers : **St. 30** Ambatoloaka, sable de la « plage » résiduelle, 18.III.2007 ; **St. 31** Djamandjary, sable de la « plage » résiduelle, 18.III.2007 ; **St. 32** Ambaro, sable de la « plage » résiduelle, 18.III.2007 ; **St. 33** Andilana, sable de la plage, 18.III.2007.

Les sables de Raména (12°14'34"S 49°20'42"E), petit village à 23 km Est d'Antsiranana (Diégo-Suarez), sauf ceux de la Baie des Dunes qui sont fins, sont eux aussi assez grossiers :

St. 34 Raména, sable de la « plage » résiduelle du village, 19.III.2007 ; **St. 35**, à 4 km au Sud-Est de Raména, sable fin au bas de la dune de la plage de la Baie des Dunes, 20.III.2007 ; **St. 36**, à 4 km au Sud-Est de Raména, sable fin à mi-pente de la dune de la Baie des Dunes, 20.III.2007 ; **St. 37**, à 4 km au Sud-Est de Raména, sable fin au sommet de la dune de la Baie des Dunes, 20.III.2007 ; **St. 38**, à 1,5 km Est de Raména, sable de la plage de l'ancien camp de la Légion Etrangère, 20.III.2007 ; **St. 39**, à 1 km Est de Raména, sable de la plage entre le camp et le village, 20.III.2007.

Les sables de la région d'Antalaha sont relativement fins pour Madagascar : **St. 40**, sable de la plage de Sambava (14°15'14"S 50°09'32"E), 20.VI.2007 ; **St. 41**, sable de la plage d'Antalaha (14°55'04"S 50°17'37"E) devant l'hôtel Océan Momo, 19.VI.2007 ; **St. 42**, sable de dunes de la plage à 10 km au sud d'Antalaha, 21.VI.2007 ; **St. 43**, sable de la plage à 2 km au sud d'Antalaha, 21.VI.2007.

Les sables de la région de Manakara (22°08'53"S 48°01'22"E) sont assez grossiers (taille des grains comprise entre 180 et 610 µm, moyenne : 320 µm) : **St. 44**, sable de la plage de Manakara, 26.VI.2007 ; **St. 45**, sable de la plage à 3 km nord de Manakara, 26.VI.2007 ; **St. 46**, sable de la plage à 2 km sud de Manakara, 26.VI.2007.

Les sables de la région de Morondave (20°17'57"S 44°16'01"E) sont assez fins : **St. 47** Sable de dunes près de Kimany, à 5 km nord de Morondava, 28.IX.2007 ; **St. 48**, sable de la plage de Kimany, à 6 km nord de Morondava, 28.IX.2007 ; **St. 49**, sable de la plage de Kimany, à 8 km nord de Morondava, 28.IX.2007 ; **St. 50**, sable de dunes près de Kimany, à 4 km nord de Morondava, 28.IX.2007 ; **St. 50bis**, sable de la plage au sud de la presqu'île du « village touristique » de Morondave, 29.IX.2007.

Les sables de la région de Tamatave (Toamasina : 18°07'40"S 49°24'37"E) sont assez grossiers (taille des grains comprise entre 240 et 620 µm, moyenne : 470 µm) : **St. 51**, sable au nord de la plage de la Rade de Tamatave, 30.IX.2007 ; **St. 52**, sable au centre de la plage de la Rade de Tamatave, 30.IX.2007 ; **St. 53**, sable au sud de la plage de la Rade de Tamatave, 30.IX.2007 ; **St. 54**, sable de la plage de Fénériver (Fenoarivo Atsinanana, 17°24'01"S 49°26'02"E), 01.X.2007 ; **St. 55**, sable de la plage de Mahambo (17°27'08"S 49°26'47"E), 01.X.2007 ; **St. 56**, sable d'une plage à 30 km au sud de Foulpointe (Mahavelona : 17°43'30"S 49°30'34"E), 01.X.2007 ; **St. 57**, sable d'une plage à 34 km au sud de Foulpointe (Mahavelona), 01.X.2007 ; **St. 58**, sable d'une plage à 36 km au sud de Foulpointe (Mahavelona), 01.X.2007 ; **St. 59**, sable d'une plage à 40 km au sud de Foulpointe (Mahavelona), 01.X.2007.

Extraction

Les spécimens ont été extraits du sable par la méthode de la flottation, puis conservés dans l'alcool et montés dans la solution Marc André II pour étude.

Hypogastruridae Börner 1913

Acherontiella thibaudi Barra 1994

Matériel : Majunga. St. 3 : 1 ex. juv. Tuléar. St. 10 : 6 ex.; St. 12 : 7 ex.; St. 15 : 2 ex. Vatmandry. St. 26 : 1 ex.; St. 27 : 5 ex. Nosy Be. St. 33 : 3 ex. Raména. St. 36 : 7 ex.; St. 37 : 14 ex.; St. 38 : 1 ex.; St. 39 : 8 ex. Sambava. St. 40 : 6 ex. Antalaha. St. 41 : 2 ex. Manakara. St. 44 : 2 ex.; St. 45 : 1 ex. Morondave. St. 50bis : 6 ex. Tamatave. St. 51 : 5 ex.; St. 53 ex. Fénérive. St. 54 : 1 ex.

Espèce appartenant à un genre dépigmenté, sans cornéule, ni organe postantennaire, ni rétinae, ni furca.

Elle se caractérise dans le genre par sa petite taille, ses deux courtes épines anales et ses 6 sensilles cylindriques sur l'article antennaire IV. Signalons que nos exemplaires sont moins longs (300 à 400 µm), que ceux décrits par Barra (400 à 500 µm) et que, sur un individu de Sambava, les épines anales sont absentes (téatologie ?).

Espèce psammobionte, décrite de la Province du Natal en République Sud Africaine, déjà retrouvée au sud du Vietnam (Thibaud 2002). Nouvelle pour Madagascar.

Willemia nosyboraha sp. nov.

Description. Habitus typique du genre. Couleur blanche. Granulation tégumentaire fine et uniforme. Trois types de soies : mésenchètes pointues (5 à 8 µm), macrochètes longues et fines (10 à 12 µm) et soies sensorielles lancéolées (en forme de « flammes de bougies »). Taille de l'holotype ♂ : 300 µm.

Antennes un peu plus courtes que la diagonale céphalique. Articles antennaires III et IV sans limite bien distincte. Articles antennaires I et II avec, respectivement, 6 et 11 soies. Organe sensoriel de l'article antennaire III, classique du genre, avec deux microsensilles arrondies plus ou moins cachées par un repli tégumentaire, deux sensilles de garde subcylindriques recourbées dans la même direction et une microsensille latéro-ventrale (Fig. 1). Article antennaire IV avec deux grosses sensilles globuleuses cachées chacune dans une cavité caractéristiques du groupe *buddenbrocki*, 6 sensilles subcylindriques plus ou moins épaisses, une vésicule apicale sphérique, une microsensille et un organite subapical (Fig. 1).

Organe postantennaire avec 10 ou 11 vésicules (Fig. 2).

Chétotaxie dorsale cf. figure 2. Sur la tête, absence de *c1*. Thorax I avec 3 + 3 soies. Thorax II et III avec deux paires de soies sensorielles « lancéolées » en *p4* et, surtout, en *m7*. Présence de la microsensille latérale *ms* sur thorax II. Abdomens I à IV avec une paire de soies sensorielles « lancéolées » en *p4* et en *p2* sur le V. Abdomen IV avec une rangée *m* réduite à *m4*. Présence de deux petites épines anales (6 µm) posées sur de très petites papilles.

Tibiotarses avec chacun 11 soies. Griffes recourbées, sans dent et avec un petit empodium.

Chétotaxie ventrale cf. figure 3. Tube ventral avec 4 + 4 soies distales. Soies *a3* présentes sur abdomens II à V. Sur abdomen

IV rangée *m* complète. Mamelon génital ♂ avec 14 soies.

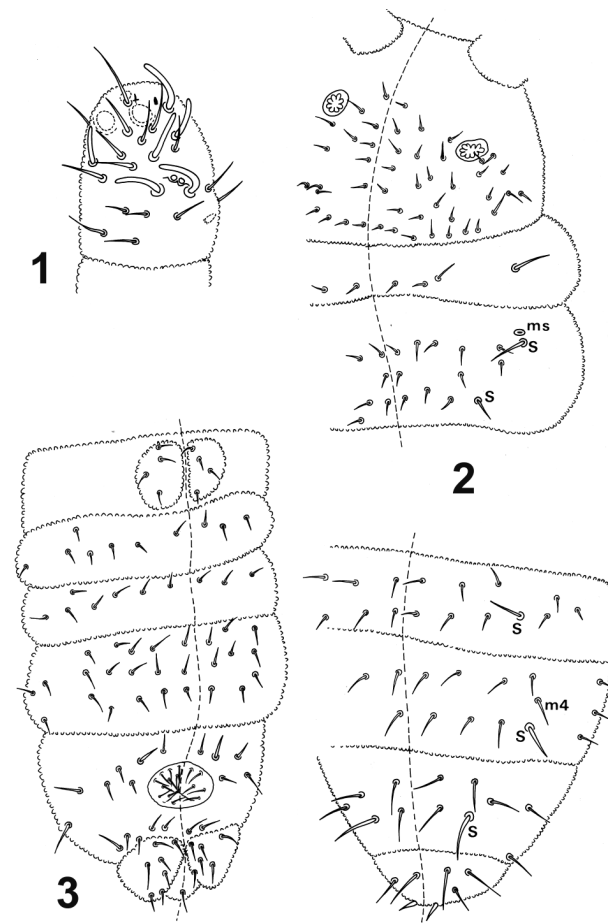
Localité-type. Madagascar : Ile Sainte-Marie (Nosy Boraha : 17°05'12"S 49°49'54"E) ; sable de la plage de l'hôtel "chez Vavate", au sud de l'île, sur la côte de l'Océan (Est) (St 19) ; 23.III.2006. Holotype ♂ monté sur lame et conservé au MNHN (Laboratoire d'Entomologie).

Autre localité : Raména. St. 36 : 1 ex. Manakara. St. 44 : 2 ex.

Derivatio nominis. Le nom fait référence au nom malgache de l'île de Sainte-Marie, le lieu de récolte du type.

Commentaire. Espèce appartenant à un genre dépigmenté, sans cornéule, ni rétinae, ni furca, mais avec des organes postantennaires.

Cette nouvelle espèce, du groupe *buddenbrocki*, se rapproche de *W. delamarei* Prabhoo 1971, décrite d'un sol au sud de l'Inde, par la présence de soies sensorielles lancéolées. Elle s'en différencie par le nombre de soies sensorielles sur l'article antennaire IV, l'absence de la soie *c1* sur la tête, la présence de soies sensorielles sur



Figures 1-3

Willemia nosyboraha sp. nov. 1, articles antennaires III et IV ; 2, demi-chétotaxies dorsales de la tête, des thorax I et II et des abdomens III à VI ; 3, chétotaxie ventrale de l'abdomen.

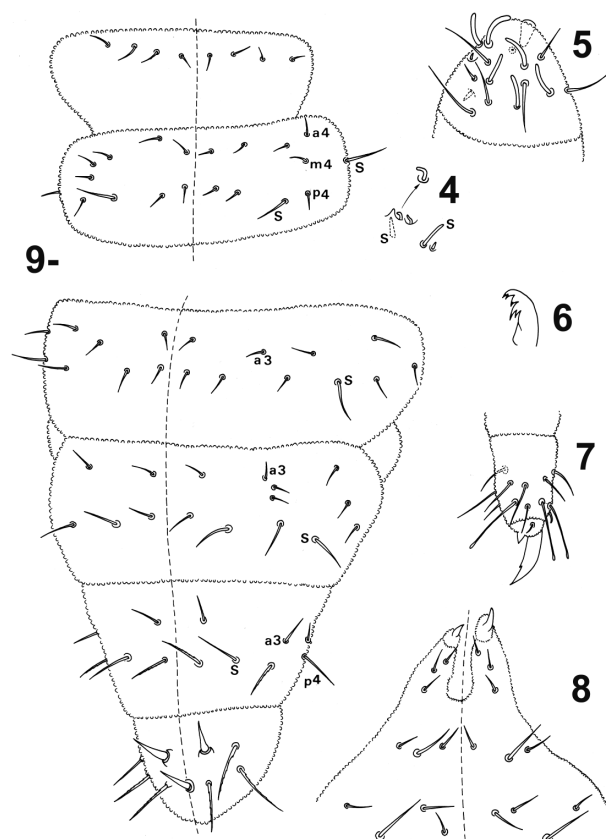
les thorax II et III et sur l'abdomen I, et par la présence d'un court empodium sur les griffes.

