



**HAL**  
open science

## **Un nouveau genre de Culicidae (Diptera), Paulianius n. gen., avec la description de trois nouvelles espèces malgaches**

Jacques Brunhes, Philippe Bousses, Michaël Luciano Tantely, Pierre Kengne

### ► **To cite this version:**

Jacques Brunhes, Philippe Bousses, Michaël Luciano Tantely, Pierre Kengne. Un nouveau genre de Culicidae (Diptera), Paulianius n. gen., avec la description de trois nouvelles espèces malgaches. *Annales de la Société Entomologique de France*, 2017, 53 (5), pp.344 - 373. <10.1080/00379271.2017.1365627>. <pasteur-01672847>

**HAL Id: pasteur-01672847**

**<https://riip.hal.science/pasteur-01672847v1>**

Submitted on 21 Sep 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization



## Un nouveau genre de Culicidae (Diptera), Paulianius n. gen., avec la description de trois nouvelles espèces malgaches

Jacques Brunhes, Philippe Bousès, Michael Luciano Tantely & Pierre Kengne

To cite this article: Jacques Brunhes, Philippe Bousès, Michael Luciano Tantely & Pierre Kengne (2017): Un nouveau genre de Culicidae (Diptera), Paulianius n. gen., avec la description de trois nouvelles espèces malgaches, Annales de la Société entomologique de France (N.S.)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/00379271.2017.1365627>



Published online: 11 Sep 2017.



Submit your article to this journal [↗](#)



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)



## Un nouveau genre de Culicidae (Diptera), *Paulianius* n. gen., avec la description de trois nouvelles espèces malgaches

Jacques Brunhes<sup>a</sup>, Philippe Boussès<sup>\*b</sup>, Michael Luciano Tantely<sup>c</sup> & Pierre Kengne<sup>b</sup>

<sup>a</sup>79 rue Pasteur, F – 63170 Aubière, France; <sup>b</sup>Institut de Recherche pour le Développement, UMR MIVEGEC, Étude des Systèmes Vectoriels, BP 64501, 34394 Montpellier, France; <sup>c</sup>Laboratoire d'Entomologie Médicale, Institut Pasteur de Madagascar, Antananarivo 101, Madagascar

(Accepté le 7 août 2017 ; publié en ligne le 11 septembre 2017)

**Summary. A new genus of Culicidae (Diptera), *Paulianius* n. gen., with the description of three new species from Madagascar.** The *Diceromyia* from Madagascar are reviewed by studying the collections present at the IRD in Montpellier, France and at the Institut Pasteur in Paris, France. The morphological comparison of malagasies “*Diceromyia*”, african *Diceromyia* and indian *Tewarius* shows the originality and homogeneity of malagasies “*Diceromyia*”. Moreover, a comparative analysis of ribosomal DNA between african *Diceromyia* and malagasies “*Diceromyia*” showed an important genetic difference between these two groups. This result leads to classify all malagasies species in a new genus, *Paulianius* Brunhes & Boussès, n. gen. This revision presents a new iconography and new descriptions of the known species: *Paulianius tiptoni* (Grjebine, 1953), n. comb., *Paulianius madagascarensis* (Someren, 1948), n. comb., *Paulianius grassei* (Doucet, 1951), n. comb. and *Paulianius coulangesi* (Rodhain & Boutonnier, 1983), n. comb. *Diceromyia sylvaticus* (Brunhes, 1982) is considered as a junior synonym of *Paulianius madagascarensis* (Someren, 1948). Three new species are described: *Paulianius hirsutus* n. sp., caught in the preimaginal stage in the dry regions of west Madagascar, *Paulianius ambremontis* n. sp. which seems to be linked to the large forest north of Madagascar and *Paulianius rodhaini* n. sp. The neotype of *Paulianius grassei* designated by Brunhes in 1982 is invalidated, the original type series having been rediscovered. The African species *Diceromyia nivea* (De Meillon, 1943) has, for convenience, been placed in the african genus *Diceromyia*. However, many morphological characters are opposed to this decision. These characters which pose a problem to its integration in the genus *Diceromyia* invite to its integration in the malagasy genus *Paulianius* and the section Niveus is proposed to accommodate *Diceromyia nivea* among *Paulianius*. The *Paulianius* are thus subdivided into three sections: (1) the Tiptoni section, of which the scutum is predominantly white in its anterior half, and the lower mesepimeral setae present, and comprises *Paulianius tiptoni* and *Paulianius hirsutus* n. sp.; (2) the Niveus section, which currently includes only *Paulianius niveus* whose scutum is predominantly white in its anterior half, lower mesepimeral setae absent and for which male's gonocoxite carries an apical dorsal tuft of foliaceous setae; (3) the Coulangesi section, whose black scutum has longitudinal lines of white scales, has one lower mesepimeral seta, and includes *Paulianius coulangesi*, *Paulianius ambremontis* n. sp., *Paulianius madagascarensis*, *Paulianius rodhaini* n. sp and *Paulianius grassei*. New distribution maps are provided. Finally, the relationships between the *Diceromyia* present on the African continent, the *Tewarius* of the Indian peninsula and South-East Asia, and the Malagasies and african *Paulianius*, are discussed. A hypothesis to account for this distribution of the three genera is proposed.

**Résumé.** Les *Diceromyia* malgaches sont révisés en étudiant les collections présentes à l'IRD de Montpellier, France, et à l'Institut Pasteur de Paris, France. La morphologie comparée des « *Diceromyia* » malgaches, des *Diceromyia* africains et des *Tewarius* indiens révèle l'originalité et l'homogénéité des « *Diceromyia* » malgaches. Par ailleurs, l'analyse comparée des gènes d'ADN ribosomal des *Diceromyia* africains et des « *Diceromyia* » malgaches a montré une forte différence génétique entre ces deux groupes. Ces résultats incitent les auteurs à ranger toutes les espèces malgaches dans un nouveau genre, *Paulianius* Brunhes & Boussès, n. gen. Cette révision présente une nouvelle iconographie et de nouvelles descriptions des espèces connues : *Paulianius tiptoni* (Grjebine, 1953), n. comb., *Paulianius madagascarensis* (Someren, 1948), n. comb., *Paulianius grassei* (Doucet, 1951), n. comb. et *Paulianius coulangesi* (Rodhain et Boutonnier, 1983), n. comb. *Diceromyia sylvaticus* (Brunhes, 1982) est considéré comme un nouveau synonyme de *Paulianius madagascarensis* (Someren, 1948). Trois nouvelles espèces sont décrites : *Paulianius hirsutus* n. sp., capturée à l'état pré imaginal dans les régions sèches de l'ouest malgache, *Paulianius ambremontis* n. sp. qui semble liée à la forêt humide située au nord de Madagascar et *Paulianius rodhaini* n. sp. Le néotype de *Paulianius grassei* désigné par Brunhes en 1982 est invalidé, la série-type originale ayant été redécouverte. L'espèce africaine *Diceromyia nivea* (De Meillon, 1943) a, par commodité, été placée jusqu'à présent dans le genre africain *Diceromyia*. Cependant, de nombreux caractères morphologiques invitent à son intégration dans le genre *Paulianius*. La section Niveus est donc créée pour accueillir *Diceromyia nivea* dans le nouveau genre. Les *Paulianius* se subdivisent ainsi en trois sections : (1) la section Tiptoni dont le scutum est à dominante blanche dans sa moitié antérieure et la soie mésépimérale inférieure présente ; elle comprend *Paulianius tiptoni* et *Paulianius hirsutus* n. sp. ; (2) la section Niveus, monospécifique avec *Paulianius niveus* dont le scutum est à dominante

\*Corresponding author. Email: [philippe.bousses@ird.fr](mailto:philippe.bousses@ird.fr)

blanche dans sa moitié antérieure, la soie mésépimérale inférieure absente et dont le gonocoxite du mâle porte une touffe dorso-apicale de soies foliacées ; (3) la section Coulangesi dont le scutum noir présente des lignes longitudinales d'écaillés blanches et qui possède une soie mésépimérale inférieure ; elle comprend *Paulianius coulangesi*, *Paulianius ambremontis* n. sp., *Paulianius madagascarenis*, *Paulianius rodhaini* n. sp. et *Paulianius grassei*. De nouvelles cartes de répartition sont établies. Les liens de parenté mis en évidence entre les *Diceromyia* présents sur le continent africain, les *Tewarius* de la péninsule indienne et d'Asie du Sud-Est et les *Paulianius* malgaches et africain sont discutés. Une hypothèse permettant de rendre compte de cette répartition des trois genres est proposée.

<http://www.zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:E73D916F-90E8-45D7-AD23-6CE18BD0D346>

**Keywords:** taxonomy; morphology; genetics; *Diceromyia*; *Tewarius*; Madagascar; new species; new genus

Theobald (1911) a créé le genre *Diceromyia* pour y ranger un nouveau moustique récolté au Soudan. Alors que le genre comprenait déjà 9 espèces africaines et asiatiques, Edwards (1932) a fait des *Diceromyia* un sous-genre du genre *Aedes* Meigen, 1818. Entre 1932 et 1973, le sous-genre a accueilli de nombreuses espèces nouvelles ou mal classées ; elles provenaient d'Afrique, de Madagascar et d'Asie. Une fois cet abondant matériel bien étudié, il est apparu clairement que le taxon hébergeait des sous-ensembles trop divers pour qu'il ne soit pas subdivisé en taxa plus homogènes. Reinert (1970, 1973, 2006) et Reinert et al. (2004, 2009) ont restauré le genre *Diceromyia* pour ne lui conserver que 9 espèces africaines et 5 espèces malgaches. Les anciens *Diceromyia* asiatiques et plusieurs espèces nouvelles provenant de cette région sont alors rangés dans les genres *Tewarius* Reinert, 2006 (4 espèces), *Petermattinglyius* Reinert, Harbach & Kitching, 2009 (5 espèces) et *Dendroskusea* Edwards, 1929 (5 espèces). Lors de ce travail de remise en cohérence, Reinert n'a pas eu l'opportunité d'analyser les « *Diceromyia* » malgaches, ce qui ne lui a pas permis de constater leur homogénéité et leur originalité.

À Madagascar, le premier « *Diceromyia* » a été découvert en 1949 et, en 1987, cinq espèces endémiques avaient été décrites. Ces descriptions se fondaient souvent sur du matériel incomplet, des femelles en mauvais état, des mâles récoltés au filet à main, des femelles capturées sur homme ou dans des pièges divers ou encore sur le seul stade larvaire. Une révision complète des espèces malgaches fondée sur le matériel disponible dans les collections déposées en France est apparue nécessaire.

Notre travail aura donc pour but de compléter les descriptions déjà effectuées, de vérifier les synonymies possibles et de décrire de nouvelles espèces passées jusqu'alors inaperçues. Il comprendra enfin une comparaison des taxa malgaches avec les *Diceromyia* africains et les *Tewarius* indiens qui nous a conduit à proposer la création d'un nouveau genre.

### Matériel et méthode

Le matériel d'étude provient des collections de l'Institut de Recherche pour le Développement IRD Montpellier (France), de l'Institut Pasteur de Paris (France) ainsi que de l'Institut Pasteur d'Antananarivo (Madagascar). Lors de cette révision, nous adopterons la classification proposée par Reinert et al. (2009) ainsi que la terminologie établie par

Harbach & Knight (1980). Les cartes de répartition des diverses espèces utilisent un fond de carte bioclimatique de Madagascar adapté de celui établie par Cornet (1973). Le fond de carte administratif utilisé est celui qui fut en usage jusqu'au 1er avril 2015. Les informations entomologiques proviennent du matériel examiné par les auteurs et cités dans le texte, de la carte de répartition d'*Aedes tiptoni* (Grjebine, 1953) établie par Ravaonjanahary (1978b) et des rapports d'activité du laboratoire d'entomologie de l'Institut Pasteur de Madagascar (Fontenille 1984, 1985, 1986, 1987, 1988).

### Méthodologie d'analyse moléculaire

L'ADN génomique a été extrait à partir de deux pattes de moustiques (Tableau 1) avec le kit d'extraction "DNeasy mini kit" de la société Qiagen (Qiagen, France) selon la procédure indiquée par le fabricant. Le domaine D3 de la séquence 28S de l'ADN ribosomal, utilisée pour distinguer des espèces jumelles entre elles, a été amplifié par PCR à partir de l'ADN extrait, en utilisant les mêmes amorces consensus et les mêmes conditions d'amplification que celles utilisées par Ponçon et al. (2008). Après la PCR, les séquences d'ADN amplifiées ont été séparées par migration sur gel d'agarose et visualisées sous ultraviolet. Les produits amplifiés du fragment D3 des spécimens ont été directement séquencés en double sens grâce au séquenceur d'ADN, modèle "3730XL DNA Analyser" avec le kit "Big Dye Terminator V3.1" (Applied Biosystems, USA).

Les séquences obtenues ont été par la suite corrigées en utilisant le logiciel SeqScape V2.5 d'Applied Biosystem, alignées avec le logiciel Clustal W et comparées selon le model "Kimura two parameter" du programme MEGA4.0 (Tamura et al. 2007) et le logiciel Dnasp3 (Rozas et al. 2003). Les séquences partielles du domaine D3 de 28S de l'ADN ribosomal de *Paulianius coulangesi*, *Pl. tiptoni*, *Pl. madagascarenis*, *Pl. rodhaini* et *Diceromyia furcifer* ont été déposées auprès de GenBank (NCBI, Bethesda MD, États-Unis) aux numéros d'accès MF370209 à MF370213 respectivement.

### Résultats

Dans le cadre de cette révision, l'examen d'anciennes récoltes déposées en France nous a permis de mettre en évidence l'homogénéité et l'originalité des « *Diceromyia* » malgaches ce qui nous a conduit, pour mieux les classer, à créer le nouveau genre *Paulianius*.

**Famille Culicidae Meigen, 1818**  
**Sous-famille Culicinae Meigen, 1818**  
**Tribu Aedini Neveu-Lemaire, 1902**  
**Genre *Paulianius* Brunhes & Boussès, n. gen.**

**Espèce-type.** *Aedes tiptoni* Grjebine, 1953, de Madagascar.

Tableau 1. Spécimens impliqués dans l'analyse par séquençage du domaine D3 de la sous-unité 28S de l'ADN ribosomal.

Taxon	Lieu de capture	Pays	Nombre de spécimens	Code spécimen
<i>Diceromyia furcifer</i>	Kedougou	Sénégal	2	DF14 B Ked
<i>Di. furcifer</i>	Natal	Afrique du Sud	4	DF16 B Nat
<i>Paulianius rodhaini</i>	Ambodimanga	Madagascar	2	D01 B Amb
<i>Pl. madagascarensis</i>	Beroboka	Madagascar	1	D15 B Beb
<i>Pl. coulangesi</i>	Berenty	Madagascar	1	D10 D Ber
<i>Pl. tiptoni</i>	Befasy	Madagascar	1	D13 B Bef
<i>Pl. tiptoni</i>	Nosy Be	Madagascar	1	D14 B Nos
<i>Pl. tiptoni</i>	Mitsinjo	Madagascar	1	D16 B Mit
<i>Pl. tiptoni</i>	Mahajanga	Madagascar	1	D03 B Maj
<i>Pl. tiptoni</i>	Mahajanga	Madagascar	1	D04 B Maj

**Derivatio nominis.** En hommage à Renaud Paulian (1913–2003) qui a tant fait pour la mise en évidence de la biodiversité malgache en général et de l'entomofaune en particulier. L'abréviation en deux lettres proposée pour caractériser le nouveau genre *Paulianius* est « *Pl.* » selon Reinert (2009).

### Description

**Imago.** Moustiques noirs ornés de nombreuses taches, anneaux ou bandes bien délimitées d'écailles blanches, larges ou falciformes.

**Tête.** Pédicelle (Pe) portant des écailles blanches, proboscis noir ; vertex recouvert d'écailles noires et blanches non mélangées, les écailles blanches formant généralement des plages longitudinales.

**Thorax.** Soies dorso-centrales fortes, soies acrosticales absentes ; côtés du thorax portant de nombreuses taches d'écailles argentées sur de nombreuses plaques thoraciques : Me, Mk, Ps, Ap, Pa, Cx... Soie mésépimérale inférieure présente (exception : *Pl. niveus*). Des écailles larges et blanches présentes au moins sur le lobe médian du scutellum. Griffes du mâle inégales sur les pattes I et II ; tarsi entièrement noirs ou annelés ; fémurs I, et parfois II, portant une bande blanche ventrale ; nervures des ailes ne portant que des écailles noires (au plus quelques écailles claires sur la base de la costa).

**Abdomen.** Tergites noirs ornés de bandes transversales d'écailles argentées, tergites II à VI portant latéralement des taches blanches et une bande basale médiane claire.

**Genitalia du mâle.** Gonostyle formé de deux branches sensiblement d'égale longueur, lobe méso-basal développé, claspette long portant de longues soies

(exception : *Pl. niveus*) ; présence, sur le gonocoxite, de touffes de longues soies foliacées (exception : *Pl. tiptoni*).

**Larve. Tête.** Antenne très légèrement spiculée à la base ou glabre, soie 4-C formée d'une touffe d'une quinzaine de soies courtes et souples ; 5 et 6-C simples ; 15-C formée de 3 ou 4 branches très longues et souples.

**Thorax.** 1-P très longue ; plaques support de soies (SSP) peu marquées, ne formant pas un fort crochet comme observé chez de nombreux *Diceromyia*.

**Abdomen.** 4-X formée de 5 paires de soies.

**Nymphé.** Palette bordée intérieurement et extérieurement par des denticulations ou de longs cils ; sillon médian (Mr) bien visible généralement jusqu'à l'apex ; soie 1-Pa simple, relativement courte.

### Caractères diagnostiques

Chez les *Paulianius*, le gonostyle est toujours formé de deux branches sensiblement d'égale importance. Le bras dorsal, souvent aplati et spatulé à l'apex, ne porte que de très petites soies sensorielles alors que le bras ventral, légèrement plus court, parfois cylindrique, porte à l'apex une griffe courte, large et plus ou moins spatulée.

Chez les espèces africaines de *Diceromyia*, le bras ventral est peu développé ou inexistant. Par contre, une forte soie s'insère à la base de l'unique bras [*Diceromyia adersi* (Edwards, 1917), *Di. flavicollis* (Edwards, 1928)] ou sur une ébauche de bras ventral [*Di. cordellieri* (Huang, 1986), *Di. fascipalpis* (Edwards, 1912), *Di. furcifer* (Edwards, 1913), *Di. mefouensis* (Ferrara, 1974), *Di. taylori* (Edwards, 1936)]. Seul *Di. nivea* (De Meillon, 1943), dont nous discuterons plus loin la position taxonomique, présente un bras ventral qui s'apparente à celui des espèces malgaches.

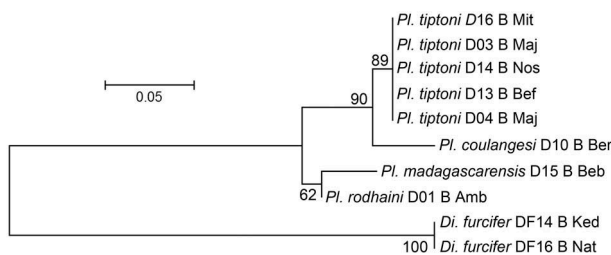
Par ailleurs, chez les espèces africaines, le claspette est réduit, presque inexistant alors que chez les *Paulianius* il est toujours présent et souvent long. Sa forme est variée : arquée en croissant [*Pl. tiptoni* (Grjebine, 1953)] ou formé par un bras très développé terminé par de longues soies coudées à l'apex [*Pl. madagascarensis* (Someren, 1949), *Pl. ambremontis* n. sp., *Pl. rodhaini* n. sp., *Pl. grassei* (Doucet, 1951), *Pl. coulangesi* (Rodhain & Boutonnier, 1983)].