Xenylla yucatana Mills 1938

Matériel : Majunga. St. 1 : 22 ex. ; St. 2 : 12 ex. ; St. 3 : 4 ex. Ile Sainte Marie. St. 20 : 18 ex. Vatomandry. St. 27 : 18 ex.

Espèce appartenant à un genre pigmenté, avec 5 + 5 cornéules, rarement 4 + 4, sans organe postantennaire, ni empodium, et avec des dents portant 2 soies chacune. *X. yucatana* se caractérise dans le genre en ayant seulement 4 + 4 cornéules.

Espèce édaphique-guanophile, trouvée ici pour la première fois en interstitiel sableux littoral. Espèce pantropicale, décrite du Mexique et déjà connue des régions néotropicale, afrotropicale, orientale et australienne et récemment du Yémen (Barra 2006) et du Vanuatu (Thibaud 2009). Nouvelle pour Madagascar.



Figures 4-9

Friesia mahajanga sp. nov. 4, organe antennaire III ; 5, article antennaire IV ; 6, mandibule ; 7, tibiotarse et griffe II ; 8, furca ; 9, chétotaxie dorsale des thorax I-II et des abdomens III-VI.

Brachystomellidae

Brachystomella sp.

Matériel : Raména. St. 38 : 1 ex.

Notre unique exemplaire est très proche de *B. villalobosi* Cassagnau & Rapoport 1962, décrite du Brésil et retrouvée au Mexique et aux EUA (Floride).

Odontellidae Deharveng 1981

Odontellina deharvengi Barra 1995

Matériel : Tuléar. St. 14 : 1 ex.

Espèce appartenant à un genre légèrement pigmenté, avec sur l'article antennaire IV une grosse vésicule apicale exsertile et sans râpe sensorielle, avec des mandibules, 5 + 5 cornéules et des organes postantennaires quadri- ou trilobés, des tibiotarses avec 9 ou 10 soies, des griffes sans empodium, une furca réduite avec des dents portant 2 à 4 soies dorsales chacune. *O. deharvengi* se caractérisant dans le genre par son organe postantennaire à 4 lobes, ses dents à 4 soies et ses mucrons unilobés.

Espèce psammobionte, décrite des sables littoraux de la Province du Natal en République Sud Africaine, retrouvée ici pour la première fois.

Pseudostachia folsomi Arlé 1968

Matériel : Tamatave. St. 51 : 5 ex.

Espèce appartenant à un genre dépigmenté, sans sac évaginable entre les articles antennaires III et IV, articles antennaires IV sans râpe sensorielle, cône buccal court, chétotaxie labiale abondante et sans épine, absence des mandibules et des cornéules, organe postantennaire à 3 lobes, tibiotarses avec un verticille de 7 soies, appendice empodium très réduit ou absent, furca très réduite avec des mucrodens courts portant chacun 2 soies dorsales, épines anales absentes.

Espèce euédaphique-psammophile, décrite de l'Amazonie brésilienne, retrouvée en Guadeloupe et à Cuba (Thibaud, 1993 et com. pers). Nouvelle pour Madagascar.

Neanuridae Börner 1901

Frieseinae Massoud 1967

Friesia mahajanga sp. nov.

Description. Habitus typique du genre *Friesia*. Couleur bleue tachetée sur tout le corps, plus foncée sur les aires oculaires. Cuticule granulée régulièrement. Les soies du corps sont toutes

pointues ; les soies sensorielles sont plus fines et un peu plus longues. Taille de l'holotype ♂ : 560 µm, des paratypes ♀ : 400 à 800 µm.

Diagonale céphalique plus longue (110 µm) que l'antenne (66 µm). Rapport des articles antennaires I : II : III : IV = 1 : 1 : 0,6 : 1,1. Articles antennaires I et II avec, respectivement, 7 et 11 soies. Organe antennaire III avec 2 microsensilles coudées dans le même sens, encadrées par deux sensilles cylindriques (Fig.4). Article antennaire IV avec une vésicule apicale simple et 6 sensilles cylindriques (Fig.5). Mandibule avec 5 dents (Fig.6). Labium avec de 12 + 12 à 14 + 14 soies. 8 + 8 cornéules, avec 3 soies sur chaque aire oculaire. Tibiotarses avec chacun 19 soies, dont 3 ergots légèrement capités (Fig.7). Griffes sans dent, avec cependant parfois une dent interne très petite. Tube ventral avec 3 + 3 soies (quelques exemplaires avec 4 + 3). Rétinacle avec 2 + 2 dents. Furca bien développée du type 2 (Fig.8) avec deux rangées de 3 + 3 et 4 + 4 soies sur le manubrium, et 3 soies sur chaque dens (un exemplaire avec 3 + 2 soies) ; mucron séparé de la dens, et portant un éperon apical.

Chétotaxie dorsale (Fig.9) présentant un certain nombre d'asymétries. Présence de macrochètes, très légèrement barbelés, surtout vers l'arrière du corps et de soies sensorielles légèrement plus fines et plus longues. Thorax I avec une rangée de 4 + 4 soies. Du thorax II à l'abdomen V présence de 2 rangées de soies. Thorax II et III avec les soies sensorielles en *p3et* latéralement en *p6* ; sur le thorax III absence de la soie *a2*. Abdomens I à IV avec les soies sensorielles en *p4* et absence des soies *a2*. Sur l'abdomen V soies sensorielles en *p2*, et absence de *a2*. Trois épines anales, dont la postérieure est médiane.

Mamelons génitaux, ♀ avec 14 soies, ♂ avec une vingtaine de soies.

Localité-type. Madagascar : Majunga : 15°41'38"S 46°18'52"E ; sable à l'entrée de la plage du Village Touristique (St. 2) ; 10.III.2006. Holotype ♂ et 2 paratypes ♀ montés sur lames et conservés au MNHN (Laboratoire d'Entomologie).

Autres stations. Majunga. St. 3 : 1 ex. abimé. Ile Sainte Marie. St. 20 : 1 ex. Nosy Be. St. 32 : 1 ex. Raména. St. 38 : 1 ex. Sambava. St. 40 : 2 ex.

Derivatio nominis. Le nom fait référence à la localité-type de récolte.

Commentaire. Espèce appartenant à un genre de couleur variée, avec de 8 + 8 à 0 + 0 cornéules, sans organe postantennaire, avec des griffes sans empodium, un rétinacle et une furca de forme très variables, parfois absents, et avec le tergite abdominal VI portant souvent des soies modifiées, épaissies ou transformées en épines, alors souvent au nombre de 3.

Avec ses 3 épines anales, ses 8 + 8 cornéules et sa furca de type 2, notre sp. nov. entre dans le groupe *F. mirabilis* (Tullberg, 1871). Elle est proche de *F. cubensis* Potapov & Banasco, 1985, décrite du sable littoral de Cuba, dont elle se différencie par ses sensilles de l'article antennaire IV plus cylindriques, par le nombre de dents à ses mandibules, par ses ergots légèrement capités et par quelques détails de sa chétotaxie, dont la forme et la position des soies sensorielles dorsales. Elle est proche aussi de *F. magnicornis* Denis, 1931 décrite du Costa Rica, revue par Massoud & Thibaud

(1980) sur des exemplaires des Petites Antilles, dont elle se différencie par le nombre d'ergots capités aux tibiotarses, par la forme et la taille des mucrons et par le non-capitation des soies à l'arrière du corps.

Friesea petiti (Delamare Deboutteville & Massoud 1964)

Matériel : Majunga. St. 4 : 2 ex. ; St. 5 : 1 ex.

F. petiti se caractérise dans le genre par sa couleur rouge, ses 8 + 8 cornéules, sa furca de type I et l'absence d'épine anale.

Espèce psammobionte, décrite du sable d'une plage de Fort Dauphin à Madagascar, retrouvée ici pour la deuxième fois dans l'île.

Friesea versabilis Barra 1995

Matériel : Entre Foulpointe et Tamatave. St. 56 : 1 ex. ; St. 57 : 2 ex ; St. 58 : 3 ex. ; St. 2 ex.

F. versabilis se caractérise dans le genre par la combinaison de 3 caractères : 5 + 5 cornéules, 3 épines anales et furca de type 1. Elle est proche de *F. hammeni* Massoud 1965 de Nouvelle-Guinée, dont elle se différencie par le nombre de sensilles antennaires, par une furca plus développée et par l'absence de soies capitées sur les abdomens V et VI.

Espèce psammobionte, décrite du sable de la plage de Sodwana Bay, dans la Province du Natal en Afrique du Sud, retrouvée ici pour la première fois.

Neanuridae

Pseudachorutinae Börner 1906

Cephalachorutes masi sp. nov.

Description. Habitus typique du genre. Couleur bleue tachetée sur tout le corps, plus foncée sur les aires oculaires. Cuticule assez grossière et granulée régulièrement. Deux types de soies : microchètes très courtes et pointues (5 à 6 µm) ; macrochètes (soies sensorielles ?) longues et fines (20 µm). Taille de l'holotype ♂ : 420 µm.

Diagonale céphalique plus longue (108 µm) que les antennes courtes et trapues (64 µm). Articles III et IV sans limite bien distincte. Rapport des articles antennaires I : II : III-IV = 1 : 0,9 : 2,4. Articles antennaires I et II avec, respectivement, 7 et 10-11 soies. Organe antennaire III ventral, semblable à celui de *C. centurionis* Bedos & Deharveng, 1991, avec 2 microsensilles, *s3* et *s4*, encadrées par deux sensilles cylindriques, *S2* et *S5*, trois fois plus longues (10 µm contre 3) et dont la *S5* est latérale ; présence de la microsensille *s1* (Fig. 10). Article antennaire IV avec une assez grosse vésicule apicale trilobée, 7 sensilles cylindriques (4 dorsales : *S1* à *S4* et 3 latérales : *S7*, plus longue et recouvrant plus ou moins l'apex de antenne IV, et *S8* et la *MS*) ; présence de l'organite « or » globuleux en position

ventrale (Fig. 10). Cône buccal court. Mandibules styliformes, avec 2 dents assez fortes dents basales et 5 dents distales plus petites (Fig. 11). Labium avec 10 + 10 soies (Fig. 12). 5 + 5 cornéules (Fig. 13). Pas d'organe postantennaire.

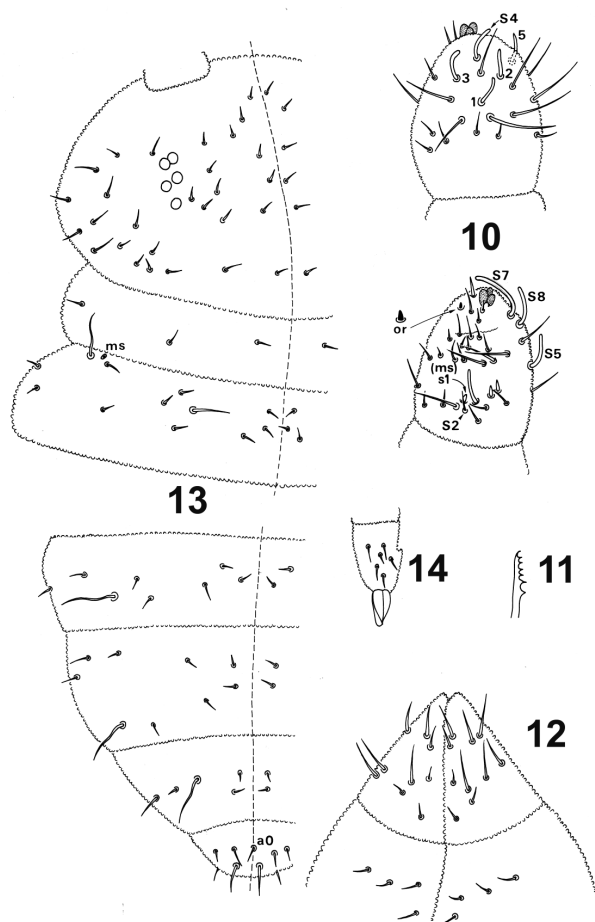
Chétotaxie dorsale cf. figure 13. Signalons les différences avec celle de *C. centurionis* : sur abdomen IV, 2 rangs de 2 + 2 soies (avec *a2*) ; sur abdomen VI, présence d'une soie médiane *a0*.