Bien d'autres originalités des *Paulianius* méritent d'être rapidement mentionnées : l'ornementation du scutum (noir avec des bandes longitudinales blanches ou très largement blanc dans sa moitié antérieure), les pattes (noires ornées de bandes et d'anneaux blancs), les nervures alaires couvertes d'écailles monochromes noires et, chez les larves, la morphologie des soies céphaliques 5 et 6-C.

Les *Paulianius* apparaissent ainsi à la fois très différents des *Diceromyia* africains et très homogènes. Cette profonde originalité était moins évidente lorsque le genre était insuffisamment connu. Il est maintenant évident que ces anciens « *Diceromyia* » malgaches sont suffisamment originaux pour qu'il soit souhaitable de les ranger dans un genre dont les représentants se situent pour l'essentiel à Madagascar.

#### Comparaison génétique des *Paulianius* et *Diceromyia*

L'amplification par PCR du domaine D3 de la sous-unité 28S du rDNA a permis d'obtenir un fragment d'ADN de 261 paires de bases pour chaque spécimen. L'analyse des séquences de ce gène a montré une diversité génétique moyenne ( $D = 0.084 \pm 0.02$ ). La comparaison par paire des séquences de ces spécimens a généré des distances variant de 0.00 à  $0.24 \pm 0.06$  ; le phénogramme consensus généré sur Mega6.0 montre que ces spécimens pourraient être séparés en deux branches correspondant aux « *Diceromyia* » malgaches d'une part (genre *Paulianius*), et à leurs proches parents *Diceromyia* du continent africain (*Di. furcifer*) d'autre part, avec une valeur de *bootstrap*



**Figure 1.** Arbre construit grâce au logiciel Mega6 selon la méthode NeighborJoining (NJ) en se basant sur les séquences D3 de la sous-unité 28S du rDNA de différentes espèces montrant la relation entre les *Diceromyia* africains et les espèces du genre *Paulianius*. Les distances ont été calculées en utilisant les paramètres de Kimura. Les nombres sur le nœud représentent la robustesse obtenue par « bootstrap ».

importante de 100 (Figure 1). La comparaison de séquences entre les deux entités a montré une différenciation génétique de  $0.24 \pm 0.06$ . Ce niveau de différenciation génétique est, chez les insectes, largement supérieur aux distances génétiques observées dans la littérature entre espèces. Cette différence justifie le regroupement des anciens *Diceromyia* malgaches en un nouveau genre dénommé *Paulianius*.

Les spécimens de *Diceromyia* d'Afrique ont montré un faible polymorphisme génétique entre eux alors que les *Paulianius* de l'île étaient plus polymorphiques avec des distances génétiques variant de 0.00 (entre individus de *Pl. tiptoni*) à  $0.07 \pm 0.06$  (entre *Pl. tiptoni* et *Pl. madagascarensis*). Cette dernière observation corroborait les résultats des analyses morphologiques qui avaient suggéré la présence d'espèces cryptiques de ce genre à Madagascar. L'analyse de cette région 28S d'ADN ribosomique des populations de *Paulianius* a mis en évidence quatre génotypes correspondant aux espèces *Pl. coulangesi*, *Pl. madagascarensis*, *Pl. rodhaini* et *Pl. tiptoni*.

Contrairement aux résultats de l'analyse morphologique, l'arbre obtenu par l'analyse de séquences partielles de D3 28S du rDNA ne place pas *Pl. coulangesi* sur la même branche que les autres membres de la section *Coulangesi*. Cet arbre exprime cependant que *Pl. coulangesi* n'appartient pas à la Section *Tiptoni* soulignant ainsi l'originalité des deux taxa. La prise en compte de nouvelles analyses génétiques précisera prochainement le positionnement relatif des 4 espèces appartenant à la section *Coulangesi*.

#### Subdivision du genre *Paulianius*

Le genre *Paulianius* comprend 7 espèces malgaches et 1 espèce africaine. Il se subdivise en trois sections : deux sections malgaches, section *Tiptoni* (*Pl. hirsutus*, *Pl. tiptoni*), section *Coulangesi* (*Pl. ambremontis*, *Pl. coulangesi*, *Pl. grassei*, *Pl. madagascarensis*, *Pl. rodhaini*) et une section africaine, la section *Niveus* (*Pl. niveus*). Leur distinction est particulièrement nette chez les adultes.

La section *Tiptoni* comprend deux espèces, *Pl. hirsutus* et *Pl. tiptoni*. Les adultes se caractérisent par un scutum dont les deux tiers antérieurs sont largement couverts d'écailles blanches falciformes. Le gonocoxite du mâle ne présente pas de touffes de longues écailles foliacées. Par ailleurs, les papilles anales de la larve sont au moins trois fois plus longues que la selle. La palette natatoire de la nymphe est longuement frangée sur les bords interne et externe. Seuls les stades pré-imaginaux de *Pl. hirsutus* sont connus mais ils présentent les caractères larvaires de la section *Tiptoni*.

La section *Niveus* est monospécifique ; elle est présente uniquement sur le continent africain. Ses principaux caractères morphologiques sont : nervures alaires

ne portant que des écailles noires, proboscis noir, pattes ornées de bandes et d'anneaux blancs, moitié antérieure du scutum largement couverte d'écailles blanches, genitalia dont le lobe méso-basal est peu développé, gonostyle divisé en deux bras. Elle se distingue cependant de la section Tiptoni par la réduction de son claspette et de son lobe méso-basal ; la soie mésépimérale inférieure est absente.

La section Coulangesi comprend aujourd'hui cinq espèces, *Pl. ambremontis*, *Pl. grassei*, *Pl. madagascariensis*, *Pl. rodhaini* et *Pl. coulangesi* dont le scutum noir est parcouru de lignes longitudinales d'écailles blanches. Le gonocoxite du mâle possède des touffes ou des bandes formées de longues écailles foliacées. Par ailleurs, le claspette long et fort porte à l'apex plus de 4 longues soies coudées. *Paulianius madagascariensis* est la seule espèce de cette section à présenter un claspette arqué terminé par de rares soies longues et raides comme cela s'observe chez les espèces appartenant à la section Tiptoni.

***Paulianius tiptoni* (Grjebine, 1953), n. comb.**

***Aedes tiptoni* Grjebine 1953** : 459 (larve).

*Aedes (Diceromyia) tiptoni* Grjebine : Ravaonjanahary (1978a) [œuf, nymphe, ♂, ♀].

Grjebine (1953) a décrit et partiellement dessiné la larve d'*Aedes tiptoni*. L'holotype larvaire provient de la station forestière d'Ampijoroa (Province de Mahajanga). Il se développait, pendant la saison des pluies (décembre 1951), dans un tronc de kapokier. L'holotype larvaire est conservé dans la collection ARIM, IRD Montpellier, France (Arthropodes d'Intérêt Médical, <https://arim.ird.fr>).

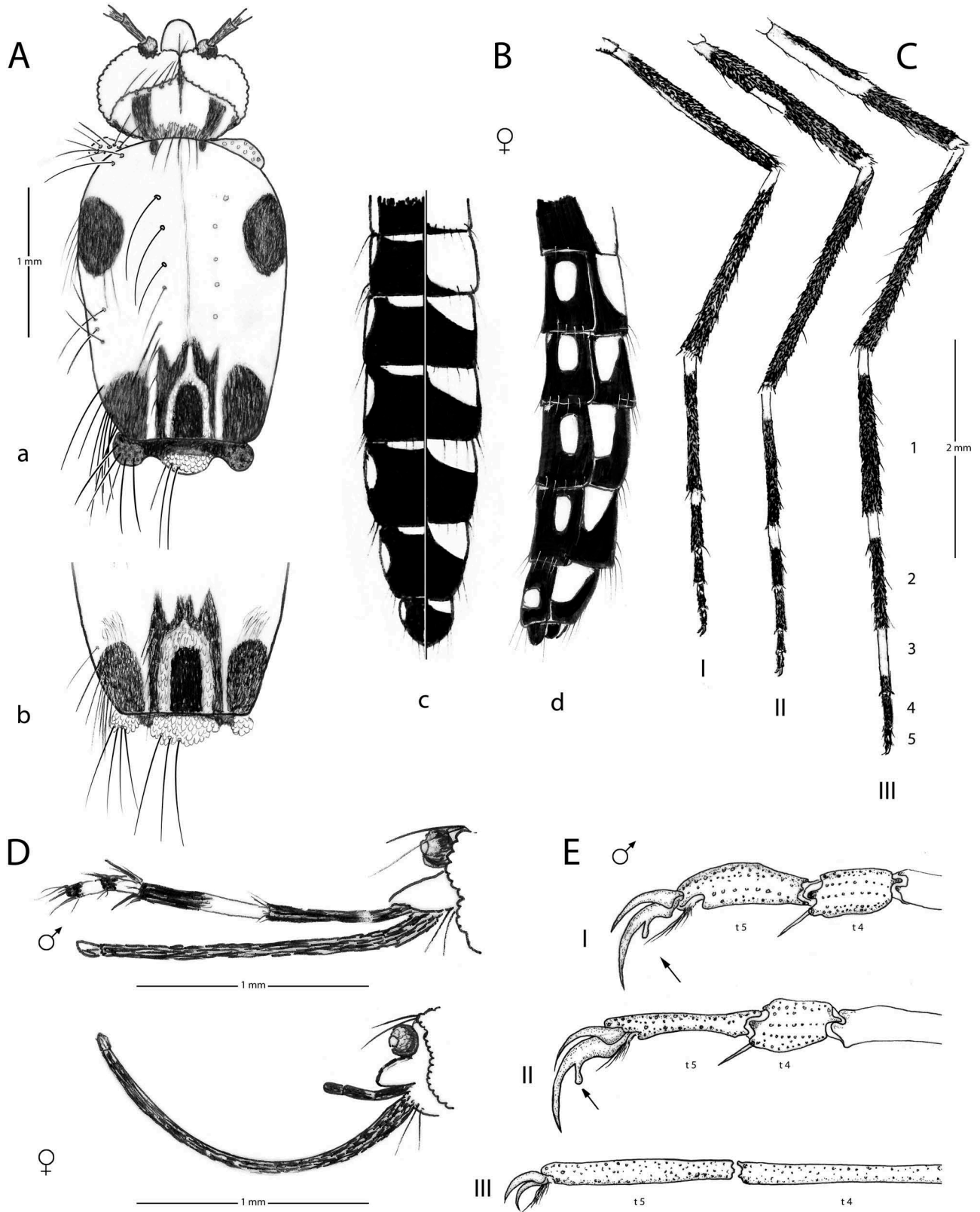
Ravaonjanahary (1978b) a décrit et dessiné l'œuf d'*Ae. tiptoni* ; il a aussi partiellement dessiné la nymphe, les imagos et précisé de nombreux points de la biologie de cette espèce. Ravaonjanahary (1978b) a placé *Ae. tiptoni* dans le sous-genre *Diceromyia*. La synthèse des récoltes effectuées par lui-même et par divers entomologistes a permis de montrer que, pendant la saison des pluies, *Pl. tiptoni* était une espèce anthropophile largement représentée dans toute la partie occidentale et méridionale de Madagascar.

À la faveur de notre révision du genre *Paulianius*, nous apportons quelques précisions aux descriptions antérieures ainsi que de nouvelles illustrations.

**Matériel examiné. Province d'Antsiranana.** Montagne des français, 2♀ ; Nosy Be, 1♀ (*Fontenille leg.*). Antsahampano : 5♀ et 1♂ (*Ravaonjanahary leg.*). **Province de Mahajanga.** Soalala, 1♂ (T.1081 JB) et 1♀ ; Mitsinjo, 2♀ ; Marovoay, 1 larve, I.1969 ; Ankarafantsika, 4♀, 6 nymphes, XI.1970 ; Andriafalava, 1♂ et 2♀, XI.1973 ; Antanambao, 2♀ ; Betanantanana,

2♀ et 1♂, VIII.1974 (*Ravaonjanahary leg.*) ; Maevatanana, 130 m, 3♂ (E259), trous de manguier, II.1969 ; Marovoay, 6♀ (G27), II.1969 ; Mahajanga, 1♀ (E448), XII.1971 ; Ampijoroa, 2♀ et 1♂ (E447), XII.1971 ; 4♀ (E336) ; 4♀ (E338), XI.1970 ; Ankarafantsika, 9 larves, 2 nymphes, 1 larve (E339), XI.1970 (*Brunhes leg.*) ; Bealoy, 1♀ (MD 984) ; 5 larves (MD 1027) ; 5 larves (stades II et III) (MD 1027), IV.1979 ; Marohogo, 3 larves (MD1002), IV.1979 ; Belobaka, 3 larves (MD 1017) ; 2 larves (MD 1045), IV.1979. Boanamary, 7 larves (MD 1702), IV.1979 (*Rodhain leg.*) ; Ampijoroa, larve-type, X.1951 (*Grjebine leg.*) ; Morarano, district de Maevatanana, 2♀ (MRN 249), 11.II.2015 ; Avaratra (Maevatanana), 1♀ (ANV 104), 15. II.2015 ; Andramy (Maevatanana), 4♀ (RAM 221), 5. II.2014 (*Tantely leg.*). **Province de Toliara.** Ambika, 4 larves (MD 789), IV.1978 (*Cler leg.*) ; Antanimoro, 10♂ et 4♀ (E 244), trou dans un baobab, II.1968 ; Amboasary, S. P. de Fort Dauphin, 20♂ et 20♀ (E243), trou dans un *Alluaudia*, II.1968 (*Brunhes leg.*) ; Ankilizato, S.P. de Belo sur Tsiribihina, 4♂ ; Morondava, 1♀, VIII.1974 ; Ranohira, 790 m, 1♂ et 1♀ ; Morondava, 1♀ ; Belaboky, 1♀ ; Ambatolahy, S.P. de Miandrivazo, 2♂, VIII.1974 ; Antalabe, 2♂ et 2♀ (*Ravaonjanahary leg.*) ; Morondava, MD 62.85 et 69.85, 2♀, III.1985 (*Fontenille leg.*) ; Befasy, S.P. de Morondava, I.1956, 23♀ et 39♂ (*Grjebine leg.*) ; Ankily (district d'Ihohy-Ihorombe), 6 adultes (AKL 787), II.2015 ; Morombe (Atsimo/Andrefana), 7 adultes (MVK1) ; Antsakoameloka (Morondava/Menabe), 3 adultes (MEL 1483), 15. III.2015 (*Tantely leg.*). **Province de Toamasina.** Anjiro, 930 m, S.P. de Moramanga, 1♀, I.1985 (*Fontenille leg.*). **Province de Fianarantsoa.** Ambalavao, 1300 m (E255), trou dans un manguier, 2♂ et 2♀, II.1969 ; Ambalavao, 1300 m (E256), trou dans un eucalyptus, 3♀, II.1969 (*Brunhes leg.*). **Province d'Antananarivo.** Ambohidratrimo, 1400 m (E 213), manguier creux, 18 larves, 4 exuvies nymphales, 9♂ non disséqués, 8♂ dont les pièces génitales ont été montées (T464, T465, T467, T470, T471, T1041, T1084, T1086) et 15♀, XII.1967 (*Brunhes leg.*). **Province non précisée.** Antanimivory, 4♀, VIII.1973 (*Ravaonjanahary leg.*).

**Description complémentaire. Femelle (Figure 2).** *Tête* (Figure 2A, 2D). Tégument marron sombre. Labium noir et souvent très arqué ; labelle brun clair. Antenne : torus et flagellomères noirs ; torus avec une tache d'écailles argentées sur son bord interne et distal ; flagellomères noirs. Palpe court et noir, parfois présence de quelques écailles à un anneau blanc porté à l'apex du segment III. Clypéus glabre et marron foncé. Vertex : une étroite bande médiane glabre laissant voir le tégument sombre et séparant les deux larges bandes d'écailles argentées couchées entourant la suture coronale. Cet espace sombre parfois très étroit, n'atteignant généralement pas la partie postérieure du



**Figure 2.** *Paulianius tiptoni* (Grjebine). **A**, Femelle, tête et thorax : (a) forme typique, (b) forme scutellum clair. **B**, Femelle, abdomen : (c) vue dorsale à gauche, vue ventrale à droite, (d) vue latérale gauche. **C**, Mâle et femelle, pattes I à III. **D**, Mâle et femelle, palpe et proboscis. **E**, Mâle, griffes et derniers tarsomères des pattes I à III.

vertex. De chaque côté, une bande arquée couverte d'écailles noires séparant la partie médiane de la tache blanche latérale. Plus ventralement encore, écailles noires à nouveau présentes. Bande d'écailles argentées bordant les yeux (OL). Écailles fourchues dressées noires ou blanches selon la couleur des écailles couchées limitrophes. Soies oculaires longues et fortes.

**Thorax (Figure 2A).** Tégument brun sombre. Thorax largement recouvert d'écailles falciformes blanches. Dans la partie antérieure, deux très courtes bandes glabres laissant voir le tégument marron. Les deux tiers antérieurs du scutum à dominante blanche, le tiers postérieur à dominante sombre. Fossa scutellaire occupée par une tache noire d'écailles falciformes. Aire préscutellaire sombre et glabre entourée d'écailles falciformes étroites et blanches. Soies acrosticales absentes. Quatre à cinq soies dorso-centrales fortes. Soies supra-alaires formant une touffe serrée. Une zone recouverte d'écailles falciformes blanches en avant de l'aire préscutellaire. Partie postérieure du scutum avec deux bandes blanches bordant les taches noires supra-alaires et atteignant le scutellum. Bordure blanche entourant l'aire préscutellaire presque entièrement entourée d'écailles sombres. Scutellum : dans sa forme typique, lobe médian noir à la base avec quelques écailles argentées à l'apex, lobes latéraux noirs (Figure 2Aa). Cette ornementation est cependant variable ; des imagos ont le lobe médian et les lobes latéraux presque entièrement couverts d'écailles argentées (Figure 2Ab). Une analyse de séquence du fragment D3 de l'ADN ribosomal (rDNA) n'a pas permis de révéler deux profils génétiques suffisamment différents pour justifier pleinement la distinction de deux taxa. Présence de cinq à six longues soies sur chaque lobe latéral ; 6 soies sur le lobe médian. Côté du thorax. Tégument brun sombre dans sa partie la plus dorsale et plus clair ventralement. Des plages d'écailles larges et argentées sur : la partie inférieure de l'antépronotum (Ap) les paratergites (Pa), le proepisternum (Ps), le meskatépisternum moyen et inférieur (MScU et MScL) ainsi que sur les trois coxae. Moitié supérieure du mésépiméron (Me) couverte d'écailles argentées. Soies de l'antépronotum nombreuses et fortes. De fortes soies sur Ap, Pa et sur les deux premiers coxae. Une forte soie mésépimérale inférieure.

**Aile.** Base blanchâtre ; toutes les nervures recouvertes d'écailles noires. Haltère claire avec des écailles blanches sur le capitellum.

**Pattes.** Patte I : fémur sombre sauf à la base et sur une étroite bande blanche médio ventrale et distale ; tibia, tarsi I avec un anneau blanc basal bien visible ; tarsi Ta-I<sub>3</sub>, Ta-I<sub>4</sub> et Ta-I<sub>5</sub> noirs. Patte II : Fe-II noir orné d'une tache blanche médio-inférieure et de deux courts anneaux blancs, l'un basal et l'autre apical ; Ti-II avec un large anneau blanc basal ; Ta-II<sub>1</sub> noir avec un anneau blanc

basal sur environ un tiers du segment ; Ta-II<sub>2</sub> avec la moitié basale blanche et la moitié apicale noire ; Ta-II<sub>3</sub>, 4 et 5 noirs. Patte III : Fe-III avec une moitié distale noire ornée d'un anneau blanc étroit ; moitié basale noire dorsalement et blanche ventralement ; Ti-III avec un large anneau blanc basal, le reste du segment noir avec une rangée de longues soies dorsales ; Ta-III : les segments 1, 2, et 3 noirs mais chacun portant un large anneau blanc basal ; sur Ta-III<sub>3</sub> anneau blanc sur plus de la moitié du segment. Ta-III<sub>4</sub> et 5 courts et noirs.

**Abdomen (Figure 2B).** Face dorsale : le tergite I avec, au plus, quelques écailles blanches à l'apex ; le reste de la plaque recouvert d'écailles noires. Tergites II à VI recouverts de larges écailles noires mais chaque plaque avec une bande médio-basale et une grosse tache latérale d'écailles argentées ; ces taches latérales peu visibles dorsalement sur les premiers segments abdominaux, n'apparaissant que sur les tergites V, VI et VII. La bande médiane du tergite VII quasi fusionnée avec les taches argentées latérales. Face ventrale : sternites I et II presque entièrement blancs. Sternites III à VII avec une bande antérieure d'écailles blanches occupant environ les deux tiers de la plaque ; bande étroite au niveau médian.

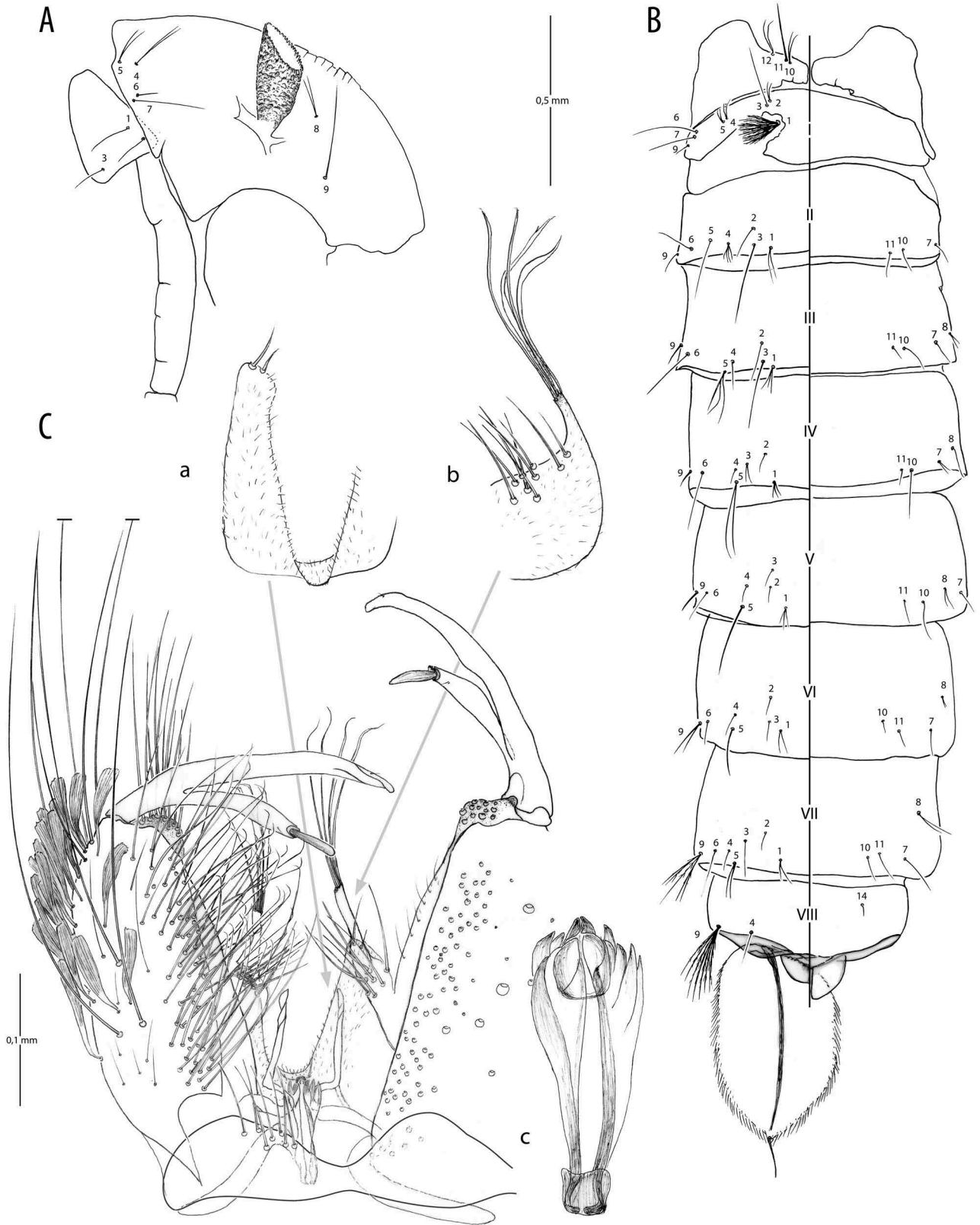
**Mâle (Figures 2 et 3).** Mâle plus petit que la femelle avec un tégument généralement plus sombre. Ornementation semblable à celle de la femelle.

**Tête (Figure 2D).** Palpe long ; deux derniers segments recourbés vers le bas portant de longues soies noires et raides ; trois anneaux blancs occupant la moitié basale des trois derniers segments. Flagellomères avec de nombreux verticilles noirs.

**Pattes** à tarsomères Ta-I<sub>4</sub> et Ta-II<sub>4</sub> courts, massifs ; Ta-I<sub>5</sub> court et arqué ; Ta-II<sub>5</sub> mince, droit et plus court que Ta-III<sub>5</sub>. Une des deux griffes (U) des pattes I et II longue, avec un petit diverticule à l'apex arrondi ; l'autre griffe non modifiée.

**Abdomen.** Sur le sternite VII des taches latérales argentées fusionnant en une tache unique.

**Genitalia (Figure 3C).** Sternite IX échancré avec 6 à 7 soies sur chaque lobe. Gonocoxite revêtu dorsalement et latéralement de nombreuses écailles ; de rares écailles et quelques soies longues et fortes présentes sur la partie ventrale. Le long de la face interne du gonocoxite de nombreuses soies souples, à l'extrémité recourbée, régulièrement réparties depuis la base jusqu'à l'apex. Sur la base du gonocoxite, ces soies souples plus denses et plus longues que celles implantées sur la moitié distale. Une touffe de soies simples et longues implantée à l'extrémité externe du gonocoxite. Sur le bord interne et médiadorsal, une petite expansion (le lobe méso-basal) portant 2 soies courtes à l'apex. Claspette terminée par un groupe de quatre, plus rarement trois, longues soies, dont une raide ; les deux ou trois autres



**Figure 3.** *Paulianius tiptoni* (Grjebine). **A–B**, Nympe : **A**, céphalothorax ; **B**, métathorax et abdomen (face dorsale à gauche, face ventrale à droite). **C**, Mâle, genitalia en vue ventrale : (a) lobe méso-basal, (b) claspette, (c) édéage.

élargies et recourbées à l'apex. Un groupe de 6 à 7 soies fortes présent à la base du claspette. Gonostyle formé de deux bras ; le bras dorsal large, arqué, spatulé à l'apex ; le bras ventral plus court, cylindrique mais légèrement élargi en son milieu avec à son apex une griffe (GC) courte, droite et massive. Édéage (Ae) long, cylindrique et pourvu latéralement de denticules droits et de denticules recourbés et crochus dans sa partie médio-apicale.

**Nymphe** (Figure 3A, 3B). Soie 9-VII : 4 branches raides, courtes et aciculées ; 5-VII simple et épaisse. Soie 4-VIII simple et fine ; 9-VIII formée de 7 à 9 branches épaisses, raides et aciculées. Palette natatoire lancéolée et longuement frangée sur ses bords, en particulier dans sa moitié distale. Rapport L/l voisin de 2. Sillon médian (Mr) bien marqué jusqu'à l'apex ; soie terminale Pa-1 longue et simple.

**Larve** (Figure 4 ; Tableau 2). *Tête* sphérique. Antenne longue et fine ; de rares et petits spicules sur le tiers basal. Soie 1-C longue et arquée ; 7-C : 5 à 9 branches aciculées insérées sur un petit base triangulaire commune ; 4-C formée de nombreuses branches courtes, fines et souples ; 5, 6, 8 et 13-C simples et fines ; 9 et 10-C doubles et longues ; 11-C : 7 à 11 branches courtes, épaisses et aciculées ; 15-C : 2 à 3 branches très longues et souples.

*Thorax*. Soies longues et fortes, simples ou à branches multiples, mais toujours plus ou moins aciculées. Soies 11-P, 11-M et 11-T doubles ou triples et de taille modeste. Prothorax : 8 et 14-P stellées, aux branches courtes. Mésothorax : 1, 5 et 6-M bien visibles ; 10-M particulièrement longue et épaisse. Métathorax : 1, 5 et 6-T épaisses et bien visibles ; 10-T simple, longue, raide et épaisse ; 13-T : 4 à 8 branches.

*Abdomen*. Segments I à VI : Soies 1, 2, 4, 6, 7, 9, 11 et 13 bien visibles, aux branches multiples et aciculées. Soies 6 des segments I et II formées de 3, parfois 4 branches longues aciculées et arquées. Sur les segments III à VI, soie 6 formée de 2 branches. Segment VII : 1-VII nettement plus longue et plus forte que les autres soies du segment ; 3 et 4-VII simples ; 2, 5, 6, 7, 8 et 13-VII à branches multiples. Segment VIII : peigne de 5 à 7 dents disposées sur une seule ligne ; chaque dent formée d'un denticule médian recourbé à l'apex et de denticules basaux. Soie 1-VIII : 3 à 5 branches longues et fortes ; 3 et 5-VIII à branches multiples disposées en éventail ; 2 et 4-VIII simples. Siphon droit, conique ; indice moyen de 2,6 ; peigne de 5 à 8 dents, chacune d'elles avec une dent médiane forte et de petits denticules basaux ; 1-S : 3 branches aciculées à la base. Segment X : selle incomplète avec, sur son bord distal, de petits denticules droits régulièrement répartis entre l'implantation des soies 1 et 3-X. Ces denticules peuvent être plus nombreux dans la partie dorsale de la selle. Soie 1-X : 3 branches

disposées en éventail ; 2-X : 3 branches de tailles inégales ; 3-X simple et très longue ; 4-X formée de 5 paires de soies ; les 3 paires distales très généralement simples ; soies 4a-X et 4b-X : 3 branches d'autant plus longues qu'elles sont plus distales. Papilles anales longues et à l'apex arrondi.

**Biologie.** *Paulianius tiptoni* est très fréquent dans les régions de la moitié ouest de Madagascar et plus généralement dans toutes celles soumises à une longue saison sèche (Figure 11). Ses œufs résistent à la dessiccation (Ravaonjanahary 1978b), et sont donc bien adaptés à cette alternance de longue saison sèche et de brefs épisodes pluvieux.

Brunhes (1975) et Ravaonjanahary (1978b) ont signalé la présence discrète de *Pl. tiptoni* sur la côte orientale humide et noté que dans cette région l'espèce est très peu agressive. Par contre, dans les régions occidentales sèches, où l'espèce est abondante, les femelles sont beaucoup plus agressives pour l'homme ; elles piquent aussi les lémuriers et les oiseaux (Ravaonjanahary 1978b).

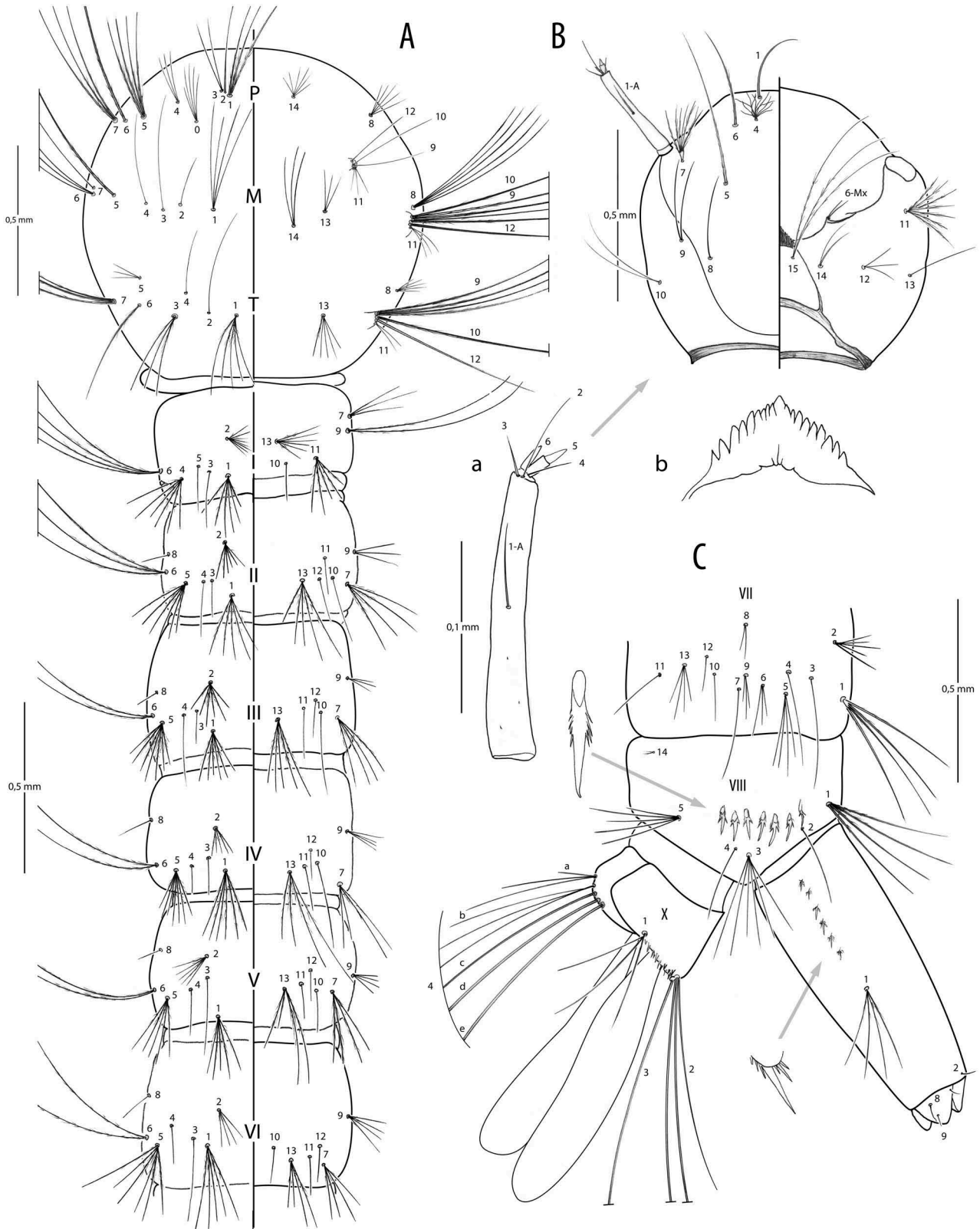
Les larves se développent dans tous les troncs d'arbres présentant des caries ou des cavités creusées par l'homme. Elles sont alors en compagnie d'*Uranotaenia anopheloides* Brunhes & Razafindrasolo, 1975, *Zavortinkius brygooi* (Brunhes, 1971), *Zavortinkius monetus* (Edwards, 1935), *Stegomyia aegypti* (Linnaeus, 1762), *Stegomyia albopicta* (Skuse, 1894), *Orthopodomyia vernoni* (Someren, 1949), *Culex (Eumelanomyia) horridus* (Edwards, 1922).

#### ***Paulianius hirsutus* Brunhes & Boussès, n. sp.**

Cette espèce a été récoltée à l'état larvaire et, aucun élevage n'ayant été effectué, les adultes restent inconnus. La proximité morphologique des stades pré-imaginaux, pourvus notamment de longues papilles anales, nous incitent à placer *Pl. hirsutus* dans la section *Tiptoni*.

**Série-type.** La série-type a été récoltée dans un trou d'arbre par François Rodhain le 7 avril 1979, à Bealoy, Province de Mahajanga. Elle porte le n° MD1025 (MD pour « Madagascar »). La série-type comprend 20 larves aux stades II, III et IV et une nymphe. Tous les stades larvaires sont montés dans le PVA. L'holotype larvaire porte le n° MD1025 et la mention « holotype » écrite en rouge. L'holotype sera déposé à l'Institut Pasteur de Paris, France avec 16 paratypes. Trois paratypes seront déposés dans la collection ARIM de l'IRD de Montpellier, France.

**Autre matériel examiné. Province de Mahajanga.** Bealoy (MD1026), 7.IV.1979, 10 larves (stades II et III), creux d'arbre ; Ampazonny (MD1044), 1 larve au stade II ; MD1063, 10.IV.1979, 1 larve au stade III, creux d'arbre Kapokier (*Rodhain leg.*).



**Figure 4.** *Paulianius tiptoni* (Grjebine), larve. **A**, Thorax et segments abdominaux I à VI. **B**, Tête (face dorsale à gauche, face ventrale à droite) : (a) antenne, (b) mentum. **C**, Segments abdominaux VII à X.

Tableau 2. *Paulianius tiptoni* : nombre de branches des soies larvaires (n = 8).

N°	Tête	Thorax				Abdomen			
		Prothorax	Mésothorax	Métathorax	Segment I	Segment VII	Segment VIII	Segment X	
0	1-A 1	5,2 (3-6)	–	–	–	–	–	–	
1	1 longue, arquée	4,1 (3-5)	4,2 (3-6)	4,7 (4-6)	4,8 (4-9)	4,7 (4-5)	4,3 (3-5)	2,6 (2-4)	
2	–	1	1	1	5	4 (3-5)	1	3,1 (3-4)	
3	–	2,2 (2-3)	1	4,3 (3-7)	1	1	5,7 (4-6)	1	
4	14,8 (12-18)	2,4 (2-3)	1	1	(5-7)	1	1	Soies 4-X	
5	1	4,8 (4-6)	1	4 (3-5)	1	5	5,5 (4-6)	4e-X : 1	
6	1	1	3,1 (3-4)	3,3 (3-4)	3	3	–	4d-X : 1	
7	6,6 (5-9)	2,7 (2-3)	1	1,3 (1-3)	3	1	Dents du peigne 6,4 (5-7)	4c-X : 1,2 (1-2)	
8	1	5,1 (4-9)	4,1 (3-5)	5,5 (4-7)	3	3,5 (2-4)	–	4b-X : 3,1 (3-4)	
9	2	1	3,2 (3-4)	3,2 (3-4)	1	1,5 (1-2)	–	4a-X : 3	
10	2	1	1	1	1	1,5 (1-2)	Siphon		
11	8,2 (7-11)	2,6 (2-3)	2,4 (1-3)	2,7 (2-3)	6,5 (6-7)	1	Dents : 5,5 (5-8)		
12	3,3 (3-4)	1	1	1	1	1	Ind. L/l = 2,6 (2-3)		
13	1	–	4 (3-5)	5,5 (4-8)	5 (3-6)	3,5 (3-4)	1-S : 3,2 (2-4)		
14	3,3 (2-4)	5,6 (4-10)	3,2 (2-4)	–	–	–	–		
15	2,8 (2-3)	–	–	–	–	–	–		

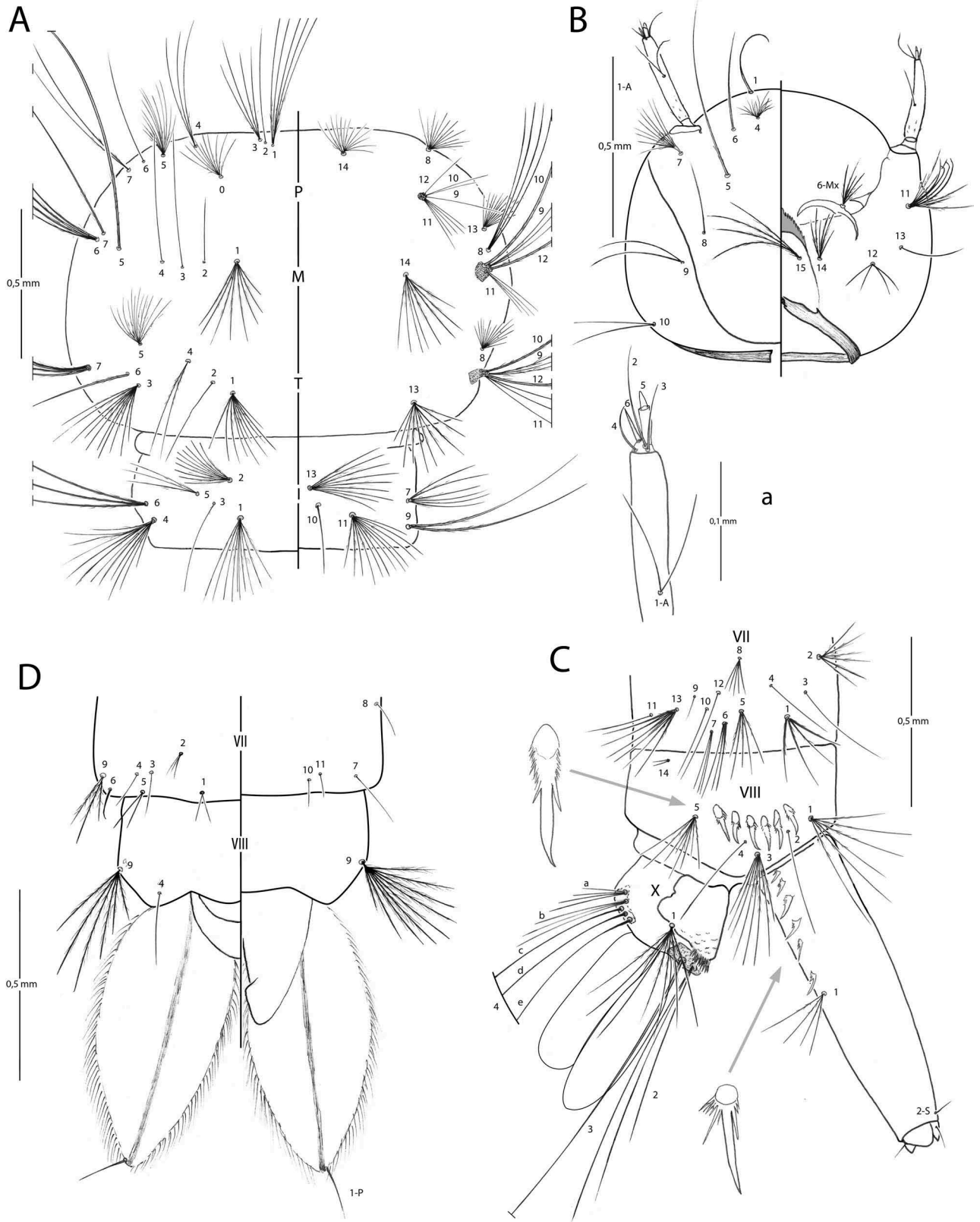
**Description de l'holotype larvaire (Figure 5 ; Tableau 3).**

Toutes les soies longues et fortes ; soies à branches multiples fortement aciculées, au moins à la base.