Tibiotarses I, II et III avec, respectivement, 19, 19 et 18 soies. Griffes généralement sans dent, mais parfois avec une très petite.

Tube ventral avec 3 + 3 soies. Rétinacle avec 3 + 3 dents. Furca courte. Dens avec 6 soies. Mucron séparé de la dens et de la moitié sa longueur (Fig. 14). Mamelon génital ♂ avec 2 + 2 microsoies. Lobes anaux avec 13 + 13 soies.

Localité-type. Madagascar : Fort Dauphin : 25°01'25"S 46°59'31"E ; sable de la plage Monseigneur (St. 8). 15.III.2006. Holotype ♂ monté sur lame et conservé au MNHN (Laboratoire d'Entomologie).

Autres localités : Ile Sainte Marie. St. 21 : 4 ex. : St. 22 : 1 ex. Entre Foulpointe et Tamatave. St. 56 : 4 ex.



Figures 10–14

Cephalachorutes masi sp. nov. 10, articles antennaires III et IV, en vues dorsale et ventrale ; 11, mandibule ; 12, labium ; 13, demi-chétotaxie dorsale de la tête, des thorax I-II et des abdomens III-VI ; 14, dens et mucron.

Derivatio nominis. Cette espèce est nommée d'après le surnom « Masy » de Pierrette Ramasiarisoa, notre collègue du CNRE à Antananarivo, qui nous a aidé lors de notre mission dans sa belle île.

Commentaire. Espèce appartenant à un genre de couleur variée, à l'habitus court et épais, avec des maxilles très fines, des mandibules fines avec 2 dents basales fortes et des dents distales plus petites et de nombre varié, avec de 8 + 8 à 0 + 0 cornéules, sans organe postantennaire, une furca bien développée, avec des dents portant chacune 6 ou 3 soies et un mucron simple.

D'après le travail de Bedos & Deharveng (1991), sur la création du genre *Cephalachorutes* et la révision des espèces associées, notre sp. nov. se rapproche de *C. nakaoi* (Yosii 1966) du sol et de la litière du Népal, et ce, par sa chétotaxie dentale (6 soies), le nombre de cornéules (5 + 5) et la présence de *a2* sur le tergite abdominal IV. Elle s'en sépare facilement par le nombre de dents à ses mandibules (2 + 5 contre 2 + 10), ses griffes sans forte dent et sa petite taille.

Najtafrica riebi (Barra 1994)

Matériel. Fort Dauphin. St. 6 : 4 ex.

Espèce appartenant à un genre, monospécifique, dépigmenté sauf sur les 2 + 2 cornéules, avec un organe postantennaire moruliforme, des tibiotarses avec seulement 11 ou 10 soies, des griffes épaisses sans dent et sans empodium, une furca courte avec des dents portant chacune 3 soies et un petit mucron triangulaire.

Nous complétons ici les descriptions de Barra (1994 et 2002) : Antennes plus courtes (75 µm) que la diagonale céphalique (118 µm). Rapport des articles antennaires I : II : III : IV = 1 : 1,1 : 1,2 : 1,4. Article antennaire IV avec sur sa face ventrale 17 petites soies constituant une ébauche de râpe sensorielle et 5 sensilles moins larges que les dorsales. Diamètre des 2 + 2 cornéules deux fois moins grand que celui de l'organe postantennaire moruliforme (3 µm contre 6). Présence d'une paire de microsensilles latérales *ms*, seulement sur le thorax II. Présence de deux paires de soies sensorielles sur les thorax II et III, et d'une paire sur les abdomens I à V. Pas de soie sur les sternites thoraciques, ni sur le sternite abdominal I. Chez nos exemplaires le tube ventral porte 3 + 3 soies.

Espèce psammobionte, décrite des sables littoraux de la Province du Natal en République Sud Africaine et retrouvée ici pour la première fois.

Pseudachorutes hodeberti sp. nov.

Description. Habitus typique du genre. Couleur bleue

tachetée sur tout le corps, plus foncée sur les aires oculaires. Cuticule grossière et granulée régulièrement. Deux types de soies : des microchètes courtes (5 à 6 µm) et pointues et des soies sensorielles plus longues (10 µm) et, elles aussi, pointues. Taille de l'hotype ♀ : 650 µm, du paratype ♀ : 420 µm.

Diagonale céphalique deux fois plus longue (160 µm) que les antennes courtes et trapues (80 µm). Articles III et IV sans limite bien distincte. Rapport des articles antennaires I : II : III-IV = 1 : 1 : 2. Articles antennaires I et II avec, respectivement, 7 et 11 soies. Organe antennaire III latéro-ventral, avec 2 microsensilles arrondies situées dans une fossette peu profonde et encadrées par deux sensilles cylindriques, plus longues (8 µm contre 3), présence de la microsensille ventrale (Fig. 15). Article antennaire IV avec une vésicule apicale trilobée, 6 sensilles subcylindriques ; présence de l'organite globuleux et d'une microsensille dorso-externe (Fig. 15). Cône buccal court et pointu. Mandibules et maxilles styliformes. 8 + 8 cornéules (Fig. 16). Organe postantennaire avec de 10 à 13 tubercules sur un seul rang et d'un diamètre à peu près égal à celui d'une cornéule (Fig. 16).

Chétotaxie dorsale des abdomens IV à VI cf. figure 17. Les soies s sont environ 2 fois plus longues que les soies ordinaires.

Tibiotarses avec 16 ou 17 soies, sans ergot capité. Griffes avec une dent interne.

Tube ventral avec 3 + 3 soies. Rétinacle avec 3 + 3 dents. Furca courte (Fig. 18). Manubrium avec 14 soies. Dens avec 5 soies. Mucron en forme de cuillère et à apex arrondi. Mamelon génital ♀ avec 3 + 3 soies.

Localité-type. Madagascar : Fort Dauphin : 25°01'25"S 46°59'31"E ; sable de la plage Monseigneur (St. 8). 15.III.2006. Holotype ♀ et paratype montés sur lames et conservés au MNHN (Laboratoire d'Entomologie).

Derivatio nominis. Cette espèce est nommée ainsi en remerciement à Monsieur Gilbert Hodebert, dessinateur au laboratoire d'Entomologie du MNHN de Paris, qui assura, avec talent, l'illustration de certains de mes travaux.

Commentaire. Espèce appartenant à un genre de couleur bleue, avec 8 + 8 cornéules, des organes postantennaires constitués de vésicules sur un seul rang, avec des mandibules à plusieurs dents, une furca courte mais complète, et sans épine anale.

P. hodeberti sp. nov. est proche de *P. subcrassus* Tullberg, 1871, d'Europe, dont elle se différencie par sa plus petite taille (0,6 contre 1,7), le nombre de dents à la mandibule, le nombre de soies dentales (5 contre 6), la forme du mucron et la chétotaxie de l'abdomen V. Elle est proche aussi de *P. guyanensis* Najt, Thibaud & Weiner, 1990, de Guyane française, dont elle se sépare par le nombre de dents à la mandibule, le nombre de soies dentales (5 contre 6) et la forme du mucron.

Onychiuridae Börner 1901

Allonychiurus sp.

Matériel : Tamatave. St. 51 : 4 ex.

Espèce du groupe *volinensis* (Szeptycki, 1964), très proche de *mariangeae* (Thibaud & Lee 1994) et de *foliatus* (Rusek, 1967) (Pomorski com. pers.)

Tullbergiidae Deharveng 2004

Fissuraphorura cubanica Rusek 1991

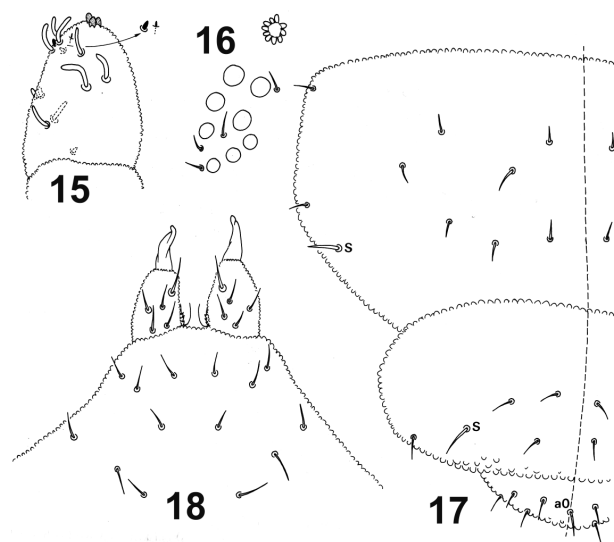
Matériel : Majunga. St. 4 : 3 ex. Ile Sainte Marie. St. 19 : 4 ex. ; St. 24 : 1 ex. Vatomandry. St. 26 : 5 ex. ; (St. 28 : 1 ex. abîmé atypique). Sambava. St. 40 : 2 ex. Antalaha. St. 41 : 3 ex. dont 1 juv. ; St. 42 : 2 ex. Tamatave. St. 51 : 4 ex. ; St. 52 : 2 ex. ; St. 53 : 3 ex. Mahambo. St. 55 : 5 ex.

Espèce appartenant à un genre caractérisé par un organe antennaire III avec 3 grosses sensilles de garde, un organe postantennaire avec 6 ou 7 vésicules allongées en forme de grains de café, et par la présence de 1 ou 2 paires d'épines anales.

F. cubanica porte, elle, 1 paire d'épines anales et, sur la tête, les soies *p1* et *p2* sont égales. Signalons aussi que les 3 larges sensilles de garde de l'organe antennaire III sont plus ou moins grosses selon de leur état de turgescence, que le tube ventral porte (4 + 2) + (4 + 2) soies, et que les ♂ et les ♀ adultes portent sur leur sternite abdominal V, à l'arrière du mamelon génital, 1 + 1 soies en « flamme de bougie » plus ou moins développées.

Espèce pantropicale, hémiedaphique-psammophile, décrite de Cuba, retrouvée au Nicaragua, au Vietnam, en Guyane Française (Thibaud 2004) et à Santo (Vanuatu : Thibaud 2009). Nouvelle pour Madagascar.

Fissuraphorura deharvengi Rusek 1991



Figures 15–18

Pseudachorutes hodeberti sp. nov. 15, articles antennaires III et IV en vue dorsale ; 16, organe postantennaire et cornéules ; 17, chétotaxie dorsale des abdomens IV-VI ; 18, furca.

Matériel : Fort Dauphin. St. 7 : 1 ex. juv. ; St. 8 : 1 ex. Ile Sainte Marie. St. 24 : 1 ex. Vatomandry. St. 26 : 1 ex. ; St. 28 : 1 ex. Raména. St. 36 : 15 ex. ; St. 37 : 9 ex. Antalaha. St. 42 : 1 ex.

Contrairement à la description-type, chez certains de nos exemplaires malgaches, les deux petites épines anales supplémentaires sont bien insérées, chacune, sur des papilles. La variabilité et les asymétries remarquées dans la chétotaxie, amènent à ne pas tenir compte des légères différences dans ce domaine pour la séparer de l'espèce précédente. Reste le nombre d'épines anales (ici 2 paires) et, peut-être, la longueur inégales des soies *p1* et *p2* de la tête pour les discriminer (ici *p1* -mésochète- plus longue que *p2* -microchète-). Signalons qu'un exemplaire adulte est un mâle, sexe encore inconnu dans cette espèce.

Espèce décrite du sol de Sulawesi, en Indonésie, et retrouvée ici pour la première fois.

Ajoutons que ces deux espèces citées ici coexistent parfois dans la même station.

Les remarques ci-dessus sont aussi valables pour *F. miscellanea* Barra 1995, décrite des sables littoraux du Natal. Des études portant sur les asymétries et, surtout, sur la variabilité de la chétotaxie seraient nécessaires pour, peut-être, discriminer ces 3 espèces.

***Mesaphorura cf. subitalica* Thibaud 1996**

Matériel. Fort Dauphin. St. 6 : 1 ex. abimé.

Espèce appartenant à un genre caractérisé par un organe antennaire III avec 2 grosses sensilles de garde, un organe postantennaire ovale avec de 20 à 70 vésicules, avec sur le tergite abdominal VI une paire d'ornementation cuticulaire en forme de croissant, et par la présence de 1 paire d'épines anales lisses.

Mesaphorura cf. subitalica se différencie dans le genre, par ses tergites abdominaux II et III sans pseudocelle, son tergite abdominal V avec 3 soies *a* devant *p2+3*, ses lobes anaux sans *l2* (groupe *krausbauerii*), son tergite thoracique III avec la soie *a2*, sa formule pseudocellaire : 11/011/10011, et par ses sensilles fines.

Espèce psammobionte, décrite de Mauritanie, retrouvée aux Antilles, au Sénégal et au Maroc. Nouvelle pour Madagascar.

***Mesaphorura yosii* (Rusek 1967)**

Matériel. Raména. St. 37 : 6 ex. dont 2 juv. Tamatave. St. 52 : 2 ex.

Espèce euédaphique-psammophile, cosmopolite, déjà trouvée en Afrique au Natal (République Sud Africaine) par Barra (1995) dans des sables littoraux. Nouvelle pour Madagascar.

***Psammophorura neocaledonica* Thibaud & Weiner 1997**

Matériel : Fort Dauphin. St. 6 : 1 ex. Antalaha. St. 43 : 1 ex.

Espèce appartenant à un genre de couleur blanche, caractérisé par un organe antennaire III avec 2 grosses sensilles de garde, un organe postantennaire allongé et élargi dans sa partie latéro-externe constitué de 40 à 50 vésicules, par des pseudocelles de deux types de formule : 11/011/11111, et par la présence d'une paire d'épines anales lisses.

Psammophorura neocaledonica se distingue de l'autre espèce du genre, *P. gedanica* Thibaud & Weiner 1994, de Pologne, par la présence de macrochètes dorsaux, par ses sensilles (*p3 = s*) peu différenciées sur le tergite V, et par le nombre de vésicules à l'organe postantennaire. Signalons que chez notre exemplaire malgache l'organe postantennaire présente une trentaine de tubercules.

Espèce psammobionte, décrite de l'Archipel de Nouvelle-Calédonie, retrouvée au Vanuatu (Thibaud 2009). Nouvelle pour Madagascar.

***Spicatella cf. bedosae* Thibaud 2002**

Matériel : Majunga. St. 3 : 8 ex. ; St. 5 : 18 ex.

Espèce appartenant à un genre monospécifique de couleur blanche, caractérisé par un organe antennaire III avec 2 grosses sensilles de garde, par un article antennaire IV avec 5 sensilles et une grosse ampoule interne bien visible par transparence, un organe postantennaire allongé constitué de 12 à 18 vésicules disposées en « épi », par des pseudocelles de formule : 11/122/22221, et par la présence d'une paire d'épines anales lisses.

Nos exemplaires correspondent parfaitement avec ceux décrits du Vietnam, si ce n'est qu'ils sont plus gros et plus longs (de 650 à 900 µm contre 400 à 550 µm) et qu'ils ne présentent pas, dans l'article antennaire IV, la grosse ampoule interne. Espèce psammobionte. Nouvelle pour Madagascar.

***Tullbergia tolanara* sp. nov.**

Description. Habitus typique du genre. Couleur blanche. Cuticule grossièrement granulée (diamètre des grains de 2 à 3 µm), sauf aux intersegments. Présence de méso- et de macrochètes toutes pointues et lisses, très longues sur les derniers tergites (jusqu'à 50 µm) ; les soies sensorielles sont impossibles à distinguer des autres. Taille de l'holotype ♀ : 700 µm. Absence de l'ornementation cuticulaire en forme de croissant sur le tergite VI.

Diagonale céphalique plus longue (110 µm) que les antennes (86 µm). Rapport des articles antennaires I : II : III : IV = 1 : 1 : 1,1 : 1,6. Articles antennaires I et II avec, respectivement, 7 et 11 soies. Article antennaire III avec 18 soies et un organe antennaire

III constitué de 2 microsensilles arrondies et découvertes, encadrées par trois grosses sensilles cylindriques, deux courbées l'une vers l'autre, la troisième dressée ; présence d'une grosse sensille cylindrique ventrale (Fig. 19). Article antennaire IV avec une petite vésicule apicale, 6 sensilles cylindriques, dont une ventrale et une microsensille en bâtonnet (Fig. 19). Organe postantennaire allongé et étroit (28 μ m sur 4), constitué d'une cinquantaine de vésicules (Fig. 20). Tête avec 2 + 2 pseudocelles et 3 + 3 soies postlabiales.

Tibiotarses I, II, III avec, respectivement, 14, 14 et 13 soies. Griffes trapues (15 à 18 μ m), sans dent interne, avec un petit empodium (2 à 3 μ m) (Fig. 21). Fémurs avec 11 soies chacun.

Formule pseudocellaire par demi-tergite : 11/111/11121. Pseudocelles circulaires, de type rayonné (diamètre de 7 à 8 μ m).

Chétotaxie dorsale cf. figure 22. Sur la tête, présence de la soie *a0* et de macrochètes en *p1*, *c3*, *sd1* et *sd4*. Thorax I avec 4 + 4 soies ; *m2* et *m4* sont des macrochètes. Thorax II et III avec 3 rangées de chacune 5 + 5 soies ; macrochètes en *p3*, *p5*, *m5*, *a2* et *a4* ; une paire de microsensilles latérales *ms* sur chacun. Abdomens I à III avec, chacun, 3 rangées de soies de : 6 + 6, 1 + 1 (*m4*) et 6 + 6 ; macrochètes en *p3*, *p4*, *p6* et *a2* ; notons que sur l'abdomen I il y a une macrochète en plus (en *a4*) et une soie supplémentaire entre *p4* et *p5*. Rappelons que les soies deviennent de plus en plus longues au fur et à mesure que l'on passe vers les derniers tergites. Abdomen IV avec 3 rangées de soies de : 6 + 6, 2 + 2 (*m4*, *m5*) et 6 + 6 ; macrochètes en *p6*, *m5*, *a2* et *a5*. Abdomen V avec 2 rangée de soies de : 5 + 5 et 2 + 2 ; macrochètes en *p1*, *a3* et *a5*. Abdomen VI avec 2 soies médianes (*a0* macrochète et *m0*), et deux autres macrochètes en *m1* et *m2*. Présence de deux fortes épines anales, longues de 26 μ m (1,8 à 1,5 fois plus longues que les griffes), portées, chacune, par des papilles de 10 μ m de haut.

Chétotaxie ventrale des thorax I à III avec, chacun, 1 + 1 soies. Tube ventral avec (3 + 2) + (3 + 2) soies. Abdomen II avec 3 rangées de : 3 + 3, 2 + 2 et 4 + 4 soies, avec une macrochète en *p4*. Abdomen III avec 3 rangées de : 5 + 5, 2 + 2 et 4 + 4 soies, avec une macrochète en *p4*. Abdomen IV avec 14 + 14 soies sur 3 ou 4 rangées. Aire génitale ♀ avec 3 + 3 soies, et à l'avant une rangée de 3 + 3 soies.

Localité-type. Madagascar : Fort Dauphin : 25°01'25"S 46°59'31"E ; sable de la plage Monseigneur (St. 8). 15.III.2006. Holotype ♀ monté sur lame et conservé au MNHN (Laboratoire d'Entomologie).

Autre localité. Entre Foulpointe et Tamatave. St. 56 : 1 ex.

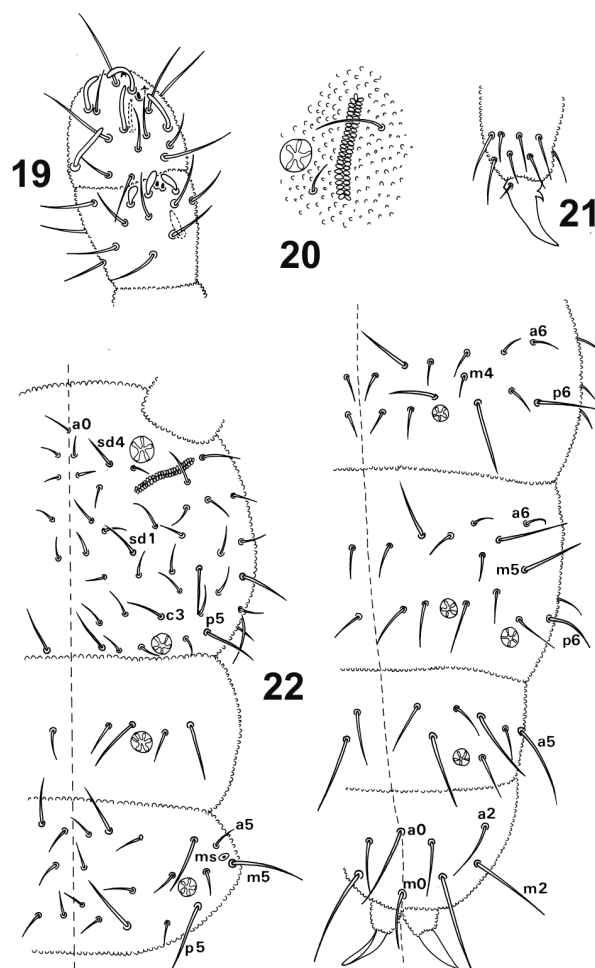
Derivatio nominis. Le nom fait référence au nom malgache de Fort Dauphin.

Commentaire. Espèce appartenant à un genre de couleur blanche, caractérisé par 3 grosses sensilles de garde sur l'organe antennaire III, son organe postantennaire assez étroit constitué de plus de 40 vésicules, des pseudocelles présentes sur le thorax II et sur les abdomens I et III, par l'absence de l'ornementation cuticulaire en forme de croissant sur le tergite VI et par sa paire d'épines anales.

Tullbergia tolanara, par sa formule pseudocellaire, son organe antennaire III, la forme allongée de son organe postantennaire, se rapproche d'un certain nombre d'autres espèces du genre :

- De *T. trisetosa* (Schäffer 1897), revue par Cassagnau et Rapoport en 1962, connue de l'Antarctique, de la Terre de Feu et de l'Australie. Elle s'en différencie par, sa taille beaucoup plus petite (700 μ m contre 1400), le nombre de vésicules à l'organe postantennaire (50 contre 80 à 100), son empodium moins long et par la forme de ses pseudocelles.

- De *T. bisetosa* Börner 1902, revue succinctement par Deharveng en 1981, connue de l'Antarctique et des Kerguelen. Remarquons tout d'abord que cette dernière espèce ne porte que 2 grosses sensilles à son organe antennaire III et serait donc plutôt proche de *Boudinotia*. Notre sp. nov. s'en différencie aussi par, sa taille beaucoup plus petite (700 μ m contre 1200 à 1400), son empodium beaucoup moins long, le nombre de soies aux tibiotarses et par certains points



Figures 19–22

Tullbergia tolanara sp. nov. 19, articles antennaires III et IV en vue dorsale ; 20, organe postantennaire ; 21, tibiotarse et griffe III ; 22, demi-chétotaxie dorsale de la tête et des thorax I-II, et des abdomens III-VI.

de sa chétotaxie, comme le nombre de soies au tergite thoracique I (4 + 4 contre 5 + 5).

- De *T. mediantarctica* Wise 1967 décrite de l'Antarctique. Elle s'en différencie par, sa taille beaucoup plus petite (700 µm contre 1500), le nombre de sensilles sur l'article antennaire IV (6 contre 4), le nombre de soies aux tibiotarses (14, 14, 13 contre 12, 12, 12) et par certains points de sa chétotaxie, comme le nombre de soies sur l'aire génitale ♀.

- De *T. mixta* Wahlgren 1906, revue très succinctement par Wise en 1971 et, plus complètement, par Greenslade en 1995, connue de l'Antarctique et du Subantarctique. Wise signale une petite épine latérale sur les thorax II et III, sans doute la microsensille *ms*. Greenslade donne quelques précisions : Formule pseudocellaire : 11/001/0,10110. Grande espèce : de 960 à 1500 µm, moy : 1210. Organe antennaire III constitué de 2 microsensilles. Organe postantennaire allongé et étroit, constitué de 28 à 58 vésicules (moy. : 42).