*Tête* sphérique à tégument marron foncé Antenne cylindrique légèrement épineuse sur le quart basal ; 1-A simple ou double, les autres soies antennaires regroupées à l'apex. Soie 1-C longue et arquée ; 4-C : une touffe de 17 à 20 branches courtes, fines et souples ; 5, 6 et 8-C simples ; 9 et 10-C doubles ; 7-C : 8 à 10 branches fines et souples insérées sur un petit triangle commun ; 11-C : 10 à 16 branches fréquemment coudées à l'apex ; 15-C aux branches longues et fortes ; 14-C nettement plus courte que 15-C. Mentum triangulaire et large à la base.

*Thorax.* Prothorax : 0, 5, 8 et 14-P formées de nombreuses branches ; 1-P : 4 à 6 branches longues et souples ; 11-P : 4 à 5 branches longues et fines. Mésothorax : 1-M et 14-M formées de nombreuses branches, longues et épaisses ; 11-M aux branches longues et fines. Métathorax : 1-T, 3-T et 13-T aux nombreuses branches épaisses et longues ; 11-T très longue. Les soies 11 des trois segments thoraciques remarquablement développées.

*Abdomen.* Segment I : soies 1, 2 et 4-I formées de nombreuses branches longues et bien visibles ; 6-I : 3 branches longues et arquées ; 9-I double et longue ; 7, 11 et 13-I formées de nombreuses branches stellées. Segment VII : soies 1, 2, 5, 6 et 13-VII aux branches épaisses et bien visibles ; soies 3, 4, 9, 10, 11 et 12-VII simples et fines. Segment VIII : peigne formé de 5 à 7 dents disposées sur une seule ligne ; chaque dent comprenant un long denticule médian légèrement recourbé en crochet à l'apex et entouré, sur sa base, de denticules beaucoup plus modestes. Soie 1-VIII : 5 à 9 branches plus longues que les autres soies portées par le segment VIII ; 3-VIII : 6 à 8 branches en éventail ; 5-VIII : 6 à 9 branches disposées en étoile ; 2 et 4-VIII simples et longues. Siphon : brun sombre, indice L/l compris entre 2,8 et 4 ; les 4 à 8 dents du peigne siphonal n'atteignant pas la base de 1-S ; chaque dent formée d'un long et fort denticule central entouré de denticules basaux plus modestes ; 1-S : 3 à 5 branches peu aciculées ; 2-S courte. Segment X : selle incomplète brun sombre ; sur son bord apico-distal, présence d'une touffe de dents serrées les unes contre les autres ; 1-X : 5 à 8 branches longues, disposées en éventail et très aciculées ; 2-X : 3 branches de tailles inégales ; 3-X simple et longue ; 4a-X et 4b-X formées de 3 ou 4 branches d'autant



**Figure 5.** *Paulianius hirsutus* n. sp. A–C, Larve : A, thorax et segment abdominal I ; B, tête (face dorsale à gauche, face ventrale à droite) (a) antenne ; C, segments abdominaux VII à X. D, Nymph, derniers segments abdominaux.

Tableau 3. *Paulianius hirsutus* : nombre de branches des soies larvaires (n = 11).

N°	Tête	Thorax			Abdomen			
		Prothorax	Mésothorax	Métathorax	Segment I	Segment VII	Segment VIII	Segment X
0	–	9,4 (8–11)	–	–	–	1	–	–
1	1	5 (4–6)	11,2 (8–12)	9,4 (7–10)	9,2 (8–12)	6,8 (6–7)	8,9 (5–9)	5,9 (5–8)
2	–	1	1	1	10,7 (10–11)	7,5 (6–8)	1	3
3	–	3,6 (3–4)	1	11 (8–12)	1	1,4 (1–2)	7,6 (6–8)	1
4	18,6 (21–17)	4,2 (2–5)	1	2 (1–3)	10,6 (9–13)	1	1	Soies 4-X
5	1	10,2 (8–14)	1	11,2 (8–15)	3,2 (1–4)	7 (5–9)	7,3 (6–9)	4a-X : 3,2 (3–4)
6	1	1,3 (1–2)	3,8 (3–4)	1	2	4,6 (4–5)	–	4b-X : 2,8 (2–3)
7	9,2 (8–10)	2,5 (2–4)	1	3	3,4 (3–4)	4 (3–5)	Dents du peigne 6,1 (5–7)	4c-X : 1
8	1	11,7 (10–16)	4 (3–5)	12,1 (10–14)	–	6,6 (5–8)	–	4d-X : 1
9	2,3 (2–3)	1	3,6 (3–4)	3 (2–4)	1,3 (1–2)	2,2 (1–3)	–	4e-X : 1
10	2	1,6 (1–2)	1	1	1	1	Siphon	
11	12,9 (10–16)	5,1 (4–8)	4,2 (3–5)	3,1 (3–4)	10,2 (9–13)	1	Dents : 5,2 (4–8)	
12	4,2 (4–5)	1	1	1	–	1	Ind. L/l = 3,3 (3–4)	
13	1	–	8,6 (8–9)	11,2 (8–14)	11,2 (9–13)	6,3 (5–8)	1-S : 4,2 (3–5)	
14	4,6 (4–6)	16 (12–20)	8,2 (6–10)	–	–	3	–	
15	4,2 (3–6)	–	–	–	–	–	–	

plus courtes qu'elles sont plus basales ; soies 4c-X, 4d-X et 4e-X simples. Papilles anales 3 à 5 fois plus longues que la selle.

**Nymphe** (Figure 5D). *Céphalothorax*. Soies 1, 2 et 3-CT simples, longues et souples ; 4-CT : 2 branches longues et souples, fourchues à l'apex ; 5-CT longue et fourchue ; 6 et 7-CT simples et longues ; 8-CT double et très courte ; 9-CT simple. Métathorax : 10-MT : 3 branches fines et souples ; 11-MT simple, forte et longue ; 12-MT simple, longue et souple, chaque branche est fourchue à l'apex. Trompette respiratoire sombre et courte.

*Abdomen*. Segment VII : 5-VII double et épaisse ; 9-VII : 3 à 4 branches raides, épaisses et aciculées. Segment VIII : 4-VIII simple et longue ; 9-VIII : 6 à 10 branches très aciculées et disposées en éventail ; palette natatoire fortement lancéolée (L/l supérieur à 2), bords interne et externe longuement frangés ; sillon médian (M) bien marqué jusqu'à l'apex ; 1-P longue et raide.

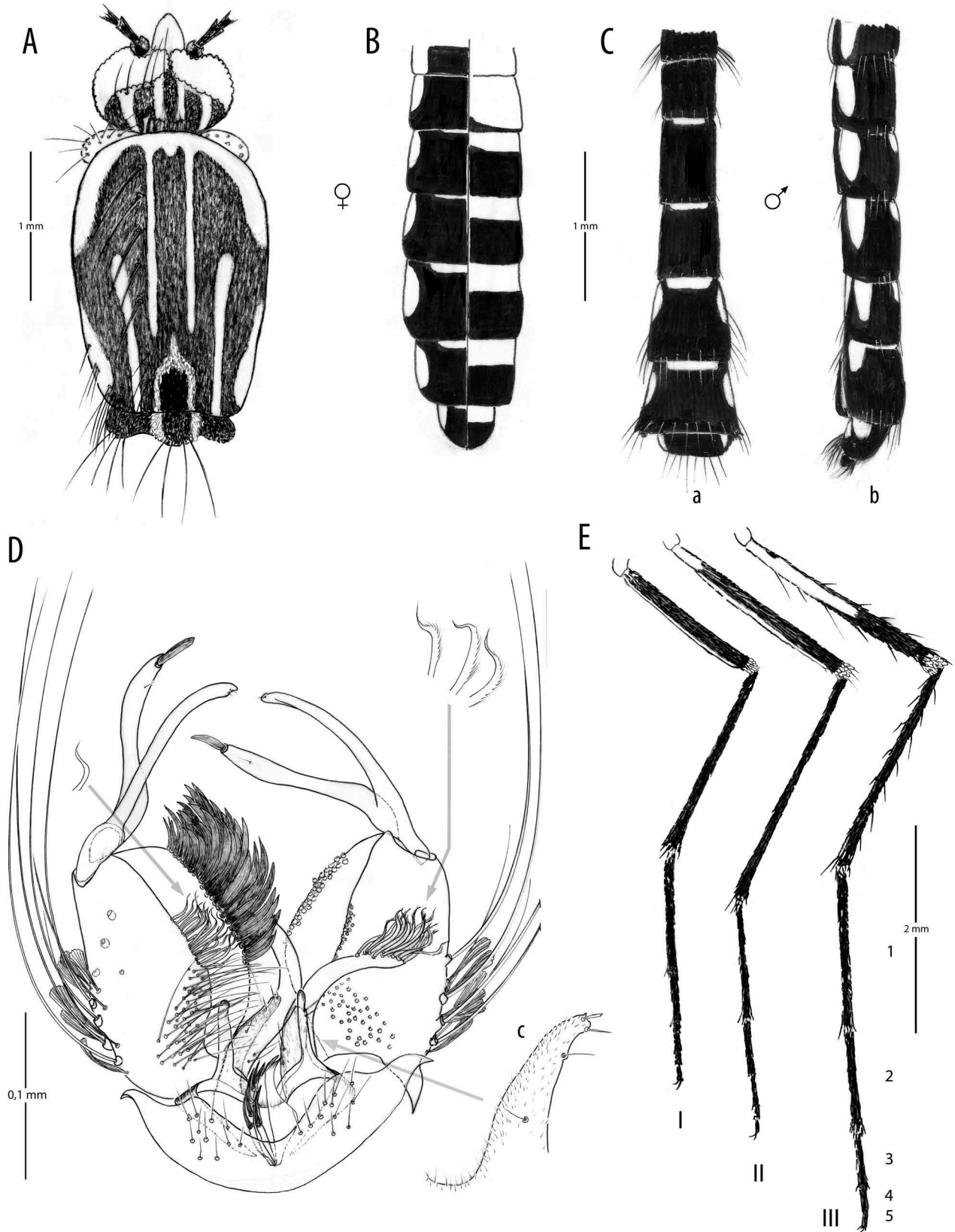
**Derivatio nominis**. Nom en rapport avec l'aspect exceptionnellement velu de la larve.

**Biologie**. *Paulianius hirsutus* a été récolté trois fois, pendant la même semaine et dans la même région de l'ouest malgache (Figure 12). Les larves se développaient dans des trous d'arbres.

***Paulianius ambremontis* Brunhes & Boussès, n. sp.**

Parmi des adultes identifiés « *Diceromyia coulangesi* » déposés à l'Institut Pasteur de Paris, nous avons remarqué quatre femelles et deux mâles appartenant à une espèce inédite : nous la présentons ci-dessous sous le nom *Paulianius ambremontis* n. sp. Les stades pré-imaginaux sont inconnus.

**Série-type**. Elle comprend quatre femelles et deux mâles, capturés par Fontenille, en mars 1983 et décembre 1986, dans la forêt de la montagne d'Ambre, Province d'Antsiranana. Holotype : ♂, porte le numéro MD208.83 ; ses genitalia montés dans l'Euparal® portent le même numéro MD208.83. Paratypes : 4♀ (MD190.83, MD191.83, MD192.83 et MD298.86) et 1♂ (MD231.83). Le mâle holotype sera conservé à l'Institut Pasteur de Paris. Le mâle paratype ainsi que deux femelles



**Figure 6.** *Paulianius ambremontis* n. sp. A–B, Femelle : A, tête et thorax ; B, abdomen (face dorsale à gauche, face ventrale à droite). C–D, Mâle : C, abdomen (a) vue dorsale, (b) vue latérale gauche ; D, genitalia, (c) lobe méso-basal. E, Mâle et femelle, pattes I à III.

paratypes seront déposés dans la collection ARIM de l'IRD, Montpellier, France. Deux femelles paratypes seront confiées au Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), Paris (France).

### Description du mâle holotype (Figure 6)

**Tête.** Proboscis noir, recourbé vers le haut. Palpe noir, presque aussi long que le proboscis ; quelques écailles claires à l'apex du segment 2. Antenne : torus couvert d'écailles argentées à l'exception de la partie postérieure laissant voir le tégument marron clair ; flagellomères noirs avec de nombreux verticilles marron clair. Vertex recouvert d'écailles étroites noires et d'écailles argentées larges, ces dernières formant une bande sur la bordure oculaire (OL) ; suture coronale (cs) entourée par deux bandes d'écailles argentées laissant entre elles une large bande noire. Plus latéralement, présence de deux bandes blanches arquées plus larges près des yeux que dans la partie postérieure. Des écailles fourchues claires sur la partie postérieure du vertex.

**Thorax (Figure 6A).** Scutum couvert d'écailles falciformes noires et blanches. Des écailles blanches bordent la partie antérieure ; ligne acrosticale médiane entourée par deux étroites bandes blanches jusqu'au niveau de l'aire préscutellaire. Aire préscutellaire glabre bordée d'écailles falciformes blanches. Écailles supra-alaires (SaSc) formant une tache blanche latérale proche du scutellum. Dans la partie latéro antérieure du scutum, écailles fossales médianes (SFSL) formant un prolongement postérieur (SFSP) ne rejoignant pas la bande postéro-dorso-centrale (PDSc). Soies dorso-centrales peu nombreuses mais fortes. Absence de soies acrosticales. Soies supra-alaires nombreuses. Scutellum : lobes latéraux recouverts d'écailles noires ; lobe médian portant latéralement deux bandes d'écailles argentées prolongeant les lignes blanches qui entourent l'aire préscutellaire. Côté du scutum : tégument noir dans sa partie supérieure et marron foncé près de l'insertion des pattes. Les principales taches d'écailles argentées ornant les flancs du thorax se trouvent au niveau de l'antépronotum, du proepisternum, du meskatépisternum, du mésanépipimeron, du postpronotum, du mésanépipisternum et du lobe préalaire (PK). Présence d'une forte soie mésépimérale inférieure et d'une très forte soie meskatépisternale inférieure (MkSL).

**Aile.** Tégument sombre, comme enfumé et légèrement irisé ; nervures recouvertes d'écailles sombres ; alula claire portant quelques écailles grises ainsi qu'une rangée de longues soies sur le calyptère supérieur (UC). Haltère : tégument ocre jaune ; quelques écailles claires sur le capitellum.

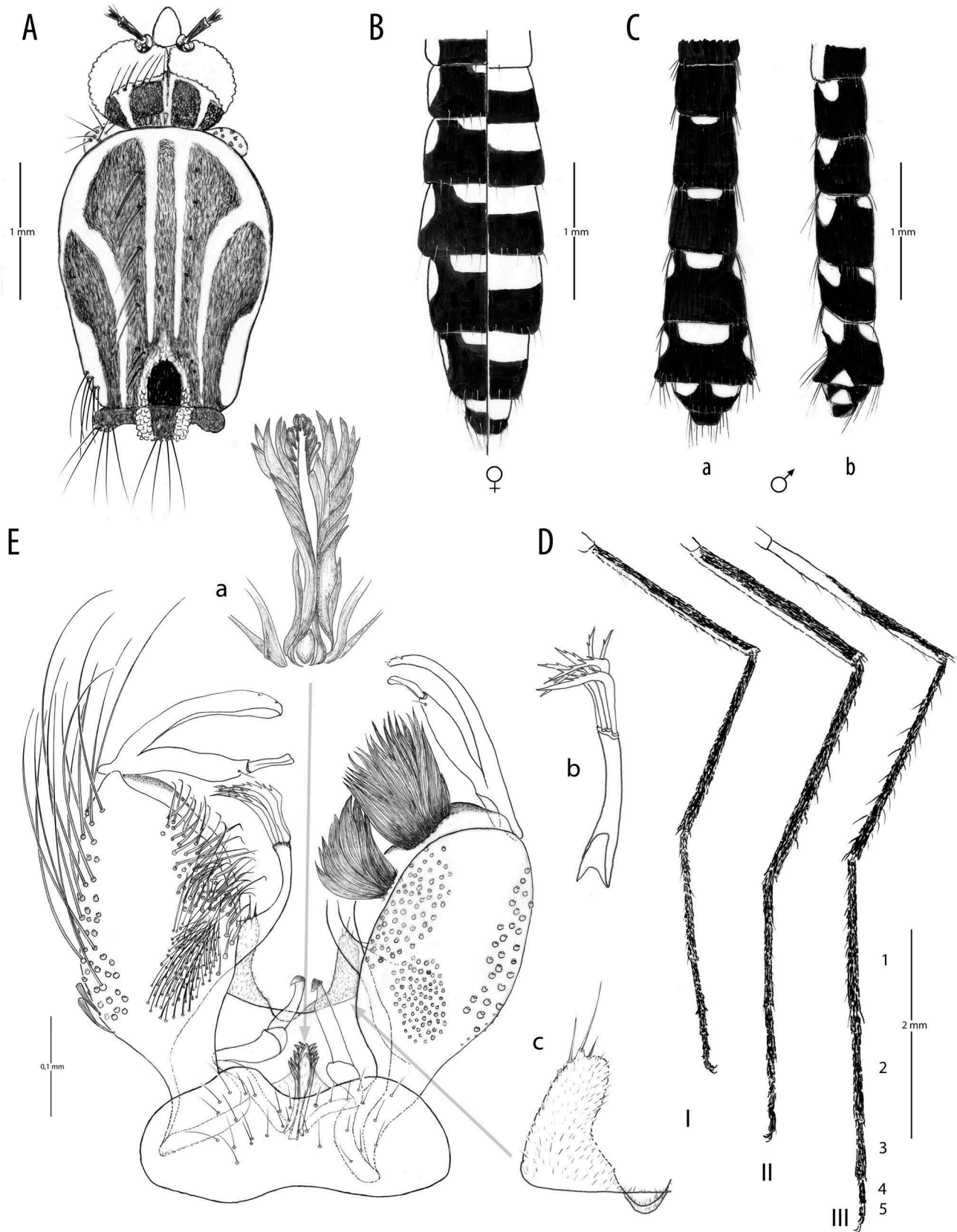
**Pattes (Figure 6E).** Trochanters brun clair. Pattes entièrement sombres à l'exception des fémurs : Fe-I noir avec quelques écailles blanches à l'apex et une fine bande

ventrale d'écailles blanches placée sur la « tranche » inférieure du fémur. Fe-II clair à la base ; présence d'une bande blanche ventrale interrompue parfois aux quatre cinquièmes de la longueur du segment ; un anneau d'écailles argentées présent à l'apex. Fe-III largement blanc, ne présentant qu'une petite tache sombre dorso-basale et une tache noire apicale se prolongeant dorsalement et ventralement ; présence d'un anneau apical d'écailles argentées. Griffes U-I et U-II modifiées et de tailles inégales.