Enfin, le statut de *T. meridionalis* Cassagnau & Rapoport 1962 décrite du sud de l'Argentine est assez imprécis (là encore *Boudinotia* ou *Tullbergia*?). En 1972, Izarra dans une étude statistique sur de nombreux exemplaires de l'île de Victoria en Argentine, constate que les individus avec un organe antennaire III de type « trisetosa » ont toujours une formule pseudocellaire du type 11/11221 et ceux avec un organe antennaire III de type « bisetosa » ont toujours une formule pseudocellaire du type 11/11121. Les premiers seraient donc des *Tullbergia* et les seconds proches de *Boudinotia*.

Isotogastruridae Thibaud & Najt 1992

Isotogastrura madagascariensis sp. nov.

Description. Longueur de l'holotype ♀ : 300 µm. Couleur blanche. Grains tégumentaires primaires.

Pas d'expansion cuticulaire dorsale, sauf sur le thorax I. Présence de l'ouverture glandulaire (?) médiane, classique du genre, sur une légère proéminence à l'avant du tergite abdominal V (Fig. 24).

Antennes légèrement plus courtes que la tête (53 µm contre 70). Rapport des articles antennaires I : II : III : IV = 1 : 1 : 1,5 : 1,8. Articles antennaires I et II avec, respectivement, 7 et 11 soies. Article antennaire III avec 24 soies et un organe sensoriel composé d'une sensille latérale simple et d'une microsensille. Article antennaire IV avec une trentaine de soies, 7 sensilles (4 dorsales dont deux plus larges, 2 ventrales et 1 latérale), présence d'une microsensille ventrale et de l'organite subapical (Fig. 23). A la base de cet article présence d'un complexe sensoriel composé d'une papille tégumentaire avec, à côté, une sensille cylindrique, et, derrière, une large sensille en forme d'éventail à sept lobes et, plus loin, une autre papille tégumentaire et une grosse sensille latérale parfois aussi ouverte en éventail (Fig. 23).

4 + 4 cornéules (Fig. 24) et absence des organes postantennaires, deux caractères classiques du genre. Les pièces buccales sont semblables à celles de *I. arenicola* Thibaud & Najt 1992. Formule labrale : 2 (microsoies)/334. Avec 4 + 4 soies post-labiales.

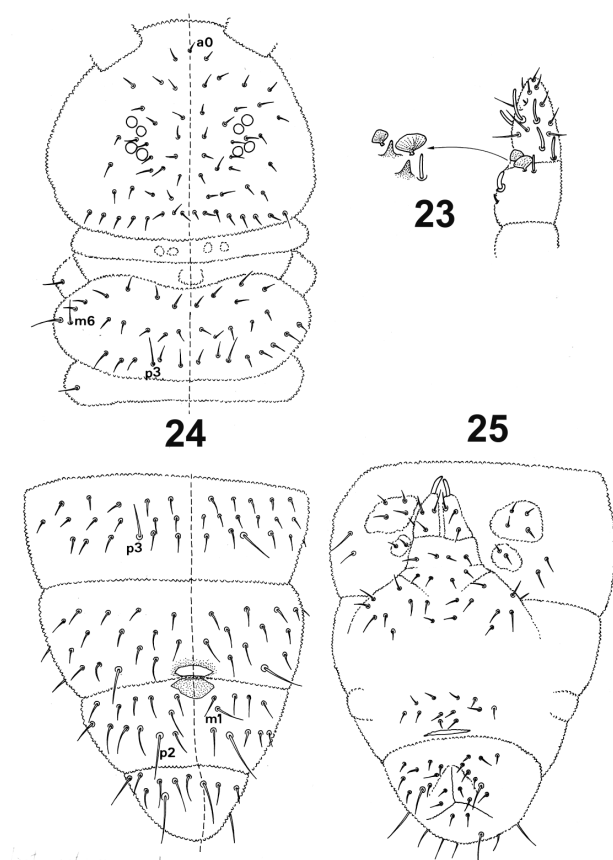
Tibiotarses I, II et III avec, respectivement 12, 12 et 11 soies. Griffes sans dent, avec une longue épine dorsale et un empodium au filament atteignant l'apex de la griffe.

Chétotaxie dorsale cf. figure 24, assez semblable à celles des autres espèces du genre.

Chétotaxie ventrale cf. figure 25. Thorax sans soie ventrale. Tube ventral avec (4 + 2) + (4 + 2) soies, sans soie médiane. Abdomen II avec 7 + 7 soies. Abdomen III avec 8 + 8 soies, rétinacle avec 3 + 3 dents. Furca courte (Fig. 25). Manubrium avec 26 soies dont 5 + 5 latérales. Dens avec 3 + 3 soies, plus rarement 4 + 4. Mucron mince et recourbé. Abdomen V avec, chez la femelle, 5 + 5 soies et 1 + 1 soies sur les lèvres.

Localité-type. Madagascar : Fort Dauphin : 25°01'25"S 46°59'31"E ; sable de la plage de l'Anse Dauphine (St. 6) ; 14.III.2006. Holotype ♀ et un paratype montés sur lames et conservés au MNHN (Laboratoire d'Entomologie).

Autres localités. Ifaty (30 km au nord de Tuléar), sable de la



Figures 23–25

Isotogastrura madagascariensis sp. nov. 23, articles antennaires III et IV en vue dorsale ; 24, chétotaxie dorsale de la tête et des thorax I-II et des abdomens III-VI ; 25, chétotaxie ventrale des abdomens III-VI, avec la furca.

plage (St. 16) : 14 ex et 2 ex. juv ; 19.III.2006. A 5 km plus au sud d'Ifaty, sable rose (St. 17) : 2 ex. ; 19.III.2006.

Derivatio nominis. Le nom fait référence au pays de récolte.

Commentaire. Espèce appartenant à un genre de couleur blanche, caractérisé par l'absence de soie sur le tergite thoracique I cependant bien développé, des articles antennaires III et IV aux organes sensoriels complexes, ses 4 + 4 cornéules, l'absence d'organe postantennaire, de pseudocelle, et d'écaille, et la présence d'une « ouverture glandulaire » sur la partie antéro-médiane du tergite abdominal V.

I. madagascariensis se différencie surtout des 6 autres connues à ce jour par la forme de certains composants de son complexe sensoriel à la base de l'article antennaire IV, par la forme de la sensille latérale de l'organe antennaire III et par l'absence d'expansion cuticulaire dorsale. Par ce dernier caractère elle se rapproche le plus de *I. atuberculata* Palacios-Vargas & Thibaud, 2001, décrite d'un sable littoral du Mexique. Elle s'en différencie par la forme de la sensille cylindrique basale (ici simple et non bifide) de son complexe sensoriel à la base de l'article antennaire IV, par la forme de la sensille latérale de l'organe antennaire III (ici aussi simple et non bifide) et par des détails de sa chétotaxie (formule labrale, nombre de soies postlabiales, nombre de soies au tergite abdominal IV).

Clé des espèces du genre *Isotogastrura* Thibaud & Najt 1992

1. Tergite abdominal V avec un tubercule tégumentaire postérieur médian 2
 - Tergite abdominal V sans un tel tubercule tégumentaire 4
2. Sternite abdominal I avec 2 soies médianes ; tergite abdominal III avec une paire de tubercules tégumentaires postérieurs médians
 - *I. arenicola* Thibaud & Najt 1992 (Petites Antilles)
 - Sternite abdominal I avec seulement 1 soie médiane ; tergite abdominal III sans la paire de tubercule tégumentaire postérieur médian 3
3. Avec 2 microsoies prélabrales
 - .. *I. abuizotli* Palacios-Vargas & Thibaud 1998 (Mexique)
 - Sans microsoie prélabrale
 - I. veracruzana* Palacios-Vargas & Thibaud 1998 (Mexique)
4. Tergite abdominal III avec une paire de tubercules tégumentaires postérieurs médians ; sensille de l'article antennaire III bifide
 - . *I. litoralis* Thibaud & Weiner 1997 (Nouvelle-Calédonie)
 - Tergite abdominal III sans la paire de tubercules tégumentaires postérieurs médians ; sensille de l'article antennaire III bifide ou simple 5
5. Tergites thoraciques II à abdominaux II avec, chacun, une paire de tubercules tégumentaires postérieurs médians ; sensille de l'article antennaire III simple
 - *I. coronata* Fjellberg 1995 (Canaries, Albanie, Maroc)

- Tergites thoraciques II à abdominaux VI sans la paire de tubercules tégumentaires postérieurs médians 6
- 6. Sensille de l'article antennaire III bifide ; sans soie prélabrale ; dens avec 4 soies
 - I. atuberculata* Palacios-Vargas & Thibaud 2001 (Mexique)
 - Sensille de l'article antennaire III simple ; 2 microsoies prélabrales ; dens avec 3 soies
 - I. madagascariensis* sp. nov.

Key to the species of *Isotogastrura* Thibaud & Najt 1992

1. Abdominal tergite V with a posterior median tegumentary tubercle 2
 - Abdominal tergite V without such a tubercle 4
2. Abdominal sternite I with 2 median setae; abdominal tergite III with a pair of posterior median tegumentary tubercles
 - I. arenicola* Thibaud & Najt 1992 (Lesser Antilles)
 - Abdominal sternite I with only 1 median setae; abdominal tergite III without a pair of posterior median tegumentary tubercles 3
3. With 2 prelabral microsetae
 - *I. abuizotli* Palacios-Vargas & Thibaud 1998 (Mexico)
 - Without prelabral microseta
 - I. veracruzana* Palacios-Vargas & Thibaud 1998 (Mexico)
4. Abdominal tergite III with a pair of posterior median tegumentary tubercles; sensilla antennal article III bifid
 - *I. litoralis* Thibaud & Weiner 1997 (New Caledonia)
 - Abdominal tergite III without a pair of posterior median tegumentary tubercles; sensilla antennal article III bifid or simple 5
5. Each tergite, from thorax tergite II to abdominal II, with a pair of posterior median tegumentary tubercles; sensilla antennal article III simple
 - ... *I. coronata* Fjellberg 1995 (Canaria, Albania, Morocco)
 - Each tergite, from thorax tergite II to abdominal VI, without a pair of posterior median tegumentary tubercles 6
6. Sensilla of antennal article III bifid; without prelabral seta; dens with 4 setae
 - I. atuberculata* Palacios-Vargas & Thibaud 2001 (Mexico)
 - Sensilla of antennal article III simple; 2 prelabral microsetae; dens with 3 setae
 - I. madagascariensis* sp. nov.

Isotomidae Börner 1913

Anurophorinae Börner 1906

Archisotoma madagascariensis n.sp.

Description. Description. Espèce de petite taille (longueur de l'holotype ♀ : 300 µm ; des paratypes : 320 à 420 µm), de couleur gris-bleu pâle diffuse sur tout le corps, plus foncée sur les aires oculaires. Grains tégumentaires primaires.

Antennes (67 µm) environ de même longueur que la diagonale céphalique. Rapport des articles antennaires I : II : III : IV = 1 : 1,4 : 1,8 : 2,5. Articles antennaires I et II avec, respectivement, 10 et 16 soies. Organe sensoriel de l'article antennaire III constitué de 2 petites sensilles subcylindriques et de 2 sensilles

de garde un peu plus épaisses que les soies ordinaires ; présence d'une microsensille latérale. Article antennaire IV avec 8 à 10 sensilles plus ou moins cylindriques ; présence d'une microsensille latérale et de l'organe subapical.

3 + 3 cornéules (un individu avec 3 + 2), toutes à peu près de même diamètre (3 µm). Organe postantennaire oval, dont le plus grand diamètre est environ trois fois celui d'une cornéule antérieure (Fig. 26). Capitulum maxillaire complexe.

Tibiotarses avec chacun 18 ou 17 soies, avec 1 épine subapicale plus épaisse sur les tibiotarses III. Griffes sans dent interne. Présence d'un empodium atteignant la moitié du côté interne de la griffe. Sur les fémurs III présence d'une sensille cylindrique (Fig. 27).

Tube ventral avec 4 + 4 soies. Rétinacle avec 4 + 4 dents, sans soie sur le corps. Furca (Fig. 28) moyennement longue (50 µm). Manubrium avec 10 soies latéro-postérieures. Dens avec 6 ou 7 soies, dont 3 postérieures fines et 3 ou 4 antéro-apicales plus épaisses. Mucron tridenté, sans soie basale. Rapport mucron : dens : manubrium = 1 : 4 : 5.

Chétotaxie dorsale plurichétosique constituée de soies courtes et de soies sensorielles peu différenciées, ainsi que, sur l'abdomen VI, de 2 + 2 trichobothries, avec une paire assez longue (8 µm) fine et lisse (Fig. 29) et une autre paire, plus courte, très difficile à voir.

Localité-type. Madagascar : Fort Dauphin (Tolanaro : 25°01'25"S 46°59'31"E) ; sable de la plage de l'Anse Dauphine (St. 6) ; 14.III.2006. Holotype ♀ et 5 paratypes montés sur lames et conservés au MNHN (Laboratoire d'Entomologie).

Autres localités. Nosy Be : St. 32 1 ex. Tamatave. St. 53 : 3 ex.

Derivatio nominis. Le nom fait référence au pays de récolte.

Commentaire. Espèce appartenant à un genre de couleur pâle à sombre, caractérisé par l'absence d'ornementation chitineuse sur ses tergites abdominaux, avec en général

8 + 8 cornéules, mais parfois en nombre réduit, des organes postantennaires bien développés, des pièces buccales très modifiées surtout le capitulum maxillaire, des tibiotarses sans ergot capité mais avec fréquemment une épine subapicale, une furca bien développée, mais de taille parfois réduite, avec un manubrium sans soie ventrale, des dents cylindriques si elles ne sont pas réduites et des mucrons lamellés uni- bi- ou tridentés, une chétotaxie plurichaetosique, par la présence de 2 ou 3 paires de trichobothries (une seule espèce sans) sur le tergite abdominal VI, et par des tergites abdominaux V-VI sans limite nette entre eux.

Sur la base de notre révision du genre (2001), *Archisotoma madagascariensis* se différencie de toutes les autres espèces du genre par le nombre de ses cornéules (3 + 3) et, de la plupart d'entre elles, par la chétotaxie réduite de sa furca.

Archisotoma vaoensis Thibaud & Weiner 1997

Matériel : Majunga. St. 1 : 2 ex. ; St. 4 : 1 ex. Fort Dauphin. St. 7 : 1 ex. Ile Sainte Marie. St. 20 : 17 ex. ; St. 22 : 1 juv. Antalaha. St.43 : 50ex. Manakara. St. 44 : 2 ex. dont 1 juv.; St. 46 : 1 ex.

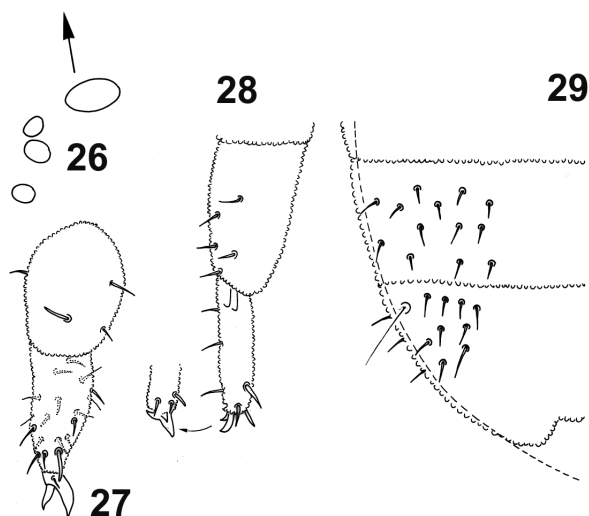
Espèce avec 8 + 8 cornéules, 2 + 2 trichobothries sur les abdomens V-VI et avec cinq ou six soies entre les deux trichobothries antérieures, 2 soies prélabrales, des dents avec chacune 18 soies. Signalons une variabilité dans la chétotaxie des antennes I (de 12 à 16 soies) et II (de 22 à 28) et dans celles des tibiotarses I (de 18 à 23 soies), II (de 19 à 25) et III (de 20 à 25). Ajoutons que les chétotaxies dorsale, furcale et antennale III et IV sont les mêmes que chez les exemplaires-types de Nouvelle-Calédonie.

Espèce psammobionte, décrite de Nouvelle-Calédonie et retrouvée au Vietnam (Thibaud 2002) et au Vanuatu (Thibaud 2009). Nouvelle pour Madagascar.

Cryptopygus caussaneli Thibaud 1996

Matériel : Majunga. St. 3 : 6 ex. Fort Dauphin. St. 7 : 9 ex. ; St. 8 : 3 ex. ; St. 9 : 1 ex. Tuléar. St. 14 : 3 ex. ; St. 16 : 2 ex. Ile Sainte Marie. St. 20 : 1 ex. Antalaha. St. 42 : 15 ex.; St. 43 : 3 ex. Entre Foulpointe et Tamatave. St. 56 : 3 ex.; St. 57 : 1 ex.; St. 58 : 2 ex.; St.59 : 4 ex.

Espèce appartenant à un genre généralement de couleur pâle, caractérisé par l'absence d'ornementation chitineuse sur ses tergites abdominaux, par la « séparation » des abdomens IV et V et la « fusion » des abdomens V et VI, par une furca bien développée avec un manubrium portant 1 ou 2 paires de soies antérieures, des dents avec plus de 6 soies antérieures et des mucron bidentés, par un nombre de cornéules



Figures 26–29

Archisotoma madagascariensis sp. nov. 26, aire oculaire et organe postantennaire ; 27, fémur, tibiotarse et griffe III ; 28, furca en vue de profil ; 29, chétotaxie des abdomen V-VI en vue latérale.

allant de 8 + 8 à 0 + 0, et par des organes postantennaires simples bien développés.

Cryptopygus caussaneli est une espèce blanche, anophthalme, avec un assez gros organe postantennaire, avec sur le manubrium 1 paire de fortes soies antérieures subapicales et 1 paire plus fines médio-antérieures, des dents plus longues que le manubrium avec 10 soies antérieures et 5 soies postérieures plus longues, et un mucron droit bidenté assez long. Signalons que sur le manubrium de certains exemplaires la soie médio-latéro-antérieure n'est pas présente.

Espèce psammobionte, décrite de Mauritanie, puis retrouvée par nous au Sénégal et au Maroc (Thibaud 2006). Nouvelle pour Madagascar.

***Cryptopygus thermophilus* (Axelson 1900)**

Matériel : Majunga. St. 1 : 6 ex. ; St. 2 : 2 ex. ; St. 3 : 1 ex. Ile Sainte Marie. St. 25 : 2 ex. Vatomandry. St. 27 : 1 ex. ; St. 28 : 3 ex. Nosy Be. St. 33 : 2 ex. Raména. St. 35 : 1 ex. Sambava. St. 40 : 21 ex. dont 5 juv. Antalaha. St. 41 : 1 ex. ; St. 43 : 1 ex. Entre Foulpointe et Tamatave. St. 56 : 1 ex. ; St. 57 : 1 ex. ; St. 58 : 2 ex. ; St. 59 : 1 ex.

Espèce grise, avec 8 + 8 cornéules, avec elle aussi un assez gros organe postantennaire, un manubrium avec 1 paire de soies antérieures, des dents assez longues avec une vingtaine de soies antérieures et 6 soies postérieures plus longues, et un mucron recourbé et bidenté.

Espèce cosmopolite, édaphique-psammophile. Nouvelle pour Madagascar.

***Folsomides centralis* (Denis 1931)**

Matériel : Raména. St. 35 (4 km S-E de Raména, plage de la Baie des Dunes) : 9 ex. juv.

Espèce hémiedaphique-guanophile, pantropicale/subtropicale, déjà trouvée au Sénégal en interstitiel sableux littoral (Thibaud 2006). Nouvelle pour Madagascar.

***Folsomides parvulus* Stach 1922**

Matériel : Ile Sainte Marie. St. 25 : 1 ex. Raména. St. 36 : 3 ex. Manakara.

St. 44 : 1 ex.

Espèce appartenant à un genre de couleur pâle, caractérisé par l'absence d'ornementation chitineuse sur ses tergites abdominaux, par la séparation des abdomens IV, V et VI, par l'absence de trichobothrie, par la présence d'une furca avec un manubrium sans soie antérieure, des dents avec de 3 à 0 soies antérieures et 2 à 6 postérieures et des mucrons généralement bidentés mais parfois absents, par 6 + 6 à 1 + 1 cornéules et des

organes postantennaires simples bien développés, 2 + 2 soies prélabrales, par des tibiotarses I et II avec 19 ou 20 soies, par un tube ventral portant 3 + 3 soies latéro-distales et 2 postérieures.

Folsomides parvulus est une espèce blanche, avec 2 + 2 ou 1 + 1 cornéules pigmentées et des organes postantennaires longs et étroits, un rétinacle avec 3 + 3 dents, des mucrodentes avec chacune 3 soies antérieures et un mucron bidenté.

Espèce cosmopolite, hémiedaphique, guanophile et psammophile, très commune sous les Tropiques. Nouvelle pour Madagascar.

***Folsomina infelicia* Greenslade 1999**

Matériel : Vatomandry. St. 26 : 2 ex. Entre Foulpointe et Tamatave. St. 56 : 1 ex. ; St. 57 : 1 ex. ; St. 58 : 1 ex. ; St. 59 : 2 ex.

Espèce appartenant à un genre de couleur blanche, caractérisé par l'absence d'ornementation chitineuse sur ses tergites abdominaux, par la « fusion » des abdomens IV, V et VI, par l'absence de cornéule et d'organe postantennaire et la présence sur les articles antennaires IV de 2 grosses sensilles ovales dans une dépression encadrées par 4 épaisses sensilles cylindriques, par la présence d'une furca avec un manubrium portant 1 paire de soies antérieures distales, et par des mucrons avec 1 à 3 dents.

F. infelicia et la suivante *F. onychiurina* se différencient surtout par leur furca : mucron avec 2 dents chez *infelicia*, mais une seule (mucron « falciforme ») chez *onychiurina* ; par la chétotaxie des dents : avec 13 ou 14 soies antérieures chez *infelicia*, mais 17 à 22 chez *onychiurina* (Greenslade 1999).

F. infelicia, espèce hémiedaphique-psammophile, fut décrite de Malaisie, retrouvée en Thaïlande, en Indonésie au Vietnam (Thibaud 2002) et à Santo (Vanuatu : Thibaud 2009). Nouvelle pour Madagascar. Elle coexiste parfois avec l'espèce suivante.

***Folsomina onychiurina* Denis 1931**

Matériel : Majunga. St. 5 : 1 ex. Fort Dauphin. St. 6 : 5 ex. ; St. 7 : 2 ex. ; St. 8 : 4 ex. ; St. 9 : 1 ex. Ile Sainte Marie. St. 19 : 14 ex. ; St. 21 : 15 ex. ; St. 22 : 13 ex. ; St. 25 : 8 ex. Vatomandry. St. 26 : 6 ex. ; St. 27 : 1 ex. ; St. 28 : 2 ex. Raména. St. 37 : 1 ex. ; St. 38 : 5 ex. ; St. 39 : 1 ex. Sambava. St. 40 : 9 ex. Antalaha. St. 41 : 8 ex. dont 2 juv. ; St. 42 : 24 ex. ; St. 43 : 38 ex. Manakara. St. 44 : 25 ex. ; St. 45 : 2 ex. ; St. 46 : 3 ex. Tamatave. St. 51 : 5 ex. ; St. 52 : 13 ex., dont 4 juv. ; St. 53 : 9 ex. Fénérive. St. 54 : 1 ex. Mahambo. St. 55 : 21 ex. Entre Foulpointe et Tamatave. St. 56 : 6 ex. ; St. 57 : 1 ex. ; St. 58 : 2 ex. ; St. 59 : 3 ex.

Espèce à large répartition, euédaphique-psammophile, déjà connue des zones néotropicale, européenne et asiatique. Nouvelle pour Madagascar.

Isotomodes buchari sp. nov.

Description. Espèce de petite taille (longueur de l'holotype ♀ : 500 µm), de couleur blanche. Tégument finement granulé.

Antennes (96 µm) environ 1,2 fois plus longues que la diagonale céphalique. Rapport des articles antennaires I : II : III : IV = 1 : 1,3 : 1,5 : 2,2. Chétotaxie des antennes classique du genre. Article antennaire I avec une douzaine de soies, 2 sensilles et 3 microchètes. Article antennaire II avec une vingtaine de soies, 3 microchètes basales et 1 grosse sensille. Organe sensoriel de l'article antennaire III constitué de 2 sensilles arrondies, situées dans une dépression, recouvertes par un repli tégumentaire, et encadrées par 2 sensilles de garde un peu plus épaisses et plus courtes que les soies ordinaires ; présence d'une microsensille latérale (Fig. 30). Article antennaire IV avec 16 à 18 sensilles plus ou moins cylindriques ; présence d'une microsensille située dans une dépression (Fig. 30).