**Abdomen (Figure 6B, 6C).** Les quatre premiers segments cylindriques ; segments V et VI nettement élargis et aplatis dorso-ventralement. Abdomen noir orné de taches d'écailles argentées. Chaque tergite avec des taches blanches latérales plus ou moins développées et une tache médio-basale. Face dorsale : tergites I et II entièrement sombres ; tergites III à VI avec une étroite bande blanche basale plus ou moins visible mais s'élargissant du segment III au segment VI. Ces taches médio-basales étroites sur les tergites III et IV ne sont bien visibles dorsalement que sur les tergites V et VI. Sternites I et II blancs ; sternites III à VII avec une large bande basale blanche occupant presque la moitié antérieure de chaque plaque.

**Genitalia (Figure 6D).** Tergite IX large ; chaque lobe pourvu de 10 à 12 soies fines. Édage formé de deux plaques accolées armées de fortes dents latérales. Sur la Figure 7D l'édage est vu de profil et les fortes dents sont bien visibles. Gonocoxite court, ovoïde. La face ventrale, dépourvue de soies et d'écailles, porte, sur sa base interne, une touffe lâche de soies fines et longues. Bord interne et ventral avec une touffe longitudinale de soies courtes dont l'apex est coudé à angle droit. Face dorsale et latérale portant, à la base, un dense revêtement d'écailles ainsi que de très longues et fortes soies arquées. Ces longues soies arquées forment comme une « coquille » partant de la base latérale externe du gonocoxite et se terminant nettement au-dessus du gonostyle. Bord interne du gonocoxite orné d'une bande continue d'écailles larges, arquées, longues et serrées les unes contre les autres. Claspette long, fort, arqué et terminé par une touffe de soies aux formes complexes implantées à l'apex et sur le bord apico-interne. Ces soies nombreuses, larges et recourbées, sont frangées à l'apex. Lobe méso-basal long, revêtu de microtriches avec quelques soies courtes proches de son apex. Gonostyle formé de deux bras : le bras dorsal, sinueux et grêle, avec à l'apex quelques soies courtes ; le bras ventral, tout aussi grêle, avec une griffe terminale (GC) longue et spatulée.

**Femelle.** Semblable au mâle. Elle en diffère par ses palpes courts entièrement noirs, ses antennes aux verticilles et flagellomères noirs. Moitié antérieure de l'abdomen large



**Figure 7.** *Paulianius coulangesi* (Rodhain & Boutonnier). **A–B**, Femelle : **A**, tête et thorax ; **B**, abdomen (face dorsale à gauche, face ventrale à droite). **C**, Mâle, abdomen (a) vue dorsale, (b) vue latérale gauche ; **D**, Mâle et femelle, pattes I à III ; **E**, Mâle, genitalia, face ventrale (a) édéage, (b) claspette, (c) lobe méso-basal.

et aplatie ; les taches latérales portées par les tergites visibles dès les premiers segments.

**Derivatio nominis.** Nom en rapport avec le lieu de récolte, la “montagne d’Ambre”, situé au nord de Madagascar.

**Biologie.** Cette espèce n’est actuellement connue que du nord de Madagascar (montagne d’Ambre) (Figure 12). Ses stades pré-imaginaux, comme sa biologie, sont inconnus.

***Paulianius coulangesi* (Rodhain & Boutonnier, 1983), n. comb.**

*Aedes* (*Diceromyia*) *coulangesi* Rodhain & Boutonnier 1983 : 189 [♀] ; Fontenille (1987) [♂].

En 1983, Rodhain & Boutonnier ont décrit une nouvelle espèce récoltée dans les régions steppiques de l’ouest (Ampijoroa). La description de cette nouvelle espèce nommée *Aedes* (*Diceromyia*) *coulangesi* se fonde sur deux femelles capturées, l’une sur homme et l’autre dans une moustiquaire-piège (Rodhain & Boutonnier 1983c). Après avoir capturé 34 mâles identifiés comme appartenant à l’espèce *Aedes* (*Diceromyia*) *coulangesi*, Fontenille (1987) a décrit, et dessiné sous ce nom, le mâle de *Paulianius coulangesi*. Cette espèce ne semble se développer que dans les régions sèches et chaudes de l’ouest et du sud malgache.

Nous apportons ici une description complémentaire des stades adultes qui sont seuls actuellement connus.

**Matériel examiné. Province de Mahajanga.** Ampijoroa, 1♀ et 3♂ récoltés par Fontenille dans la localité-type et déposés à l’IRD Montpellier, France. Nous avons monté les genitalia d’un de ces mâles ; il porte le n° T.1075, ses genitalia et ses pattes ont servi à la description complémentaire de l’espèce. Dans la localité-type, Fontenille a aussi récolté quatre mâles qui sont déposés à l’Institut Pasteur de Paris, II.1983. Deux autres mâles, récoltés en février 1987, ont été montés et déposés à l’IRD Montpellier (MD 48f.87 et MD 48h.87). Province de Toliara. Morondava, 2♀ (MD 85.85 et MD 99.85) ; Berenty, 1♀ (MD221.84) (Fontenille leg.).

**Description complémentaire de la femelle (Figure 7)**

**Tête.** Labium, palpe et antenne noirs ; torus avec un anneau d’écailles argentées interrompu postérieurement. Vertex : recouvert d’écailles noires étroites et d’écailles argentées larges. Deux étroites bandes parallèles d’écailles blanches bordent la suture coronale (cs) ; latéralement, deux autres bandes blanches, plus larges vers l’avant que vers l’arrière. De nombreuses écailles fourchues claires implantées sur la partie postérieure du vertex.

**Thorax (Figure 9A).** Scutum couvert d’écailles falciformes noires et blanches, les écailles blanches bordant la partie antérieure et formant deux étroites bandes qui entourent la

ligne acrosticale et se prolongent jusqu’au niveau de l’aire préscutellaire. Aire préscutellaire glabre, bordée antérieurement d’écailles blanches falciformes et postérieurement d’écailles larges et blanches. Écailles supra-alaires (SaSc) formant deux larges taches blanches latérales. Dans la partie latéro-antérieure et médiane du scutum, écailles fossales médianes (SFSM) et écailles fossales postérieures (SFSP) formant une bande continue se rétrécissant jusqu’au scutellum. Soies acrosticales absentes. Soies dorso-centrales peu nombreuses mais fortes. Soies supra-alaires nombreuses. Scutellum : lobes latéraux recouverts d’écailles larges et noires ; lobe médian portant, latéralement, deux bandes d’écailles argentées prolongeant vers l’arrière les lignes blanches bordant l’aire préscutellaire. Côté du scutum : tégument noir dans sa partie supérieure et marron foncé près de l’insertion des pattes. Principales taches d’écailles argentées recouvrant largement les flancs du thorax et situées au niveau de l’antépronotum, du proepisternum, du meskatepisternum, du mésanépimeron, du postpronotum, du mesanepisternum et du lobe préalaire (PK). Soie mésépimérale inférieure présente.

**Aile.** Membrane sombre, comme enfumée et irisée ; nervures alaires recouvertes d’écailles noires. Haltère : tégument ocre jaune ; quelques écailles sombres sur la hampe et des écailles claires sur le capitellum.

**Pattes (Figure 7D).** Chaque coxa, au tégument marron clair, avec antérieurement une touffe d’écailles larges argentées. Pattes fines à dominante noire. Patte I : entièrement noire à l’exception du fémur avec un petit anneau blanc apical et une bande blanche ventrale parfois interrompue, dans sa partie médiane, par quelques écailles sombres. Patte II : analogue à la patte I mais fémur avec une bande claire ventrale plus large et continue ainsi qu’un anneau apical blanc et étroit. Patte III : fémur blanc à la base ainsi qu’à l’apex ; ces deux zones blanches séparées par un anneau complet noir. Tibia et tarse noirs. Les deux griffes U-I, U-II et U-III petites et simples.

**Abdomen (Figure 7B, 7C).** Noir orné de larges taches d’écailles argentées. Chaque tergite avec une grosse tache argentée latérale pas toujours visible dorsalement et une bande médio-basale plus ou moins large. Taches latérales le plus souvent visibles dorsalement sur les segments VI et VII. Sur les sternites, des écailles argentées sur environ la moitié antérieure de chaque segment. Sternite I presque entièrement blanc ; quelques écailles sombres mêlées seulement aux écailles blanches.

**Description complémentaire du mâle (Figure 7).** Semblable à la femelle sauf pour les caractères suivants.

**Tête.** Labium droit et sombre ; palpe noir, mince, un peu plus long que le labium.

*Thorax.* L'une des griffes des pattes I et II plus grande que celle d'une griffe normale et avec un diverticule ventral à l'apex arrondi.

*Abdomen.* Segments abdominaux : I à V étroits, cylindriques ; segments VI et VII plus larges que les segments précédents. Tergite IX large, chaque lobe porte de 11 à 15 soies courtes.

*Genitalia* (Figure 7B). Paraprocte long, terminé en crochet. Édéage formé de deux plaques accolées et très fortement denticulées sur leur bord apico-externe. Gonocoxite trapu, ovoïde, portant de nombreuses soies aux formes variées. Face dorsale recouverte de longues soies arquées et portant quelques rares écailles sur sa base. Face ventrale avec une large bande de soies fines, les plus basales devenant nettement plus longues, plus fines et plus souples que les soies apicales. Dans la partie distale, ces soies devenant progressivement plus courtes, plus épaisses et recourbées à l'apex. Deux groupes d'écailles larges, serrées les unes contre les autres, à l'apex de la face dorsale du gonocoxite : le groupe le plus basal formé d'écailles larges et arquées, le groupe distal formé d'écailles plus longues, droites et pointues. Hormis les soies mentionnées ci-dessus, tégument du gonocoxite glabre. Lobe méso-basal court, massif et velu, portant à l'apex trois soies de tailles inégales ; les deux lobes sont reliés, ventralement, par un pont en gouttière. Bras du claspette (CSt) long, arqué et glabre ; groupe d'une dizaine de soies à son apex, généralement coudées à angle droit à bord distal denticulé. Gonostyle formé de deux branches. La branche ventrale, légèrement renflée en son milieu, avec une griffe apicale forte (GC) ainsi qu'une petite soie fine. La branche dorsale, légèrement plus longue, large et en gouttière avec 2 à 3 petites soies dorsales.

**Biologie.** *Paulianius coulangesi* est relativement abondant dans l'ouest malgache qui est soumis à une longue saison sèche (mars à novembre) (Figure 13). Les femelles, comme les mâles, sont attirées par l'homme mais semblent peu agressives. Elles sont aussi attirées par les lémuriers (*Eulemur fulvus* Geoffroy, 1796) (Rodhain & Boutonnier 1983a). Compte tenu des conditions climatiques auxquelles l'espèce est soumise, ses œufs sont très probablement résistants à la dessiccation. Malgré la relative abondance de l'espèce, les gîtes larvaires restent inconnus.

***Paulianius grassei* (Doucet, 1951) n. comb.**

*Aedes* (*Diceromyia*) *grassei* Doucet 1951 : 69 [♂, ♀].

Doucet (1951) a décrit sous le nom d'*Aedes* (*Diceromyia*) *grassei* une espèce capturée en mars 1950, dans la forêt de Périnet/Andasibe, Province de Toamasina. Il fondait cette nouvelle espèce sur 5 imagos (4♀ et 1♂) capturés semble-t-il au filet à main.

En 1967, Brunhes a récolté, dans une forêt proche de la localité-type de *Pl. grassei*, 27 mâles appartenant à ce que l'on considérait alors comme des *Diceromyia*. Il a supposé que ces mâles appartenaient à *Di. grassei* car ils ressemblaient à la description et au dessin des genitalia du mâle, malheureusement assez imprécis, proposés par Doucet. Le matériel-type de *Di. grassei* étant considéré alors comme perdu, Brunhes (1982), se fondant sur ces nouvelles récoltes, a désigné un néotype et proposé une description complémentaire de ce qu'il considérait alors comme des mâles de *Di. grassei*.

Récemment, à l'occasion de notre révision, la série-type complète des spécimens de *Di. grassei* a été retrouvée. Elle comporte le mâle holotype étiqueté T.A. 5 et les quatre femelles paratypes. La série est malheureusement en mauvais état. Nous tenterons de fournir une description complémentaire de l'espèce en nous fondant sur ce matériel retrouvé.

En vertu de l'article 75.8 du *Code international de nomenclature zoologique* (ICZN 1999) relatif au statut des types porte-nom redécouverts, nous réhabilitions l'holotype mâle n° T.A. 5 désigné comme type porte-nom par Doucet. En conséquence, nous déclarons non valide le néotype établi par Brunhes (1982).

La comparaison entre la série-type de *Pl. grassei* et cet ancien néotype non valide capturé à Ambodimanga par Brunhes a mis en évidence l'originalité de ce dernier taxon. Nous le décrivons plus loin sous le nom de *Paulianius rodhaini* n. sp.

**Description initiale**

Nous rappelons ci-dessous la description des imagos faite par Doucet (1951). Nous mentionnerons nos propres observations dans les commentaires. Les textes en italique sont identiques à ceux qui figurent dans le texte initial de Doucet ; les termes morphologiques ont été actualisés.

**Femelle.** « *Petit moustique noir taché de blanc, à ailes très écailleuses, facile à confondre avec un *Mansonia* ou un *Aedomyia** ».

*Tête.* Vertex sombre avec une étroite bande médiane d'écailles argentées et une étroite bande d'écailles argentées en bordure des yeux. Pédicelle (Pe) couvert d'écailles blanches. Proboscis sombre. Palpe atteignant la cinquième de la longueur de la trompe.

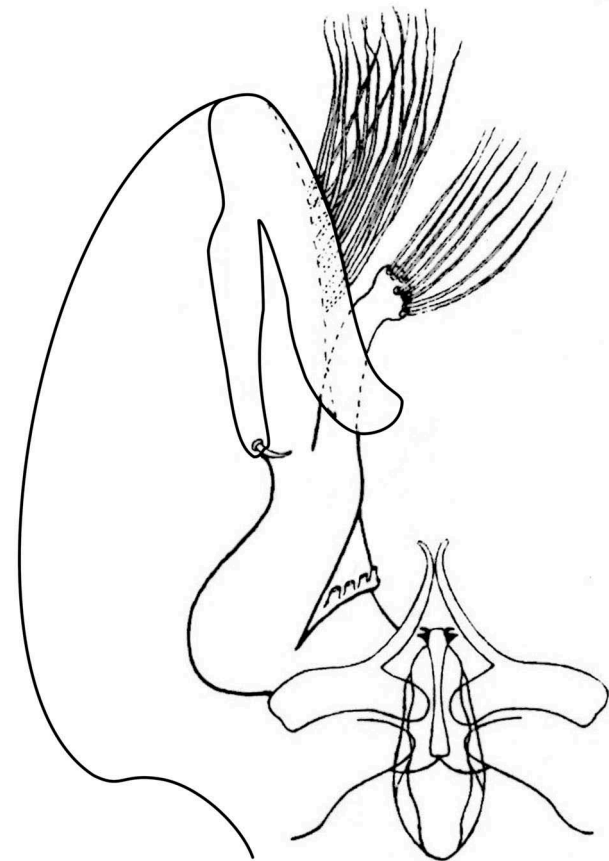
*Thorax.* Scutum sombre portant sur la ligne médiane une bande allongée et, postérieurement, deux courtes et étroites bandes parallèles. Présence de deux taches blanches ovales postéro-latérales. Scutellum portant deux bandes longitudinales d'écailles blanches. Soies acrosticales et dorso-centrales présentes mais peu nombreuses. Pleures sombres portant de nombreuses taches d'écailles argentées. Présence d'une tache postspiraculaire d'écailles argentées. Lobe postérieur pronotal couvert

d'écailles blanches dans sa moitié intérieure. Présence d'une soie mésépimérale inférieure (MeSL).

**Pattes.** Patte I : fémur noir avec, sur sa face interne, une longue bande d'écailles blanches. *Tibia sombre avec des écailles blanches à l'apex ; articles du tarse sombres avec chacun une tache blanche basale, sauf le premier.* Patte II : fémur noir avec une bande interne d'écailles blanches ; tibia noir ; Ta-II<sub>1</sub> noir avec une tache blanche occupant un cinquième de la partie basale ; sur Ta-II<sub>2</sub> cet anneau blanc occupe le quart distal. Les trois derniers tarsomères sont noirs. Patte III : fémur noir avec deux très petites touffes apicales d'écailles blanches ; face interne avec les 2/3 basaux blancs ainsi que sa partie distale ; U-III modifiés ; griffes antérieures portant une dent accessoire ; Ta-III<sub>1</sub> noir avec un anneau blanc apical deux fois plus long que large ; Ta-III<sub>2</sub> entièrement blanc, sauf le 1/4 apical, noir. Les trois derniers segments du tarse III sont noirs.

*Aile entièrement sombre.*

**Abdomen.** Noir avec une petite tache d'écailles argentées sur le bord postérieur de chaque tergite. Une tache blanche mal délimitée sur les pleures. Sternites sombres avec une bande blanche assez étroite le long du bord distal.



**Figure 8.** *Paulianius grassei* (Doucet). Genitalia du mâle, d'après Doucet (1951).

**Mâle.** Identique à la femelle mais *les écailles de la tête plus argentées que blanches.*

**Genitalia (Figure 8).** Gonocoxite avec un lobe basal peu marqué portant quatre épines fortes (les bases de ces soies sont mentionnées sur le dessin proposé par Doucet) ; présence d'une touffe d'écailles près de l'insertion du gonostyle. *Style bifide ; l'épine apicale est portée par la branche interne, branche externe longue et aplatie.* Apex du claspette renflé en bouton et portant à son extrémité une dizaine de soies denses. Chaque bras du phallosome porte deux épines apicales.