Organe postantennaire oval, avec de 4 à 1 seule soie sur sa marge postérieure (Fig. 31).

Tibiotarses I à III avec, respectivement, 21, 21 et 22 soies. Griffes sans dent interne et avec un empodium atteignant la moitié de son côté interne. Présence d'une petite épine sur les prétarses.

Tube ventral avec 4 + 4 soies apicales et 2 + 2 basales. Rétinacle

avec 3 + 3 dents et une soie sur le corps. Furca moyennement longue (40 µm). Manubrium avec 10-11 + 10-11 soies latéro-dorsales. Dens avec 2 soies ventrales subapicales et 2 soies dorsales basales ; partie proximale de la dens avec la paire de dents internes classiques du genre. Mucron bidenté (Fig. 32). Rapport mucron : dens : manubrium = 1 : 2,5 : 4.

Chétotaxie dorsale plurichétosique constituée de micro-, méso- et macrochètes et de microsensilles (Fig. 33). Chétotaxie médiane du thorax II à l'abdomen IV : 7-8, 5-6 / 4, 4, 4, 6. Formule de la macrochétotaxie par demi-rangée : 1,1 / 3, 3, 3, 5-6, 1, 3. Formule des microsensilles par demi-rangée : 3 + 1, 2 + 1 / 1 + 1, 1 + 1, 1 + 1, 1, 0, 2. Abdomen V avec une paire de longues macrochètes lisses encadrées, chacune à leur base, de 4 mésochètes et de 1 microchète. Abdomen VI avec les soies *p0*, *p1*, *p3* spiniformes, longues et lisses et avec une paire de microsensilles, dont une plus grosse.

Localité-type. Madagascar. A 4 km au Sud-Est de Raména : 12°14'34"S 49°20'42"E ; sable fin au bas de la dune de la plage de la Baie des Dunes (St. 35). 20.III.2007. Holotype ♀ monté sur lame et conservé au MNHN (Laboratoire d'Entomologie).

Autres localités. Vatamandry : St. 27 : 1 ex. abimé. Fort Dauphin (Tolanaro) : St. 9 : 1 ex. Antalaha. St. 41 : 1 ex. Tamatave. St. 53 : 1 ex. Mahambo. St. 55 : 1 ex.

Derivatio nominis. Espèce dédiée à Mr. Michel Buchard pour son action de mécénat en faveur de l'entomologie et des sciences naturelles.

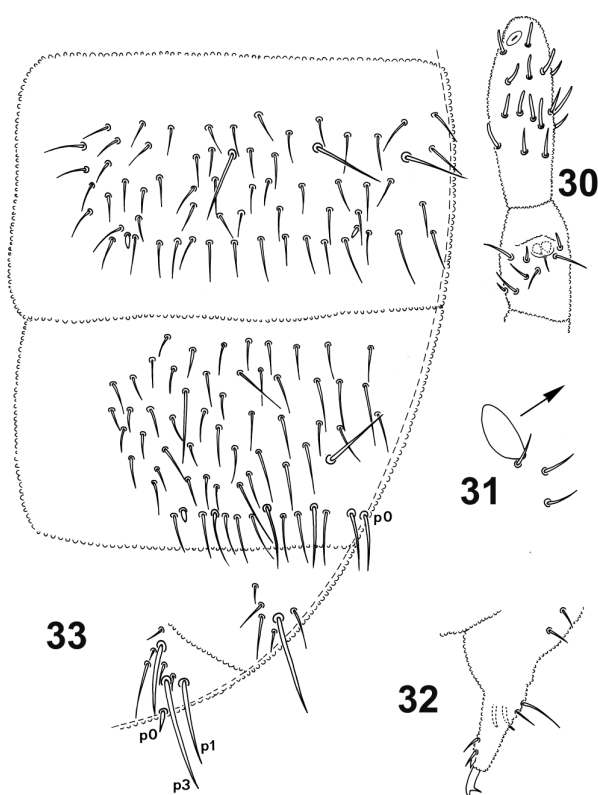
Commentaire. Espèce appartenant à un genre de couleur blanche, caractérisé par l'absence d'ornementation chitineuse sur ses tergites abdominaux, par la « séparation » des abdomens IV et V, par des abdomens V et VI réduits avec un groupe médian de quelques soies et sensilles dorsaux, par l'absence de cornéule et la présence des organes postantennaires, par la présence d'une courte furca avec un manubrium sans soie antérieure et des mucrons bidentés.

I. buchari se classe dans le groupe des *Isotomodes* ayant sur le tergite abdominal V une paire de macrochètes et sur la dens 2 soies antérieures. Dans ce groupe, par la présence d'une soie médiane spiniforme *p0* sur le tergite abdominal VI, elle se rapproche de *I. falsus* Christiansen & Bellinger 1980, décrite des Etats-Unis d'Amérique (Iowa) et retrouvée en France et au Japon. Elle s'en sépare par la forme du mucron et la longueur des soies spiniformes sur les abdomens V et VI, soies qui sont de plus lisses.

Proisotoma tenella Reuter 1895 sensu Stach 1947

Matériel : Vatamandry. St. 26 : 2 ex. Sambava. St. 40 : 1 ex. Antalaha. St. 41 : 2 ex.

Espèce appartenant à un « complexe » de genres (Potapov, Babenko & Fjellberg 2006), sans épine sur l'abdomen, aux segments abdominaux IV, V et VI avec des limites bien visibles, une furca bien développée avec sur la face ventrale du manubrium quelques soies



Figures 30–33

Isotomodes buchari sp. nov. 30, articles antennaires III et IV ; 31, organe postantennaire ; 32, dens et mucron en vue latérale ; 33, chétotaxie des abdomens III à VI, en vue latérale.

(dites antérieures) et des mucrons séparés des dents, présence de pigment, de cornéules et d'un organe postantennaire.

Dans le genre *Proisotoma*, cette espèce se caractérise par son mucron bidenté et ses 3+3 soies antérieures sur son manubrium, soies réparties en deux rangées longitudinales.

Espèce hémidiaphique, déjà trouvée dans des sables fluviatiles. Elle a une vaste répartition, et est déjà connue d'Europe, d'Amérique du Sud, d'Australie. Nouvelle pour Madagascar.

Psammisotoma kingae Greenslade & Deharveng 1986

Matériel : Majunga. St. 1 : 7 ex. ; St. 2 : 3 ex. ; St. 3 : 1 ex. ; St. 4 : 6 ex. Fort Dauphin. St. 7 : 1 ex. Ile Sainte Marie. St. 24 : 1 ex.

Espèce appartenant à un genre de couleur gris-bleu plus foncée sur les aires oculaires, genre caractérisé par l'absence d'ornementation chitineuse sur ses tergites abdominaux, par la « séparation » des abdomens IV, V et VI, par la présence de 2 paires de trichobothries sur l'abdomen IV, par un rétinacle avec 4 + 4 dents et 1 soie, par un nombre de cornéules allant de 8 + 8 à 3 + 3, par la présence des organes postantennaires grands et simples, par la présence d'une furca avec un manubrium portant de 25 à 40 soies antérieures dont 2 paires de soies épaissies apicales et des dents longues et annelées portant de nombreuses soies, et des mucrons triidentés. Plurichaetose.

P. kingae se distingue des trois autres espèces du genre par le nombre de ses cornéules (6 + 6) et par le nombre de sensilles internes longues et cylindriques sur les organes sensoriels de l'article antennaire III (2).

Espèce marine-littorale, intertidale et psammophile, décrite d'Australie, retrouvée en Papouasie-Nouvelle Guinée, en Indonésie, en Nouvelle-Calédonie et, récemment, au Sénégal (Thibaud & Ndiaye 2006) et au Vanuatu (Thibaud 2009). Nouvelle pour Madagascar.

Discussion

Un total de 32 espèces de Collemboles a été trouvé le long du littoral malgache dans les sables de la zone supra-littorale (haut de plages et dunes). Parmi celles-ci, huit sont nouvelles pour la science, 23 nouvelles pour Madagascar et une déjà connue de cette île (*Friezea petiti*). 24 genres ont été recensés.

Le littoral le plus riche semble être celui de Fort Dauphin avec un total de 14 espèces. Viennent ensuite celui de l'île Sainte Marie avec 12 espèces, de Majunga et de Raména avec 11 espèces chacun, puis celui d'Antalaha avec 10 espèces (fig. 34). Ensuite, ceux de

Tamatave et de Vatomandry avec huit espèces, puis une station entre Foulpointe et Tamatave avec sept espèces, et de Sambava avec six, de Manakara avec cinq et, enfin, ceux des environs de Tuléar et de l'île de Nosy Be avec quatre espèces chacun. Le littoral de Morondave semble très peu peuplé.

L'espèce la plus répandue est l'Isotomidae *Folsomina onychiurina* présente dans 12 sites sableux littoraux sur 16. Puis, l'Hypogastruridae *Acherontiella thibaudi* dans 10 sites et l'Isotomidae *Cryptopygus thermophilus* dans huit. Viennent ensuite *Fissuraphorura cubanica* trouvée dans sept sites, puis *Cryptopygus caussanelli* et *Isotomodes buchardi* dans six sites. *Fissuraphorura deharvengi*, *Friezea mahajanga* et *Archisotoma vaoensis* ont été rencontrées dans cinq sites. Seules, *Acherontiella thibaudi*, *Archisotoma vaoensis*, *Cryptopygus thermophilus* et *Folsomina onychiurina* ont été récoltées tout autour de la « grande île ».

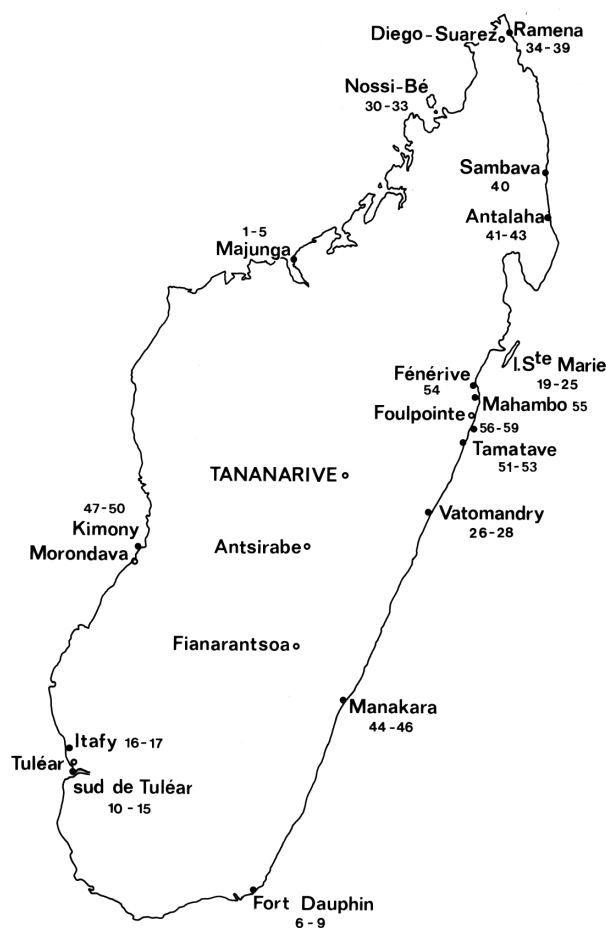


Figure 34
Carte schématique de Madagascar, avec l'emplacement des stations de prélèvement indiqué par des nombres.

Sur les 32 espèces trouvées dans cette étude, neuf sont endémiques (*Friesea petiti* et les huit espèces nouvelles décrites ici) soit 28%. Cinq sont déjà connues du littoral sableux d'Afrique du Sud, deux sont pantropicales, six déjà trouvées au Vietnam, Malaisie, Nouvelle-Calédonie, Australie et quatre cosmopolites. Soulignons que ces résultats sont très partiels, car très peu d'études, sauf aux Antilles, en Afrique du Sud, au Vietnam, en Nouvelle-Calédonie et au Vanuatu, ont été menées sur les peuplements sableux littoraux de Collemboles.

La plupart de ces espèces sont des psammobiontes (78%), seules sept sont des psammophiles-édaphiques ou hémiedaphiques.

Aujourd'hui, le nombre total de Collemboles connus de Madagascar passe à 103 espèces, dont 76 endémiques (soit 74%) ; le nombre total de genres étant lui de 35.