### Nouvelles observations et commentaires

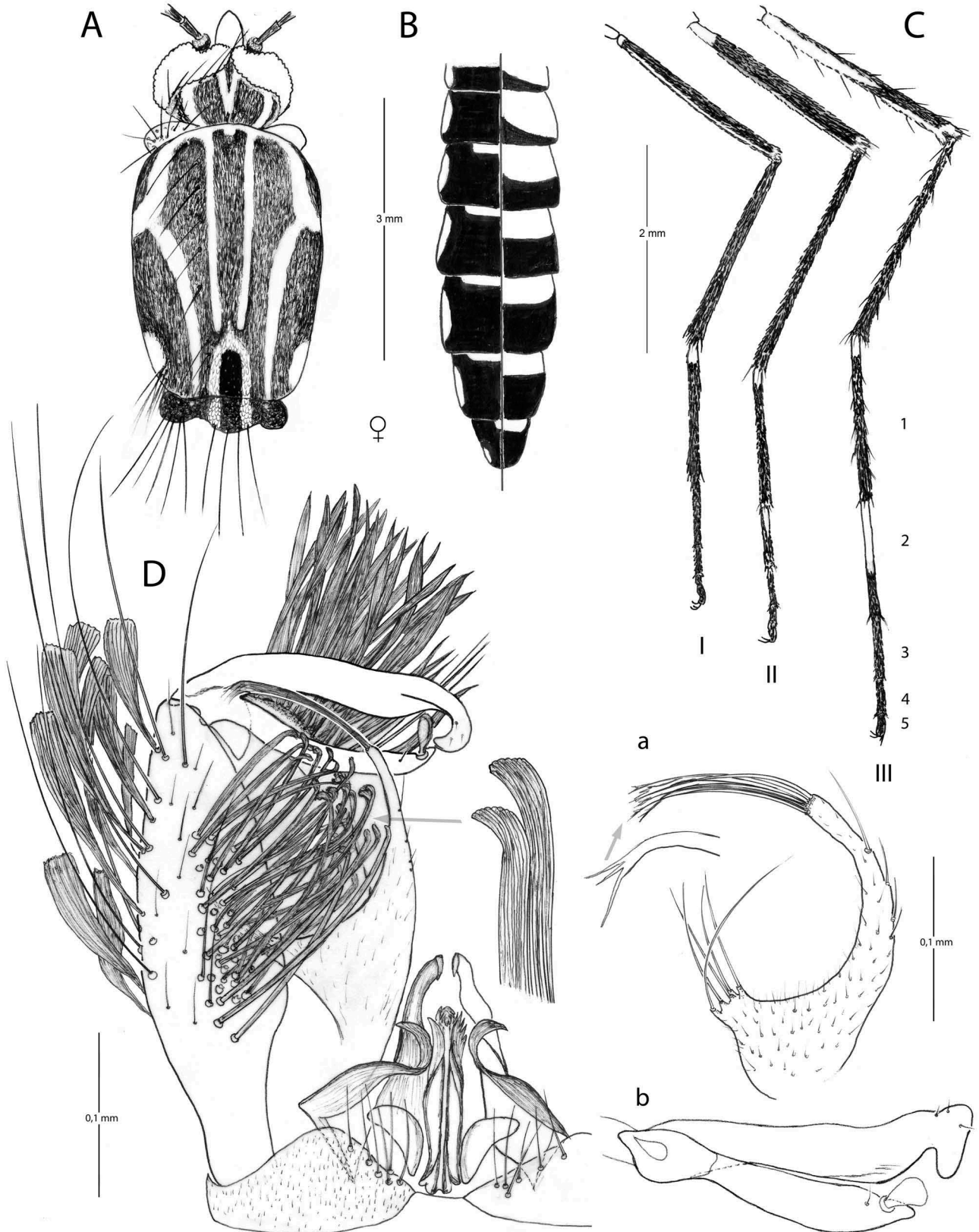
**Tête.** Labelle marron clair.

**Thorax.** Soies acrosticales absentes. Bien que le thorax des 5 exemplaires de la série-type soit en mauvais état, l'ornementation formée de bandes longitudinales et de plages d'écailles falciformes claires est très proche de celle des autres taxons que comprend la section Coulangesi. Nous avons cependant noté que des écailles larges argentées bordent l'aire préscutellaire, en particulier dans sa partie postérieure. La plus remarquable des particularités de *Pl. grassei*, selon Doucet, semblait être la présence de 4 taches blanches sur les tarsomères de la patte antérieure. Nous n'avons rien observé de tel. La patte I présente un fémur parcouru ventralement par une étroite bande blanche ainsi qu'une petite touffe d'écailles argentées à l'apex. Le tibia I est noir. Le tarse Ta-I<sup>1</sup> porte un anneau blanc basal étroit. Tarse Ta-I<sup>2</sup> et Ta-I<sup>3</sup> sombres. Les autres segments du tarse sont absents. Les pattes II et III présentent une ornementation identique à celles des pattes II et III de *Pl. rodhaini*.

*Aile* sombre et nervures recouvertes d'écailles noires. Seule la base de la nervure M est plus claire car elle ne porte que de rares écailles sombres.

**Abdomen.** La répartition et l'importance des taches d'écailles argentées présentes sur les tergites et sternites abdominaux nous semblent analogues à celles des autres taxa qui font partie de la section Coulangesi. La lame portant les genitalia de l'holotype mâle reste introuvable et, en nous fondant sur le dessin proposé par Doucet, nous soulignerons leurs particularités suivantes : sur le gonocoxite, présence de 4 longues soies raides sur la base et d'une ligne de longues soies épaisses sur le bord interne et distal ; claspette long, élargi à l'apex et portant une touffe de 8 soies (environ) raides.

La nouvelle lecture qui peut être faite de ce matériel-type retrouvé montre que ce taxon s'intègre parfaitement dans la section Coulangesi. La principale particularité observable est la présence d'écailles argentées larges sur les côtés de l'aire préscutellaire. Les genitalia du mâle semblent aussi originales mais il devrait en être fait une lecture complémentaire.



**Figure 9.** *Paulianius madagascarensis* (Someren). **A–B**, Femelle : **A**, tête et thorax ; **B**, abdomen (vue dorsale à gauche, vue ventrale à droite). **C**, Mâle et femelle, pattes I à III. **D**, Mâle, genitalia en vue ventrale (a) claspette, (b) gonostyle.

**Biologie.** *Paulianius grassei* n. sp. a été capturé, au mois de mars, dans la grande forêt de l'Est malgache, à une altitude d'environ 1000 m et à proximité d'un *Pandanus*.

***Paulianius rodhaini* Brunhes & Boussès, n. sp.**

**Série-type.** La série-type comprend 26 mâles capturés le 10.II.1967 à Ambodimanga, village en bordure du fleuve Mangoro, S.P. de Moramanga, Province de Toamasina. La localité-type est une forêt claire d'altitude (altitude 1000 m). Les captures ont été effectuées au filet à main. Malgré des recherches minutieuses, les femelles et les stades pré-imaginaux sont restés introuvables.

Holotype : ♂, porte le n° T943 JB ; genitalia montés dans l'Euparal®. Paratypes : 23♂ piqués ; deux sont utilisés pour l'analyse génétique ; neuf d'entre eux ont été disséqués et leurs genitalia montés dans l'Euparal® ; ils portent les numéros T309, T310, T311, T468, T507, T508, T509, T518 et 547 JB. Le mâle holotype ainsi que cinq paratypes disséqués (T309, T310, T311, T518 et 547 JB) seront conservés dans la collection ARIM IRD de Montpellier, France. Un paratype (T468) sera déposé à l'Institut Pasteur de Paris. Un paratype (T507) sera déposé au Natural History Museum, à Londres.

Depuis 1982, ce matériel récolté à Ambodimanga était identifié sous le nom de *Di. grassei* car un néotype de *Di. grassei* avait été désigné par Brunhes (1982). L'holotype initial de *Pl. grassei* ayant été retrouvé, nous invalidons ce néotype qui relève désormais de l'espèce *Pl. rodhaini*.

**Autre matériel examiné. Province de Toamasina.** Périnet/Andasibe ; 1♂, VI.1986, MD222.86 ; 1♂ non disséqué, X.1986, et 1♂ (MD15.85) ; Anjoro, alt. 930 m, 1♂ (MD.51.87) ; Ranomafana, 1♂ (*Fontenille leg.*).

**Description du mâle (Figure 10)**

**Tête.** Proboscis noir, long et droit, labelle marron. Palpe noir, légèrement plus court que le proboscis ; généralement, quelques écailles claires à l'apex du deuxième segment. Clypéus noir. Antenne : tégument du torus noir, des écailles blanches sur la moitié supérieure ; flagellomères et verticilles noirs. Vertex : suture coronale entourée de deux bandes d'écailles blanches s'écartant légèrement au niveau de la suture postfrontale (pfs) laissant ainsi voir un espace noir en forme de « V ». Ligne oculaire avec une frange d'écailles argentées. Présence d'une bande d'écailles blanches disposée en croissant de chaque côté du vertex. Des écailles claires, fourchues et dressées sur la partie postérieure du vertex.

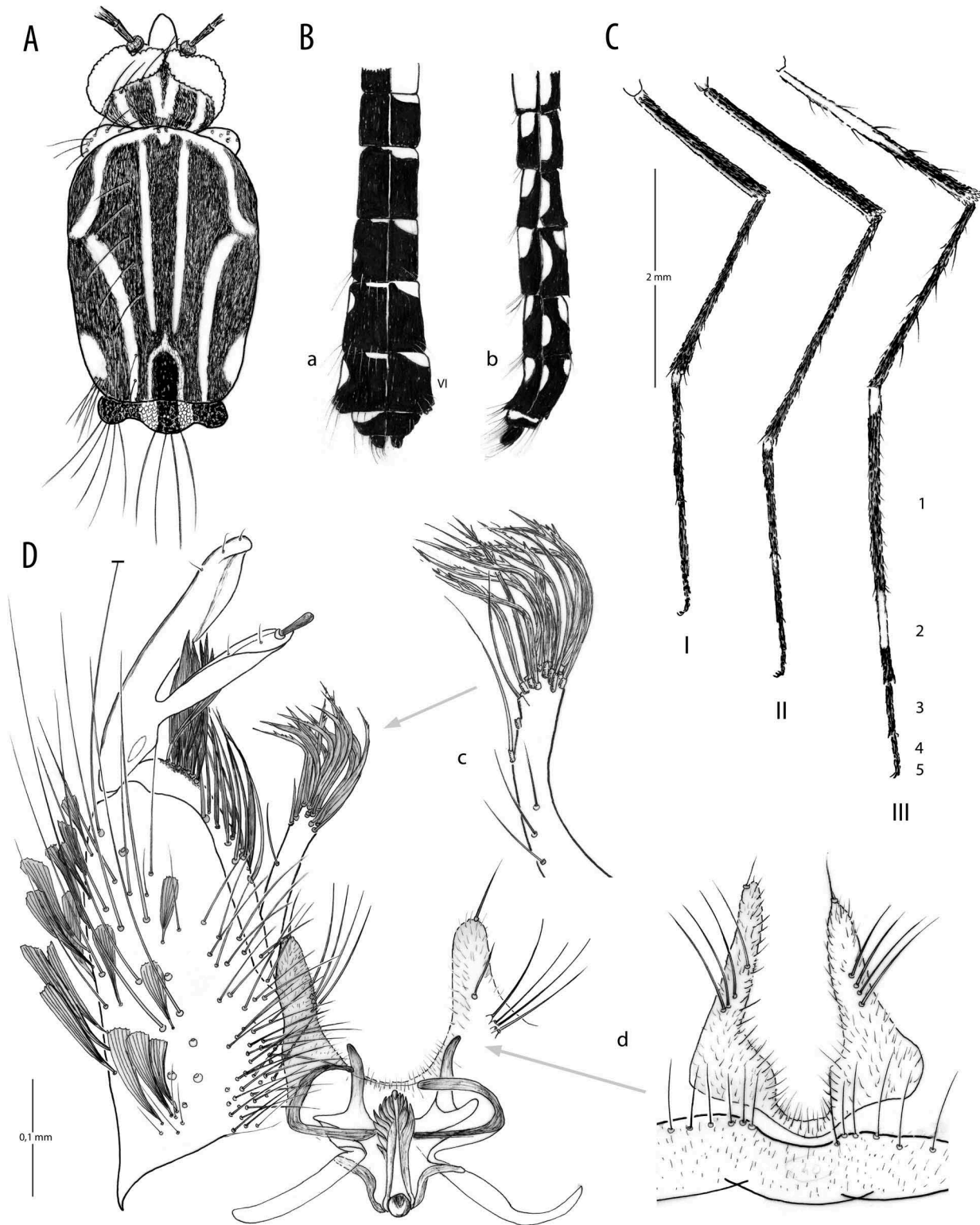
**Thorax.** Scutum recouvert d'écailles falciformes noires et blanches et orné de quatre bandes longitudinales et de taches d'un blanc jaunâtre. Promontoire (AnP) recouvert d'écailles blanches et portant des soies longues. Antérieurement, les bandes latérales (SFSL) fusionnent parfois avec les écailles du promontoire pour former un

arc complet se prolongeant vers l'arrière par deux bandes dorso-centrales (ADSc) ; ces bandes convergent vers l'aire préscutellaire. Présence, de chaque côté du scutum, d'une tache d'écailles blanches supra-alaires (SaSc). Bandes postéro-dorso-centrales présentes. Soies acrosticales absentes. Cinq à six soies dorso-centrales fortes. Aire préscutellaire glabre entourée d'écailles falciformes blanches. Scutellum noir ; lobe médian bordé latéralement de deux bandes d'écailles argentées ; présence, parfois, de quelques écailles argentées sur le bord interne de chaque lobe latéral. Quatre soies sur le lobe médian et 4 à 5 sur les lobes latéraux. Prothorax : plages d'écailles argentées sur Ap et PS ainsi que sur la face antérieure du coxa I. Mésothorax : deux larges plaques d'écailles argentées sur le meskatepisternum et l'aire postspiraculaire (PA) ; paratergite recouvert d'écailles blanches ; de nombreuses soies préalaires mélangées à des écailles argentées ; des écailles blanches sur le coxa II. Métathorax : meskatepisternum portant une bande d'écailles argentées sur sa partie postérieure et une large tache argentée sur sa partie inférieure (MScl) ; une forte soie mésépimérale inférieure ; quelques modestes soies mésépimérales supérieures (MeSU).

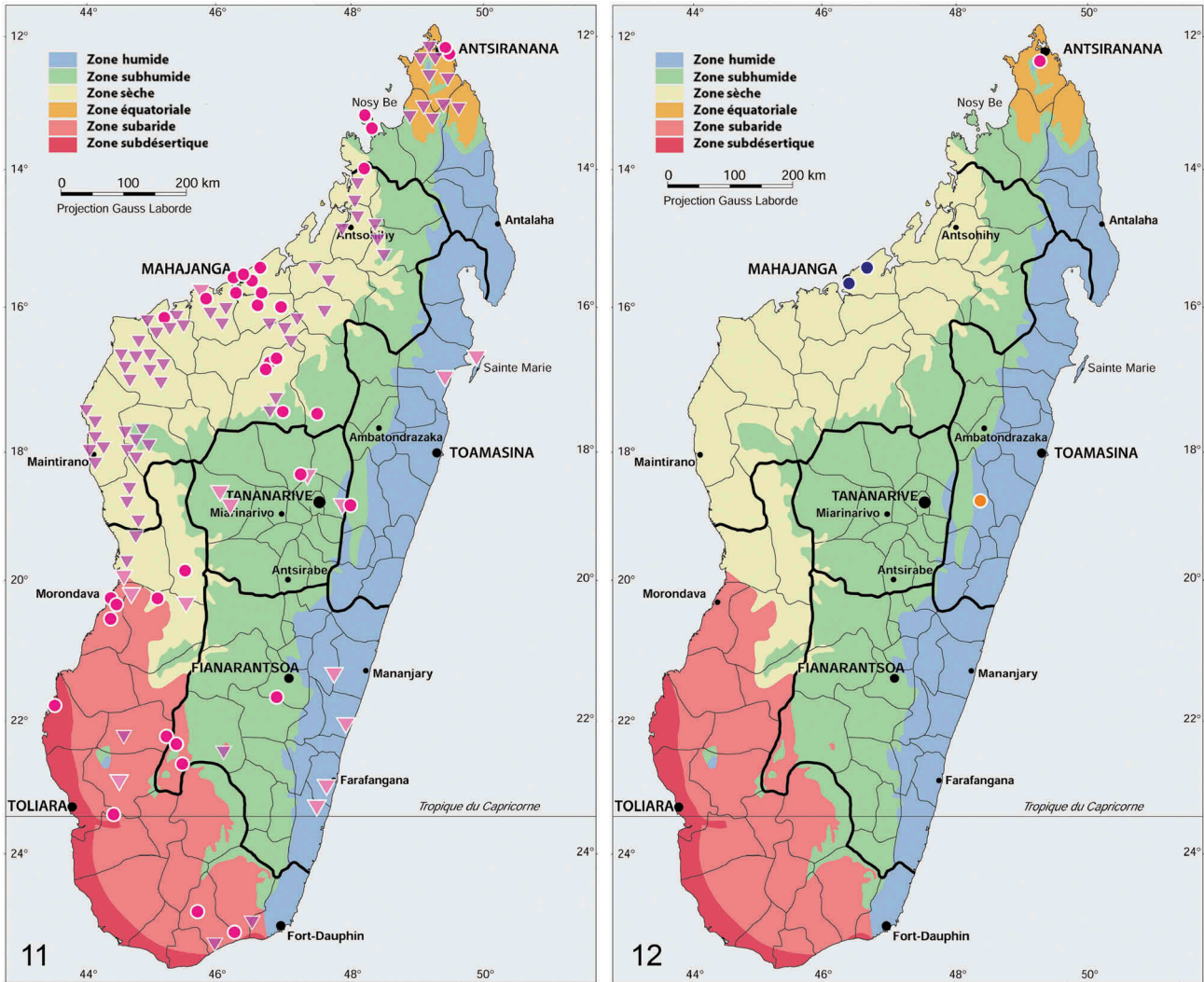
**Pattes (Figure 10C).** Fémurs I et II noirs avec une ligne ventrale d'écailles blanches, le fémur I avec très peu d'écailles blanches apicales et ventrales. Fémur II avec des écailles blanches bien visibles sur toute sa partie distale. Fémurs I et II blancs en vue ventrale. Tibias I et II noirs. Tarsomères Ta-I<sub>1</sub> et Ta-II<sub>1</sub> noirs mais chacun d'eux avec une petite tache blanche basale et antérieure, peu visible postérieurement ; Ta-II<sub>2</sub> avec une tache claire discrète à sa base. Les autres tarsomères des pattes I et II noirs. U-I et U-II avec une griffe nettement plus longue présentant un diverticule ventral arrondi à l'apex. Patte III : fémur largement blanc avec une tache noire entourant tout le segment au niveau de la moitié distale ; des écailles blanches à l'apex du fémur. Tibia noir. Ta-III<sub>1</sub> avec un anneau argenté bien marqué mais peu visible sur sa face interne ou postérieure ; Ta-III<sub>2</sub> avec une tache blanche recouvrant les deux tiers basaux du segment. Les 3 derniers segments du tarse noirs.

**Aile.** Nervures couvertes d'écailles noires. Haltère : tégument clair ; présence d'écailles sombres à l'apex de la hampe et sur le capitule.

**Abdomen (Figure 10B).** Cylindrique au niveau des quatre premiers segments abdominaux (I à IV), puis segments V et VI plus larges et enfin segment VII plus étroit. Tergites III à VI avec une étroite bande médiane d'écailles argentées. Tous les tergites avec latéralement une large tache d'écailles argentées pouvant être bien marquée, comme sur le tergite I, mais rester peu visibles dorsalement. À partir du segment VI, taches argentées latérales toujours visibles dorsalement.



**Figure 10.** *Paulianius rodhaini* n. sp. Mâle **A**, tête et thorax. **B**, abdomen (a) vue dorsale, (b) vue latérale gauche. **C**, pattes I à III. **D**, genitalia (c) claspette, (d) tergite IX et lobe méso-basal.