Signalons enfin que dans deux zones sableuses littorales, celles de Majunga et de Tuléar, nous avons retrouvé le genre d'Acariens le plus extraordinairement adapté à la vie interstitielle, *Gordialycus* Coineau, Fize & Delamare Deboutteville 1967 (famille des Nematalycidae Strenzke 1954). Il présente un corps extrêmement allongé (2800 x 50 µm : soit 56 fois plus long que large). Il était connu de sables littoraux de l'Hérault en France, et de sables continentaux en Afrique du Sud, en Namibie et au Turkménistan. Nous l'avions déjà retrouvé dans les sables littoraux de Cuba, de Nouvelle-Calédonie, de Mauritanie et du Venezuela (Thibaud & Coineau 1998). Récemment, nous l'avons aussi redécouvert dans des sables littoraux au Sénégal (Thibaud & Ndiaye 2006). C'est donc un genre psammobionte cosmopolite, nouveau pour Madagascar.

Remerciements. Je remercie bien vivement G. Hodebert pour la réalisation des planches et les Drs. M. Potapov, L. Deharveng et R. J. Pomorski pour l'aide scientifique apportée, ainsi que P. Ramasiarisoa et les collègues du CNRE à Antananarivo, sans oublier l'équipe de terrain franco-malgache. Enfin E. B. Rahasivelo m'a secondé efficacement lors de mes dernières expéditions, qu'elle en soit ici remerciée. Ce projet fut soutenu par le PPF du MNHN « Etat et structure phylogénétique de la biodiversité actuelle et fossile » (dir. P. Janvier) et aussi, en partie, par la société d'histoire naturelle Alcide d'Orbigny.

Références

- Axelson W. M. 1900.** Vorläufige Mittheilung über einige neue Collembolen-Formen aus Finnland. *Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica* **26**: 1-19.
- Barra J.-A. 1994.** Nouveaux Collemboles Poduromorphes de la Province du Natal (Rep. Sud Africaine) (Insecta : Collembola). *Journal of African Zoology* **108**: 181-189.
- Barra J.-A. 1995.** Nouveaux Collemboles Poduromorphes des sables littoraux (partie terrestre) de la Province du Natal (Rep. Sud Africaine) (Insecta : Collembola). *Journal of African Zoology* **109**: 125-139.
- Barra J.-A. 1997.** Nouveaux Collemboles Entomobryomorphes des sables littoraux (partie terrestre) de la Province du Natal (Rép. Sud Africaine) (Insecta : Collembola). *Journal of African Zoology* **111**: 465-480.
- Barra J.-A. 2002.** Un nouveau genre de Pseudachorutinae (Collembola) des sables littoraux de la Province du Natal (République Sud Africaine). *Zoosystema* **24**: 177-180.
- Barra J.-A. 2006.** Collemboles de l'île de Socotra, République du Yémen. *Zoosystema* **28**: 61-74.
- Bedos A., Deharveng L. 1991.** *Cephalachorutes* gen. n., a new genus of tropical Neanuridae (Collembola). *Tijdschrift voor Entomologie* **134**: 145-153.
- Betsch J.-M. 1980.** Eléments pour une monographie des Collemboles Symphyléones (Hexapodes, Aptérygotes). *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* **116**: 3-227.
- Betsch J.-M. 2003.** Collembola, Springtails, p. 627-638 in: **Goodman S. M., Benstead J. P. (eds)** *The natural history of Madagascar*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Börner C. 1902.** Das genus *Tullbergia* Lubbock. *Zoologische Anzeiger* **26**: 123-131.
- Börner C. 1907.** Collembolen aus Ostafrika, Madagascar und Sudamerika. In: *Voeltzkow Reise in Ostafrika in den Jahren 1903-1905* **2**: 147-177.
- Cassagnau P. 1996.** Collemboles Paleonurini primitifs d'Afrique et de Madagascar. *Annales de la Société Entomologique de France* (n.s.) **32**: 121-161.
- Cassagnau P., Deharveng L. 1980.** Sur l'intérêt biogéographique et cytogénétique d'un nouveau genre de Collembole Neanuridae : *Travura* n. g. *Travaux du Laboratoire d'Ecobiologie des Arthropodes édaphiques*, Toulouse **2**: 1-12.
- Cassagnau P., Rapoport E. H. 1962.** Collemboles d'Amérique du Sud. I. Poduromorphes, p. 139-184 in: *Biologie de l'Amérique Australe*. **1**. CNRS. Paris.
- Christiansen K., Bellinger P. 1980.** *The Collembola of North America north of the Rio Grande*. Grinnell College, Grinnell, 2nd edition 1998, 1518 p.
- Deharveng L. 1981.** Collemboles des Iles Subantarctiques de l'Océan Indien. Mission J. Travé 1972-1973. *CNFR. Biologie des sols* **48**: 33-108.
- Delamare-Deboutteville Cl. 1948.** Collemboles de Madagascar (première note). *Bulletin de la Société entomologique de France* **53**: 38-41.
- Delamare-Deboutteville Cl. 1950.** *Salina insignis* (Handschin) Collembole commensal d'un Thysanoptère à Madagascar. *Naturaliste Malgache* **2**: 107-109.
- Delamare Deboutteville Cl. 1954.** Collemboles marins de la zone souterraine humide des sables littoraux. *Vie et Milieu* (1953) **4**: 290-319.
- Delamare Deboutteville Cl., Massoud Z. 1964.** Collemboles marins interstitiels des plages de Madagascar. *Vie et Milieu, supplément* **17**: 381-392.
- Denis J.-R. 1929.** Sur deux Collemboles de Madagascar. *Bulletin du Muséum* **1**: 104-106.
- Denis J.-R. 1931.** Collemboles de Costa Rica avec une contribution au species de l'ordre. *Bollettino del Laboratorio di Zoologia generale ed agraria del R. Istituto superiore agrario di Portici* **25**: 69-170.
- Denis J.-R. 1947.** XV. Collemboles, p. 31-52 in: Croisière du Bougainville aux îles Australes Françaises. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle Paris* **20**: 1-120.
- Greenslade P. 1995.** Collembola from the Scotia Arc and Antarctic Peninsula including descriptions of two new species and notes on biogeography. *Polskie Pismo Entomologiczne* **64**: 305-319.
- Greenslade P. 1999.** Revision of *Folsomina* Denis (Collembola : Isotomidae) with a description of a new species from southeast Asia and the Pacific region and comments on ecology. *The Raffles Bulletin of Zoology* **47**: 1-15.

- Greenslade P., Deharveng L. 1986.** *Psammisotoma*, a new genus of Isotomidae (Collembola) from marine littoral habitats. *Proceeding of the Royal Society of Queensland* **97**: 89-95.
- Izarra D.C. de. 1972.** Fauna colembologica de Isla Victoria (Prov. Neuquen, Argentina) Familias Onychiuridae y Hypogastruridae. *Physis* **31**: 80-87.
- Massoud Z., Betsch J.-M. 1966.** Description de la nouvelle lignée de Collemboles Entomobryomorphes : *Microfalculinae*. *Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol* **3**: 571-584.
- Massoud Z., Thibaud J.-M. 1980.** Les Collemboles des Petites Antilles. II.- Neanuridae. *Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol* **17**: 591-605.
- Najt J., Thibaud J.-M., Weiner M.W. 1990.** Collemboles (Insecta) Poduromorphes de Guyane française. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris A **12**: 95-121.
- Palacios-Vargas J. G., Thibaud J.-M. 2001.** Three new species of Mexican littoral Collembola of genera *Willemia*, *Cryptopygus* and *Isotogastrura* (Hypogastruridae, Isotomidae, Isotogastruridae). *Revue française d'Entomologie* **23**: 161-168.
- Potapov M.B., Banasco I.A. 1985.** Novy vid nogokhivostki s kuby s zamestkami ob ispolzovanii khetotaksii v diagnostike vidov reda Friesea (Collembola, Neanuridae) [A new species of springtails from Cuba with comments on the role of chaetotaxy in diagnostics of the *Friesea* (Collembola, Neanuridae) species.] *Zoologicheskii Zhurnal* **64**: 1162-1167. [en Russe].
- Potapov M., Babenko A., Fjellberg A. 2006.** Taxonomy of the *Proisotoma* complex. Redefinition of genera and description of new species of *Scutisotoma* and *Weberacantha* (Collembola, Isotomidae). *Zootaxa* **1382**: 1-74.
- Prabhoo N.R. 1971.** Soil and litter Collembola of south India I- Arthropleona. *Oriental Insects* **5**: 1-46.
- Rusek J. 1967.** Beitrag zur Kenntnis der Collembola (Apterygota) Chinas. *Acta Entomologica Bohemoslovaca* **64**: 184-194.
- Rusek J. 1991.** New tropical Tullbergiinae (Collembola : Onychiuridae). *Acta Entomologica Bohemoslovaca* **88**: 145-155.
- Schäffer C. 1897.** Apterygoten in *Hamburger Magalhaensische Sammelreise* **2**: 1-47.
- Stach J. 1922.** Apterygoten aus dem nordwestlichen Ungarn. *Annales Musei Nationalis Hungarici* **19**: 1-75.
- Thibaud J.-M. 1993.** Les Collemboles des Petites Antilles. VI. Interstitiels terrestres et marins. *Revue française d'Entomologie* **15**: 69-80.
- Thibaud J.-M. 1996.** Etude des Collemboles (Hexapoda) interstitiels des sables littoraux de Mauritanie. *Annales de la Société Entomologique de France* (n.s.) **32**: 475-479.
- Thibaud J.-M. 2002.** Contribution à la connaissance des Collemboles interstitiels des sables littoraux du Vietnam. *Revue française d'Entomologie* **24**: 201-209.
- Thibaud J.-M. 2004.** Collemboles interstitiels des sables littoraux de Guyane Française (Collembola). *Revue française d'Entomologie* **26**: 63-66.
- Thibaud J.-M. 2009.** Les Collemboles interstitiels des sables littoraux de l'île d'Espirito Santo (Vanuatu). *Zoosystema* (sous-presses).
- Thibaud J.-M., Boumezzough A. 2006.** Collemboles interstitiels des sables littoraux du Maroc - II. *Revue française d'Entomologie* **28**: 63-67.
- Thibaud J.-M., Coineau Y. 1998.** Nouvelles stations pour le genre *Gordialycus* (Acarien : Nematalycidae). *Biogeographica* **74**: 91-94.
- Thibaud J.-M., Lee B.-H. 1994.** Three new species of interstitial Collembola (Insecta) from sand dunes of South Korea. *The Korean Journal of Systematic Zoology* **10**: 39-46.
- Thibaud J.-M., Najt J. 1992.** Isotogastruridae, a new family of terrestrial interstitial Collembola from the Lesser Antilles. *Bonner zoologische Beiträge* **43**: 545-551.
- Thibaud J.-M., Ndiaye A.B. 2006.** Collemboles interstitiels des sables littoraux du Sénégal. *Revue française d'Entomologie* **28**: 41-48.
- Thibaud J.-M., Palacios-Vargas J. G. 2001.** Révision du genre *Archisotoma* Linnaniemi, 1912 (Collembola : Isotomidae). *Annales de la Société Entomologique de France* (n.s.) **37**: 347-356.
- Thibaud J.-M., Weiner W.M. 1997.** Collemboles interstitiels des sables de Nouvelle-Calédonie. *Zoologia Neocaledonia Mémoires du MNHN Paris* **171**: 63-89.
- Tullberg T. 1871.** Förteckning öfver Svenska Podurider. *Öfversigt af Kongl Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar* **28**: 143-155.
- Wahlgren E. 1906.** Antarktische und subantarktische Collembolen. *Schwedischen Südpolar-Expedition 1901-1903* **5**: 1-22.
- Wilson J. M. 1982.** A review of world Troglopedetini (Insecta, Collembola, Paronellidae) including an identification table and description of new species. *Cave Science* **9**: 210-226.
- Wise K.A. J. 1967.** Collembola (Springtails). In *Antarctic Research series* **10**: 123-148.
- Wise K.A. J. 1971.** The Collembola of Antarctica. *Pacific Insects Monograph* **25**: 57-74.
- Yosii R. 1966.** Collembola of Himalaya. *Journal of the College of Arts and Sciences, Chiba University* **4**: 461-531

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple ou d'illustration, « toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.