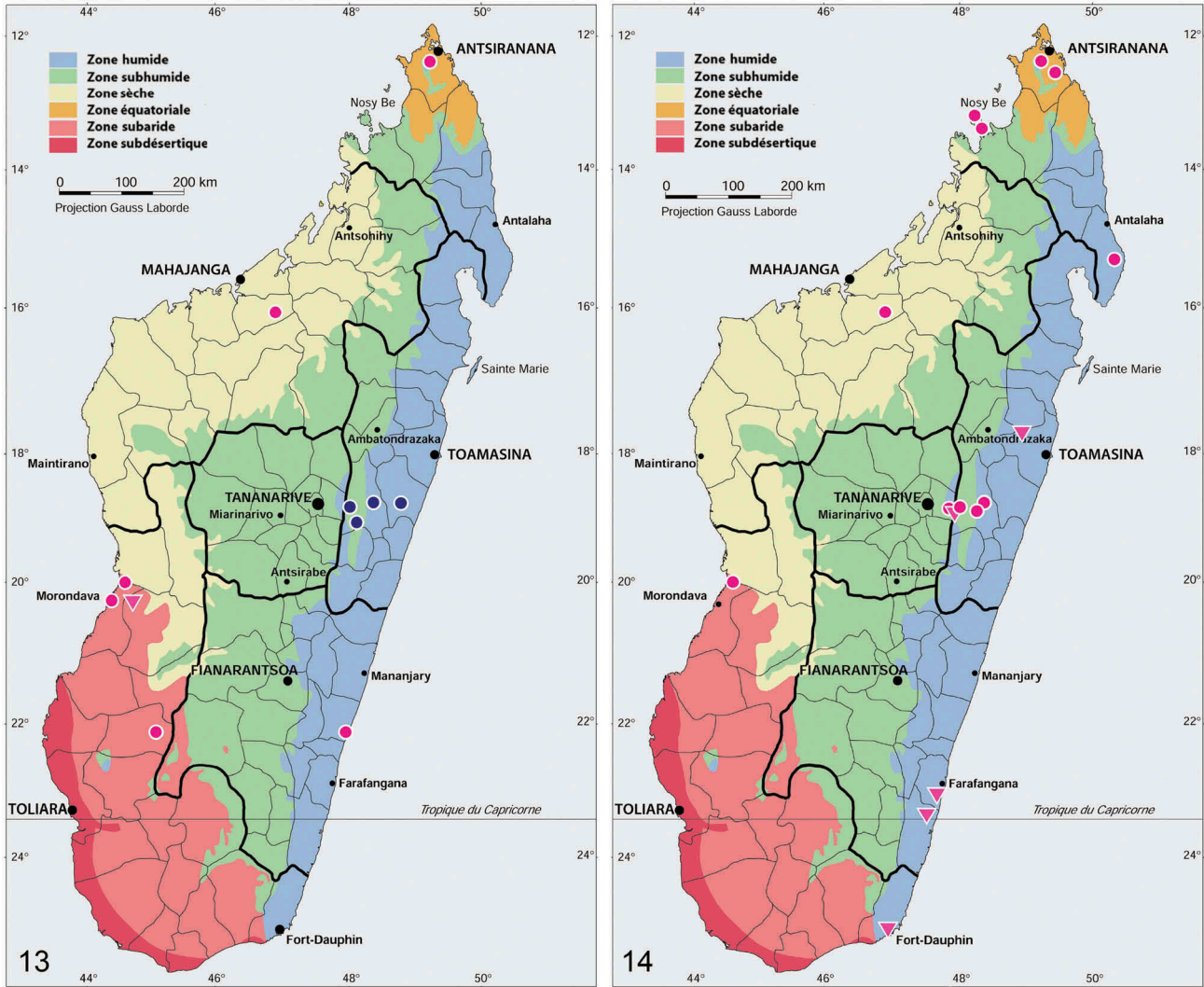


**Figures 11 et 12.** Cartes de répartition des espèces du genre *Paulianius* Brunhes & Boussès, n. gen. **11**, *Pl. tiptoni* (Grjebine). Les données proviennent du matériel identifié par les auteurs (ronds fushia) et complété à partir de données de la littérature (triangle fushia inversé) et de la carte de répartition établie par C. Ravaonjanahary (1978b) (triangle violet inversé). **12**, *Pl. ambremontis* n. sp. (rond fushia), *Pl. grassei* (Doucet) (rond orange) et *Pl. hirsutus* n. sp. (rond bleu).

Sternites I et II revêtus d'écailles blanches. Sternites III à VII avec une tache basale formée d'écailles argentées.

**Genitalia** (Figure 10D). Tergite IX couvert de microtriches et portant, sur chaque lobe, 5 à 6 soies longues et fines. Édéage formé de 2 plaques en gouttière présentant de nombreuses et fortes dents latérales ; pont ventral (VAB) sphérique. Paraprocte peu développé. Forte sclérotisation du lobe latéral du paraprocte (Ppr) comme chez *Petermattinglyius whartoni* (Mattingly, 1965) et *Dendroskusea reginae* (Edwards, 1922). Gonocoxite recouvert dorsalement d'écailles longues et de fortes soies. Quelques longues écailles visibles latéralement ; de rares écailles courtes sur la face ventrale. Présence d'une touffe lâche de soies fines sur la base interne du gonocoxite. Dans

la partie médio ventrale, soies fines, plus espacées. Sur la partie apico-dorsale du gonocoxite, présence d'une touffe de soies en forme de feuille implantée sur un bourrelet sombre. Plus ventralement, au niveau de la partie moyenne du gonocoxite, les soies en feuille deviennent progressivement plus étroites, plus fines et plus espacées. Claspette développé, peu arqué, légèrement élargi à l'apex. Quelques soies plus modestes implantées le long de la hampe. Touffe apicale (CF) formée d'une quinzaine de soies larges, coudées, leur bord distal très effilé et denticulé. Lobe méso-basal développé, recouvert de microtriches et portant quelques soies longues et arquées. Gonostyle formé de deux bras ; le bras ventral en gouttière avec une griffe subterminale ; le bras dorsal aplati et spatulé avec quatre à cinq petites soies apico-dorsales.



**Figures 13 et 14.** Cartes de répartition des espèces du genre *Paulianius* Brunhes & Boussès, **n. gen.** **13.** *Pl. coulangesi* (Rodhain & Boutonnier) (rond fushia), *Pl. rodhaini* **n. sp.** (rond bleu). Les données proviennent du matériel identifié par les auteurs (rond) et complétées par les données de collectes faites de 1984 à 1988 par D. Fontenille (triangle inversé). **14.** *Pl. madagascarensis* (Someren). Les données proviennent du matériel identifié par les auteurs (rond) et complétées par les données de collectes faites de 1984 à 1988 par D. Fontenille (triangle inversé).

**Femelle et stades pré-imaginaux.** Inconnus.

**Derivatio nominis.** Nous dédions cette espèce à notre collègue François Rodhain dont les recherches ont fait considérablement progresser la connaissance des moustiques malgaches.

**Biologie.** Les mâles de cette espèce ont été capturés par quatre fois. Ils peuvent être abondants (26♂ capturés le même jour dans la même station). Malgré une prospection minutieuse dans cette même station, les femelles et les stades larvaires sont restés introuvables.

L'espèce ne se rencontre que sur la côte orientale où est présente la forêt claire d'altitude (1000 m avec trois

stations de capture) et jusqu'au pied de la falaise orientale (Ranomafana : 100 m d'altitude) (Figure 13).

***Paulianius madagascarensis* (Someren, 1949) n. comb.**

- Aedes* (*Finlaya*) *madagascarensis* Someren 1949 : 7 [♀].
- Aedes* (*Diceromyia*) *madagascarensis* Someren : Rodhain & Boutonnier (1983a) [♂, ♀].
- Aedes* (*Diceromyia*) *sylvaticus* Brunhes 1982 : 316, **n. syn.** [♂].

Someren (1949) décrit le premier *Paulianius* malgache sous le nom d'*Aedes* (*Finlaya*) *madagascarensis*. Cette espèce a été capturée au nord de Madagascar, près du village de Sakaramy (Province d'Antsiranana). Sa description se fondait malheureusement sur une seule femelle incomplète dont le scutum et l'abdomen étaient frottés.

En avril 1980, Rodhain et Boutonnier ont capturé, sur homme, à quelques kilomètres de la localité-type de *Paulianius madagascarensis*, 16 femelles et 3 mâles qu'ils ont identifiés comme appartenant à l'espèce *madagascarensis*. Ils ont montré qu'il ne s'agissait pas d'un *Finlaya* mais d'un « *Diceromyia* ». Ils ont complété la description initiale de la femelle et décrit le mâle jusqu'alors inconnu (Rodhain & Boutonnier 1983a).

Nous avons examiné 19 imagos (9♂ et 10♀) déposés à l'Institut Pasteur de Paris ; ce matériel nous a permis d'apporter quelques précisions concernant la morphologie de *Pl. madagascarensis*. Les stades pré-imaginaux de cette espèce restent inconnus.

En 1982, Brunhes décrit le mâle d'une quatrième espèce de *Diceromyia* sous le nom d'*Aedes (Diceromyia) sylvaticus*. Cette description est fondée sur une dizaine de mâles capturés en 1967 au filet à main dans la presqu'île Masoala. Cette région est la plus humide de Madagascar ; elle était occupée alors par la grande forêt primaire orientale. Rodhain & Boutonnier (1983b) ont, avec raison, mis en doute la validité de *Di. sylvaticus* car ils étaient en mesure d'observer sa grande similitude avec les imagos (3♂ et 16♀) qu'ils venaient de capturer en 1980 dans la montagne d'Ambre et d'identifier comme appartenant à *Di. madagascarensis*. L'actuelle révision permet de mettre officiellement *Di. sylvaticus* en synonymie avec *Paulianius madagascarensis*.

**Matériel examiné. Province d'Antsiranana.** Montagne d'Ambre, 1♂ (MD192-83, genitalia montés T. 1076) et 1♀ (MD197-83) ; Nosy Be, 2♀ (MD329-84 ; MD337.84) et 1♂ (MD344.84) ; Nosy Komba, 2♀ (MD322.83, MD305-83) et 1♂ (MD344-84) (*Fontenille leg.*) ; rivière Onive, près Antalaha, 4♂, en forêt primaire, 3 d'entre eux ont été montés (T184, T207, T251) (*Brunhes leg.*). **Province de Mahajanga.** Ampijoroa, 2♀ (MD138-83, MD71-82) et 1♂ (MD37-87, T.1088). **Province de Toliara.** Morondava, 1♀ (MD98-85) ; Beroboka, 1♂ (MD307-86) (*Fontenille leg.*). **Province de Toamasina.** Périnet/Andasibe, 1♀ (MD10-86) ; La Mandraka, 1♀ (MD18-84) (*Fontenille leg.*). **Province d'Antananarivo.** Marovitsika, 1♀ (MD 3-88) (*Fontenille leg.*).

#### Description complémentaire des adultes (Figure 9)

**Femelle. Tête.** Clypéus, palpe et proboscis noirs ; labelle marron. Antenne : pédicelle noir portant sur sa moitié supérieure une couronne d'écailles larges et argentées ; flagellomères noirs. Vertex à dominante noire ; présence d'une étroite ligne oculaire formée d'écailles argentées ; suture coronale (cs) entourée d'écailles argentées dessinant un « V » dont l'intérieur laisse voir le tégument noir ; présence d'une bande d'écailles argentées de chaque côté du vertex ; postgena (PG) recouverte d'écailles argentées. Présence d'écailles fourchues dressées sur la partie postérieure du vertex.

**Thorax (Figure 9A).** Antépronotum recouvert d'écailles falciformes blanches et de nombreuses et fortes soies. Scutum recouvert d'écailles falciformes noires et blanches et orné de bandes longitudinales et de taches d'un blanc jaunâtre. Bandes latérales (SFSL) fusionnant antérieurement avec les écailles du promontoire pour former un arc complet se prolongeant vers l'arrière par deux bandes dorso-centrales (ADSc), ces bandes atteignant l'aire préscutellaire. Présence, de chaque côté du scutum, d'une tache d'écailles blanches supra-alaires (SaSc). Bandes postéro dorso-centrales présentes. Aire préscutellaire glabre entourée d'écailles falciformes blanches mêlées postérieurement à des écailles larges. Soies acrosticales absentes. Cinq à 6 fortes soies dorso-centrales. Scutellum noir ; lobe médian bordé de 2 bandes d'écailles argentées prolongeant les écailles falciformes blanches bordant l'aire préscutellaire. Présence, parfois, de quelques écailles argentées sur le bord interne des lobes latéraux. Quatre soies sur le lobe médian et 4 à 5 sur chaque lobe latéral. Côtés du thorax au tégument noir orné de nombreuses plages d'écailles argentées. Prothorax : de grandes taches d'écailles argentées sur Ap et PS ainsi que sur la face antérieure du coxa I. Mésothorax : 2 larges bandes d'écailles argentées sur le meskatepisternum et l'aire postspiraculaire (PA) ; paratergite recouvert d'écailles blanches ; de nombreuses soies préalaires mélangées à des écailles argentées ; des écailles blanches sur le coxa II. Métathorax : mésanépiméron portant une large plage verticale d'écailles argentées ; une forte soie mésépimérale inférieure ; quelques modestes soies mésépimérales supérieures.

**Pattes (Figure 9C).** Tous les fémurs avec une étroite bande blanche sur la partie ventrale, les trois fémurs apparaissant blancs en vue ventrale ; tibias noirs. Patte I : fémur avec une étroite bande blanche ventrale et quelques écailles blanches apicales ; Ta-I<sub>1</sub> avec un anneau blanc basal ; Ta-I<sub>2</sub> à Ta-I<sub>3</sub> noirs. Patte II : fémur avec une bande blanche ventrale et quelques écailles blanches apicales ; anneau blanc basal plus large que sur le fémur I ; Ta-II<sub>1</sub> noir avec un anneau blanc sur le cinquième basal ; Ta-II<sub>2</sub> noir avec une tache blanche basale sur le tiers basal, cette tache peu visible sur la face interne ; les 3 autres segments du tarse II noirs. Patte III : fémur noir dorsalement mais présentant deux taches blanches longitudinales et une bande blanche ventrale ; un anneau blanc à l'apex ; tarse : Ta-III<sub>1</sub> avec un anneau basal blanc sur le cinquième basal, anneau pas toujours visible sur la face postérieure ; un anneau blanc sur la moitié basale du Ta-III<sub>2</sub> ; les 3 autres segments du tarse III noirs.

*Aile*. Membrane sombre et nervures recouvertes d'écailles noires. Haltère : tégument jaunâtre, quelques écailles sombres sur le pédicelle et des écailles claires sur le capitellum.

*Abdomen* (Figure 9B). Chaque tergite avec une tache latérale blanche formée d'écailles larges et argentées ainsi qu'une tache médio-basale blanche sur les tergites III à VII. Tergites I et II noirs en vue dorsale. Écailles médianes brillantes sur le tergite VI. Sternites ornés d'une large bande d'écailles argentées sur toute leur moitié antérieure. Les deux premiers sternites presque entièrement blancs.

**Mâle** (Figure 9D). Identique à la femelle mais plus petit.

*Tête*. Palpe maxillaire noir, long et fin ; segment 3 avec un anneau basal clair. Antenne : pédicelle noir couvert distalement d'écailles argentées ; flagellomères et verticilles noirs.

*Thorax*. Les griffes (U-1 et U-2) des pattes I et II modifiées ; l'une est de structure normale et l'autre beaucoup plus grande, avec un diverticule ventral arrondi à l'apex. Griffes U-3 non modifiées.

*Abdomen*. Cinq premiers segments abdominaux cylindriques, les deux suivants nettement élargis. Taches médianes d'écailles blanches portées par les tergites larges et bien visibles.

*Genitalia*. Tergite IX : tégument pourvu de nombreux microtriches ; présence de 6 longues soies fines. Édéage long, cylindrique, formé de 2 demi-gouttières aux bords externes denticulés sur leur un tiers distal ; dents terminales recourbées ventralement. Paraprocte long, terminé par un crochet projeté vers l'avant. Gonocoxite court, ovoïde, recouvert dorsalement de nombreuses écailles longues et de soies fortes. Face ventrale sans écailles. Sur le bord ventral et interne, présence d'une barre très dense de soies épaisses, larges, avec leur extrémité à la fois recourbée et légèrement spatulée. Un groupe de soies longues, larges, en forme de feuilles souples sur le bord apico-dorsal. Les plus basales de ces soies sont plus fines et plus courtes que les « feuilles » distales implantées sur une zone épaisse et sombre. Claspette développé, en forme de croissant ; sa pointe baso-latérale avec un groupe de 5 à 6 soies raides bien séparées ; la pointe distale avec un faisceau de 5 à 6 longues soies larges, serrées les unes contre les autres, prolongent la hampe ; apex de ces soies coudé et denticulé. Gonostyle formé de deux bras : bras ventral avec à l'apex une griffe courte et spatulée ainsi qu'une petite soie fine ; bras dorsal légèrement élargi au niveau du tiers distal, aplati, son apex souvent retourné ventralement en forme de crochet et munis de trois petites soies courtes.

**Biologie**. La biologie des imagos est pratiquement inconnue. Les mâles sont attirés par l'homme et les femelles semblent peu agressives. De nombreux mâles ont été capturés en forêt primaire humide, proche du fleuve Onive, dans la presqu'île Masoala (Brunhes

1982). Cette espèce demeure au niveau du sol et n'a jamais été capturée au-dessus de 7 à 10 m (Fontenille 1986, 1987). Les gîtes larvaires sont inconnus. L'aire de répartition de *Pl. madagascarensis* nous semble anormalement large (Figure 14). Cette espèce est en effet relativement abondante dans les forêts montagneuses humides de l'Est et du Nord mais elle est aussi présente dans les régions arides de l'ouest malgache. Cette curieuse répartition mérite d'être, à l'avenir, plus minutieusement étudiée.

### Clés d'identification des *Paulianius* malgaches

#### Adultes (caractères externes)

Les adultes de *Paulianius hirsutus* sont inconnus ; le mauvais état des spécimens disponibles de *Pl. grassei* ne permet pas de les différencier de *Pl. madagascarensis*.

1. Tarses III entièrement sombres ..... 2  
– Tarses III présentant des anneaux blancs ..... 3
2. Ligne d'écailles scutales latérales fossales (SFSL) prolongée par la ligne d'écailles postéro-dorso-centrales (PDSc) ; suture coronale recouverte postérieurement d'écailles blanches..... *Pl. coulangesi*  
– Ligne d'écailles SFSL bien séparée de la ligne d'écailles PDSc, suture coronale noire.....  
..... *Pl. ambremontis*
3. Trois anneaux blancs sur les tarses III..... *Pl. tiptoni*  
– Deux anneaux blancs sur les tarses III..... 4
4. Pas d'écailles argentées larges sur les bords de l'aire préscutellaire..... *Pl. rodhaini*  
– Des écailles argentées larges sur les bords de l'aire préscutellaire..... *Pl. madagascarensis, Pl. grassei*

#### Adultes (genitalia mâles)

Les mâles de *Paulianius hirsutus* sont inconnus.

1. Bord dorsal du gonocoxite avec deux touffes distinctes de soies foliacées..... *Pl. coulangesi*  
– Bord distal du gonocoxite différent..... 2
2. Bord ventral du gonocoxite avec de nombreuses soies longues, épaisses et coudées à l'apex.....  
..... *Pl. madagascarensis*  
– Bord ventral du gonocoxite différent..... 3
3. Bord interne du gonocoxite portant une longue barre de soies foliacées et courbes..... *Pl. ambremontis*  
– Bord interne du gonocoxite différent..... 4
4. Claspette portant à l'apex 3 à 4 longues soies terminales..... *Pl. tiptoni*  
– Claspette portant plus de 6 soies terminales ..... 5
5. Soies terminales du claspette épaisses, coudées et barbiculées..... *Pl. rodhaini*

- Soies terminales du claspette fines, non coudées et lisses..... *Pl. grassei*

### Larves

Les larves de *Paulianius coulangesi*, *Pl. grassei*, *Pl. ambremontis*, *Pl. rodhaini* et *Pl. madagascarensis* sont inconnues.

1. Soie 1-X formée d'au moins 5 branches ..... *Pl. hirsutus*
- Soie 1-X formée d'au plus 4 branches ..... *Pl. tiptoni*

### Nymphes

Les nymphes de *Paulianius coulangesi*, *Pl. grassei*, *Pl. ambremontis*, *Pl. rodhaini* et *Pl. madagascarensis* sont inconnues.

1. Rapport L/l de la palette inférieur à 2,5 ; soies 1 et 5-VII simples ; soie 11-Mtn courte ..... *Pl. tiptoni*
- Rapport L/l de la palette égal à 2,5 ; soies 1 et 5/VII doubles ; soie 11-Mtn longue ..... *Pl. hirsutus*

### Discussion

#### *Paulianius*, *Tewarius* indiens et *Diceromyia* africains

C'est sans conteste avec les *Tewarius* Reinert, 2006, présents dans la partie montagneuse et occidentale de l'Inde, que les *Paulianius* ont le plus d'affinités. Ce genre *Tewarius* fut créé par Reinert (2006) afin d'accueillir des « *Diceromyia* » asiatiques trop différents (Reinert 1973) des espèces africaines. Le genre *Tewarius* comprend actuellement 4 espèces forestières (Tewari & Hiriyan 1992) : *Te. agastyai* (Tewari & Hiriyan, 1992), *Te. nummatus* (Edwards, 1923), *Te. pseudonummatum* (Reinert, 1973) et *Te. reubenae* (Tewari & Hiriyan, 1992). Leurs stades pré-imaginaux, comme ceux des *Paulianius*, se développent essentiellement dans les trous d'arbres. Les affinités des *Tewarius* sont particulièrement fortes avec les membres de la section Tiptoni malgache. Les adultes de ce genre et ceux de la section Tiptoni possèdent en effet en commun : partie antérieure du scutum couverte d'écailles blanches, nervures alaires ne portant que des écailles noires, soies acrosticales absentes et dorso-centrales présentes, lobe médian du scutellum orné de larges écailles argentées, meskatepisternum avec une bande verticale d'écailles argentées, gonostyle du mâle formé de deux bras d'égale longueur et lobe méso-basal (BML) développé. De plus, l'ornementation de l'abdomen des *Tewarius* et des *Paulianius* est étonnamment proche.

Par ailleurs, il convient de souligner de fortes différences entre ces deux taxa. Ainsi, chez les *Tewarius* adultes, le vertex ne présente pas de bandes longitudinales d'écailles argentées, le claspette est très peu développé, les

pattes sont peu ornementées et la soie mésépimérale inférieure est absente.

Chez les larves, les plus remarquables ressemblances sont : soie 4-C formée de nombreuses branches aussi courtes que chez les membres de la section Tiptoni ; soie 5-C longue à très longue ; antenne légèrement spiculée.

Il convient aussi de noter que les deux espèces les plus abondantes et les plus connues des *Tewarius* (*Te. agastyai* et *Te. reubenae*) se rencontrent dans la partie sud occidentale de l'Inde : précisément dans la partie de l'Inde qui a été le plus longtemps rattachée à Madagascar et qui s'en est séparée il y a 80 à 90 millions d'années.

Les *Diceromyia* africains sont différents morphologiquement et génétiquement des *Paulianius*. Edwards (1941) a en effet souligné combien, à l'état imaginal, le revêtement d'écailles multicolores des *Diceromyia* les font ressembler à des *Mansonia* ; il notait aussi chez eux la présence de soies acrosticales fortes et nombreuses et de 1 à 3 soies mésépimérales inférieures. Edwards soulignait aussi que les genitalia des mâles ne présentent qu'une ébauche de lobe méso-basal et de claspette ; il soulignait enfin que le gonostyle n'est formé que d'un bras unique qui ne porte qu'une griffe forte implantée loin de l'apex.

*Diceromyia nivea* est beaucoup trop original pour s'insérer harmonieusement dans ce genre *Diceromyia* tel qu'il est défini par Edwards. Cette espèce ne possède en effet pas de soie mésépimérale inférieure alors que sa présence est un des caractères distinctifs du genre. De Meillon (1943) avait déjà souligné cette anomalie et proposé que le sous-genre soit redéfini afin de permettre à *Di. nivea* de rester parmi les *Diceromyia* : « *In the absence of lower mesepimeral bristles both in the male and female nivea differs from all other Diceromyia I know of. Edwards indeed, has used this character in the subgeneric sense. According to the terminalia there seems little doubt that nivea is a Diceromyia so that it would appear that the subgenus requires redefining.* »

Parmi les originalités morphologiques de *Di. nivea* il convient encore de mentionner : aile dont les nervures ne portent que des écailles noires, aire préscutellaire bordée d'écailles blanches, pédicelle de l'antenne orné d'écailles blanches, proboscis noir, ornementation de l'abdomen et gonostyle formé de deux branches. Pour tenir compte de ces profondes originalités, Huang & Rueda (2016) ont créé un groupe spécial, le groupe Zethus (nom porté un temps par *Diceromyia nivea*) qui ne comprend que cette espèce atypique. Précisons qu'*Aedes (Diceromyia) niveus* De Meillon, 1943 a longtemps été placé en synonymie d'*Aedes (Diceromyia) zethus* De Meillon & Lavoipierre, 1944 car considéré comme congénérique de l'espèce *Aedes (Finlaya) niveus* Ludlow, 1903. Il a été repositionné par Harbach en juin 2013 (<http://mosquito-taxonomic-inventory.info/whats-new>), comme seul terme valide pour l'espèce *Diceromyia nivea* au détriment du terme *zethus*, suite au placement par Reinert et al. (2004)

d'*Aedes (Finlaya) niveus* dans le genre *Downsiomyia* Vargas, 1950.

Notre révision des *Paulianius* malgaches nous a permis de constater que ces particularités, qui font de *Diceromyia nivea* une espèce inclassable, sont précisément celles qui définissent les *Paulianius* malgaches. Dans le genre *Paulianius*, *Di. nivea* est proche de la section Tiptoni : aile noire, proboscis noir, ornementation des pattes, scutum largement couvert d'écailles blanches, lobe méso-basal développé, gonostyle divisé en deux bras. Elle s'en distingue cependant par la réduction de son claspette et l'absence de la soie mésépimérale inférieure. Pour ces deux principales raisons, nous proposons de créer, à l'intérieur du genre *Paulianius*, une nouvelle section que nous appellerons section Niveus. Cette section n'est actuellement représentée sur le continent africain que par une espèce : *Paulianius niveus* (De Meillon, 1943), **n. comb.**

La modification de statut taxonomique que nous proposons a l'avantage de souligner le lien de parenté de *Paulianius niveus* avec les espèces malgaches géographiquement proche et de permettre au genre *Diceromyia* africain de retrouver une plus grande homogénéité.

Par ailleurs, l'analyse de l'ADN ribosomal de *Diceromyia furcifer* originaire du continent africain et des *Paulianius* malgaches a permis de mettre en évidence une différenciation génétique avec une distance génétique de  $d = 0.23 \pm 0.06$ . Cette valeur est supérieure à celles généralement observées entre espèces d'insectes (Cohuet et al. 2003). Cette importante distance génétique justifie une nouvelle fois notre proposition de créer le genre *Paulianius*. La plupart des espèces appartenant à ce genre se retrouvent à Madagascar mais il ne s'agit cependant pas d'un genre endémique car, avec *Pl. niveus*, il est aussi représenté sur le continent africain.

Nous aurions souhaité intégrer des représentants du genre *Tewarius* et des adultes de *Pl. niveus* dans l'analyse génétique comparée de l'ADN ribosomal. Cela n'a pas été possible faute de matériel entomologique disponible.

La parenté entre les genres *Diceromyia*, *Tewarius* et *Paulianius* peut trouver son origine dans les grands mouvements tectoniques qui ont affecté la région orientale de l'Afrique et de l'Océan indien. En effet, lorsque la plaque indo-malgache s'est séparée du continent africain, il y a environ 145 millions d'années, elle a probablement emporté l'ancêtre des genres *Paulianius* et *Tewarius*. Cet ancêtre commun a pu évoluer en Afrique pour donner l'actuel *Pl. niveus*. La plaque indo-malgache est restée isolée pendant environ 100 millions d'années permettant une longue évolution commune des *Diceromyia* africains embarqués lors de sa séparation d'avec la plaque africaine. Cette plaque indo-malgache s'est divisée en deux il y a environ 45 millions d'années. La dérive génétique et la sélection naturelle ont alors

donné naissance, à Madagascar, aux *Paulianius* et en Inde, aux *Tewarius*. Sur le « radeau malgache », les sections Tiptoni et Coulangesi se sont diversifiées. Sur le « radeau indien » qui s'est déplacé vers le nord, les ancêtres de la section Tiptoni qui a pris naissance pendant la période commune « indo-malgache », ont évolué pour donner naissance aux quatre espèces qui constituent le genre *Tewarius*. Une telle hypothèse permet de rendre compte des liens de parenté très forts qui unissent *Paulianius* et *Tewarius* indiens. Elle rend aussi compte de l'importante distance génétique entre *Diceromyia* africains et *Paulianius* malgaches.

### Biologie des *Paulianius*

**Lieu de développement pré-imaginal.** Les stades larvaires des *Paulianius*, comme ceux des *Tewarius*, se développent dans les cavités végétales : manguiers, tamariniers, kapokiers, jujubiers, palmiers (Ravaonjanahary 1978b), *Alluaudia*. Les œufs, résistants à la dessiccation, sont pondus sur les parois des phytotelmes et sur les débris végétaux qu'ils contiennent. Ravaonjanahary (1978b) a en effet obtenu l'éclosion de très nombreux *Paulianius* appartenant à la section Tiptoni en mettant en eau des feuilles, des brindilles et de la terre prélevées dans les arbres creux.

**Où se développent les larves des espèces appartenant à la section Coulangesi ?** Les lieux du développement larvaires des membres de la section Tiptoni sont bien connus et leurs larves sont fréquemment capturées (Ravaonjanahary 1978b). Les larves de *Pl. tiptoni* et de *Pl. hirsutus* se rencontrent en effet très fréquemment dans les trous d'arbres. Il est par contre surprenant de constater que Ravaonjanahary n'a jamais obtenu, dans les régions où les membres des deux sections sont en sympatrie, d'espèces appartenant à la section Coulangesi ! Le lieu de développement des membres de cette section reste donc inconnu et ne peut être constitué par les phytotelmes qui ont été très fréquemment prospectés. Les espèces appartenant à la section Coulangesi ne sont pourtant pas des raretés. Brunhes (1982) rapporte en effet avoir capturé 26 mâles de *Pl. rodhaini* dans une forêt primaire d'altitude et d'avoir vainement recherché leurs larves. Il en est de même pour Rodhain & Boutonnier (1983a) qui ont récolté 16 femelles et trois mâles de *Pl. madagascarensis* dans la forêt humide de la Montagne d'Ambre sans avoir découvert leur gîte de développement.

Par ailleurs, dans le cadre d'une révision des *Uranotaenia* de Madagascar (Da Cunha Ramos & Brunhes 2004), des centaines de prélèvements ont été effectués dans des phytotelmes variés sans qu'une seule larve de *Paulianius* appartenant à la section Coulangesi ait été découverte ! Les gîtes larvaires

dans lesquels se développent la plupart des membres de cette section *Coulangesi* reste donc à découvrir.

**Régime alimentaire des femelles.** Ravaonjanahary (1978b) a montré que dans les régions orientales et arides *Pl. tiptoni* se gorge volontiers sur homme mais qu'il peut aussi piquer les oiseaux et les lémuriers. Sur la côte Est malgache, Brunhes (1975) a noté que les femelles agressives de *Pl. tiptoni* étaient rares et piquaient plus volontiers à l'intérieur qu'à l'extérieur des habitations. L'activité de ces femelles semble surtout crépusculaire.

Dans la forêt primaire très humide de la côte nord orientale, les femelles de *Pl. madagascarensis* piquent de jour (Brunhes 1982).

Des femelles de *Pl. coulangesi* ont été capturées sur appât humain mais elles ne piquent l'homme qu'avec réticence. Les mâles sont souvent capturés alors qu'ils sont attirés par les femelles en recherche de repas sanguin (Rodhain & Boutonnier 1983a ; Fontenille 1989).

Des femelles de *Pl. madagascarensis*, capturées à Ampijoroa en avril 1983, étaient naturellement infectées par le virus West Nile (Fontenille 1989). Compte tenu de leur faible anthropophilie, il est cependant peu probable que les *Paulianius* jouent un rôle important dans la transmission à l'homme d'agents pathogènes.

## Remerciements

Nous remercions le docteur Paul Reiter, de l'Institut Pasteur de Paris, qui nous a prêté un important matériel entomologique récolté par D. Fontenille et F. Rodhain. Nous remercions Sébastien Boyer, de l'Institut Pasteur de Madagascar, pour le matériel entomologique fourni ; il nous a permis d'effectuer les études génétiques et de préciser nos cartes de répartition. Nous remercions aussi Gilbert Le Goff qui a effectué pour nous des recherches dans la collection de l'IRD de Montpellier (France).

## Références

- Brunhes J. 1975. La filariose de Bancroft dans la sous-région malgache (Comores, Madagascar, Réunion). Mémoire ORSTOM n°81. Paris: Editions ORSTOM; 212 p.
- Brunhes J. 1982. Culicidés de Madagascar IX. Compléments à la description d'*Aedes (Diceromyia) grassei* Doucet, 1951 et description d'*Aedes (Diceromyia) sylvaticus* n. sp. (Diptères, Nématocères). Cahiers ORSTOM Série Entomologie médicale et parasitologie. 20:313–318.
- Cohuet A, Simard F, Toto JC, Kengne P, Coetzee M, Fontenille D. 2003. Species identification within the *Anopheles funestus* group of malaria vectors in Cameroon and evidence for a new species. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 69(2):200–205.
- Cornet A. 1973. Essai de cartographie bioclimatique à Madagascar : carte bioclimatique dressée par Antoine Cornet. Paris (FRA) : ORSTOM. 1:2000000 (E 42° – E 52°/S 12° – S 24°). (IDSphaera=00817).
- Da Cunha Ramos H, Brunhes J. 2004. Insecta Diptera Culicidae *Uranotaenia*. Faune de Madagascar n°91, IRD Editions. Paris: CIRAD, publications scientifiques du MNHN ; 463 p.
- De Meillon B. 1943. New records, and new species of Nematocera (Diptera) from the Ethiopian region. Journal of the Entomological Society of Southern Africa. 6:90–113.
- Doucet J. 1951. Les moustiques de la région de Périnet. Mémoire de l'Institut Scientifique de Madagascar. Série A. 6(1):63–82.
- Edwards FW. 1932. Genera insect. Diptera, Fam. Culicidae. Fascicle 194. Brussels: Desmet-Verteneuil; 258 p.
- Edwards FW. 1941. Mosquitoes of the Ethiopian region. III – Culicine adults and pupae. London: British Museum (Natural History), Theobald; 499 p.
- Fontenille D. 1984. Rapport laboratoire d'Entomologie médicale. Archives de l'Institut Pasteur de Madagascar. 53(2):69–95.
- Fontenille D. 1985. Rapport laboratoire d'Entomologie médicale. Archives de l'Institut Pasteur de Madagascar. 54(2):73–91.
- Fontenille D. 1986. Rapport laboratoire d'Entomologie médicale. Vecteurs d'arbovirus. Archives de l'Institut Pasteur de Madagascar. 55(2):70–103.
- Fontenille D. 1987. Description du mâle d'*Aedes (Diceromyia) coulangesi* (Rodhain & Boutonnier, 1983) moustique endémique de Madagascar. Archives de l'Institut Pasteur de Madagascar. 55(1):203–208.
- Fontenille D. 1988. Rapport laboratoire d'Entomologie médicale. Archives de l'Institut Pasteur de Madagascar. 56(2):88–106.
- Fontenille D. 1989. Arbovirus transmission cycles in Madagascar. Archives de l'Institut Pasteur de Madagascar. 55:1–317.
- Grjebine A. 1953. Observation sur les nématocères vulnérants de Madagascar. Régions de Majunga et de La Mandraka. Mémoire de l'Institut Scientifique de Madagascar. Série E. 4:443–502.
- Harbach RE, Knight KL. 1980. Taxonomists' glossary of mosquito anatomy. Department of Entomology North Carolina State University Raleigh, NC 27650, USA. Marlton (NJ): Plexus Publishing, Inc.; 415 p.
- Huang Y-M, Rueda LM. 2016. A pictorial key to the sections, groups, and species of the *Aedes (Diceromyia)* in the Afrotropical Region (Diptera: Culicidae). Zootaxa. 4079 (2):281–290.
- ICZN. 1999. International code of zoological nomenclature. 4e ed. London: The International Trust for Zoological Nomenclature; xxix + 306 p.
- Ponçon N, Toty C, Kengne P, Alten B, Fontenille D. 2008. Molecular evidence for similarity between *Anopheles hyrcanus* (Diptera: Culicidae) and *Anopheles pseudopictus* (Diptera: Culicidae), sympatric potential vectors of malaria in France. Journal of Medical Entomology. 45:576–580.
- Ravaonjanahary C. 1978a. Description complémentaire d'*Aedes (Diceromyia) tiptoni* Grjebine, 1953. Cahiers ORSTOM Série Entomologie médicale et parasitologie. 16:99–103.
- Ravaonjanahary C. 1978b. Les *Aedes* de Madagascar (Diptera Culicidae). 1 Etude monographique du genre. 2 Biologie d'*Aedes (Diceromyia) tiptoni*. Travaux et documents de l'ORSTOM. 87:1–210.
- Reinert JF. 1970. Contribution to the mosquito fauna of Southeast Asia. V – Genus *Aedes* subgenus *Diceromyia* Theobald in Southeast Asia. Contributions of the American Entomological Institute. 5(4):1–43.
- Reinert JF. 1973. Contribution to the mosquito fauna of Southeast Asia. XVIII – A reconsideration of *Diceromyia* Theobald with the inclusion of *Aedes nummatus* Edwards and *Aedes pseudonummatus* new species (Diptera: Culicidae). Contributions of the American Entomological Institute. 10(1):22–40.

- Reinert JF. 2006. *Tewarius* Reinert, a new genus of Aedini (Diptera: Culicidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington. 108(3):639–645.
- Reinert JF. 2009. List of abbreviations for currently valid generic-level taxa in family Culicidae (Diptera). European Mosquito Bulletin. 27:68–76.
- Reinert JF, Harbach R, Kitching IJ. 2004. Phylogeny and classification of Aedini (Diptera: Culicidae), based on morphological characters of all life stages. Zoological Journal of the Linnean Society. 142:289–368.
- Reinert JF, Harbach R, Kitching IJ. 2009. Phylogeny and classification of tribe Aedini (Diptera: Culicidae). Zoological Journal of the Linnean Society. 157:700–794.
- Rodhain F, Boutonnier A. 1983a. Description complémentaire d'*Aedes madagascarensis* Van Someren 1949. Archives de l'Institut Pasteur de Madagascar. 49(1):197–203.
- Rodhain F, Boutonnier A. 1983b. *Aedes*, subgenus *Diceromyia* (Diptera: Culicidae). Mosquito Systematics. 15(4):330–336.
- Rodhain F, Boutonnier A. 1983c. Description d'un nouvel *Aedes* endémique de Madagascar : *Ae. (Diceromyia) coulangesi* nova species. Archives de l'Institut Pasteur de Madagascar. 49:193–196.
- Rozas J, Sanchez-Del Barrio JC, Messeguer X, Rozas R. 2003. DnaSP, DNA polymorphism analyses by the coalescent and other methods. Bioinformatics. 19:2496–2497.
- Someren ECC van. 1949. Ethiopian Culicidae – descriptions of four new mosquitoes from Madagascar. Proceedings of the Royal Entomological Society of London (B). 18:3–8.
- Tamura K, Dudley J, Nei M, Kumar S. 2007. MEGA4: molecular evolutionary genetics analysis (MEGA) software version 4.0. Molecular Biology and Evolution. 24:1596–1599.
- Tewari SC, Hiriyan J. 1992. Description of two new species of *Aedes (Diceromyia)* from South India (Diptera: Culicidae). Mosquito Systematics. 24:154–175.
- Theobald FV. 1911. A new genus and two new species of Culicidae from the Sudan. Vol. 4B. Khartoum: Report of Welcome Research Laboratories, Gordon College; p. 151–156.