

Première description des larves et des oeufs du genre malgache *Madecassorythus* (Ephemeroptera, Tricorythidae)

RANALISON OLIARINONY¹, MICHEL SARTORI¹ & JEAN-MARC
ELOUARD²

First description of the nymphs and eggs of the Malagasy genus Madecassorythus (Ephemeroptera, Tricorythidae). – Nymphs and eggs of the genus *Madecassorythus* ELOUARD & OLIARINONY, 1997 are described for the first time. This genus is distinguished from others by the shape of the larval eyes, gills and legs. Eggs are also characterized by their reticulated chorionic layer. The three known species, *M. hertui* ELOUARD & OLIARINONY, 1997, *M. ramanankasinae* ELOUARD & OLIARINONY, 1997, and *M. linae* ELOUARD & OLIARINONY, 1997, can be recognized by the hypopharynx, abdominal tergites, as well as the chorionic sculpture and the size of the polar cap. A fourth species, *M. raphaeli* OLIARINONY & SARTORI n. sp., is described at the larval stage. The female imago of *M. ramanankasinae* is described for the first time and that of *M. linae* is redescribed.

Keywords: morphology, new species, nymphs, eggs, female, *Madecassorythus*, Tricorythidae, Ephemeroptera, Madagascar

INTRODUCTION

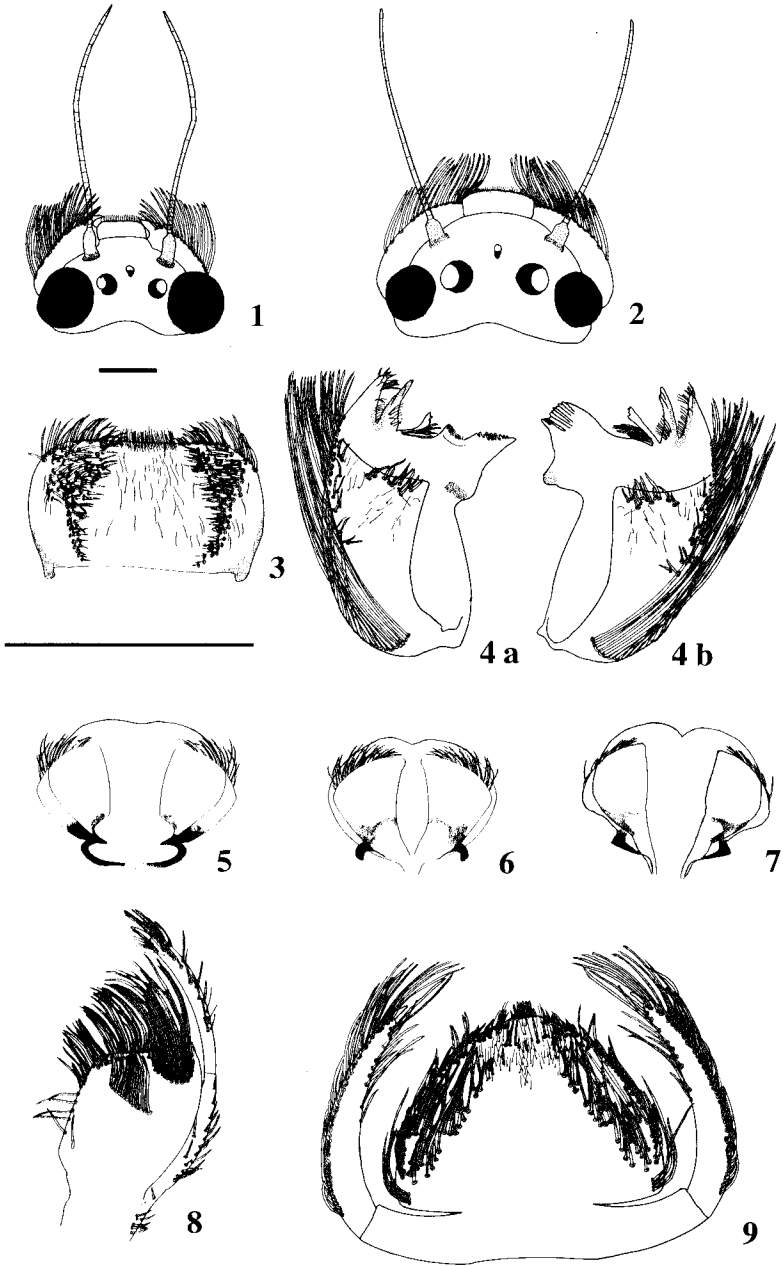
Avant 1997, au sein de la famille des Tricorythidae, il existait trois genres afro-malgaches: *Tricorythus* EATON, 1868, *Dicercomyzon* DEMOULIN, 1954 et *Machado-rythus* DEMOULIN, 1959. Le genre *Neurocaenis* NAVAS, 1936 a été mis récemment en synonymie avec *Tricorythus* (OLIARINONY *et al.*, 1998b). Nous ne considérons pas les autres genres *Ephemerythus* GILLIES, 1960, *Manohyphella* ALLEN, 1973, et *Provonshaka* MCCAFFERTY & WANG, 1995, dont le statut sera traité plus tard. Nos connaissances sur cette famille ont cependant beaucoup évolué ces dernières années avec la description de trois genres malgaches nouveaux: *Madecassorythus* ELOUARD & OLIARINONY, 1997, *Spinirythus* OLIARINONY & ELOUARD, 1998, et *Ranorythus* OLIARINONY & ELOUARD, 1997. Ces nouveaux taxa ont été établis sur la base des stades ailés, leurs larves restant non-décrites.

Ce travail porte sur la diagnose générique des larves, des oeufs et de certaines des imagos femelles de *Madecassorythus*, ainsi que sur les différences interspécifiques.

Cette étude constitue la contribution n° 23 à la série "Biodiversité aquatique de Madagascar".

¹ Musée de Zoologie, Palais de Rumine, case postale 448, CH-1000 Lausanne 17

² IRD, Laboratoire d'Hydrobiologie, BP 5045, F-34032 Montpellier, Cedex



Figs 1-9: *Madecassorythus* spp, larve. 1-5, 8-9: *M. hertui*; 6: *M. ramanakasinae*; 7: *M. raphaeli*. 1: tête de la larve mâle (vue dorsale); 2: tête de la larve femelle (vue dorsale); 3: labre; 4a: mandibule droite; 4b: mandibule gauche; 5-7: hypopharynx; 8: maxille; 9: labium. Echelle Fig. 1 (= éch. Fig. 2) = 0,25 mm; échelle Fig. 3 (= éch. Fig. 8) = 0,5 mm; échelle Fig. 4 (= éch. Figs 5-7, 9) = 0,5 mm.

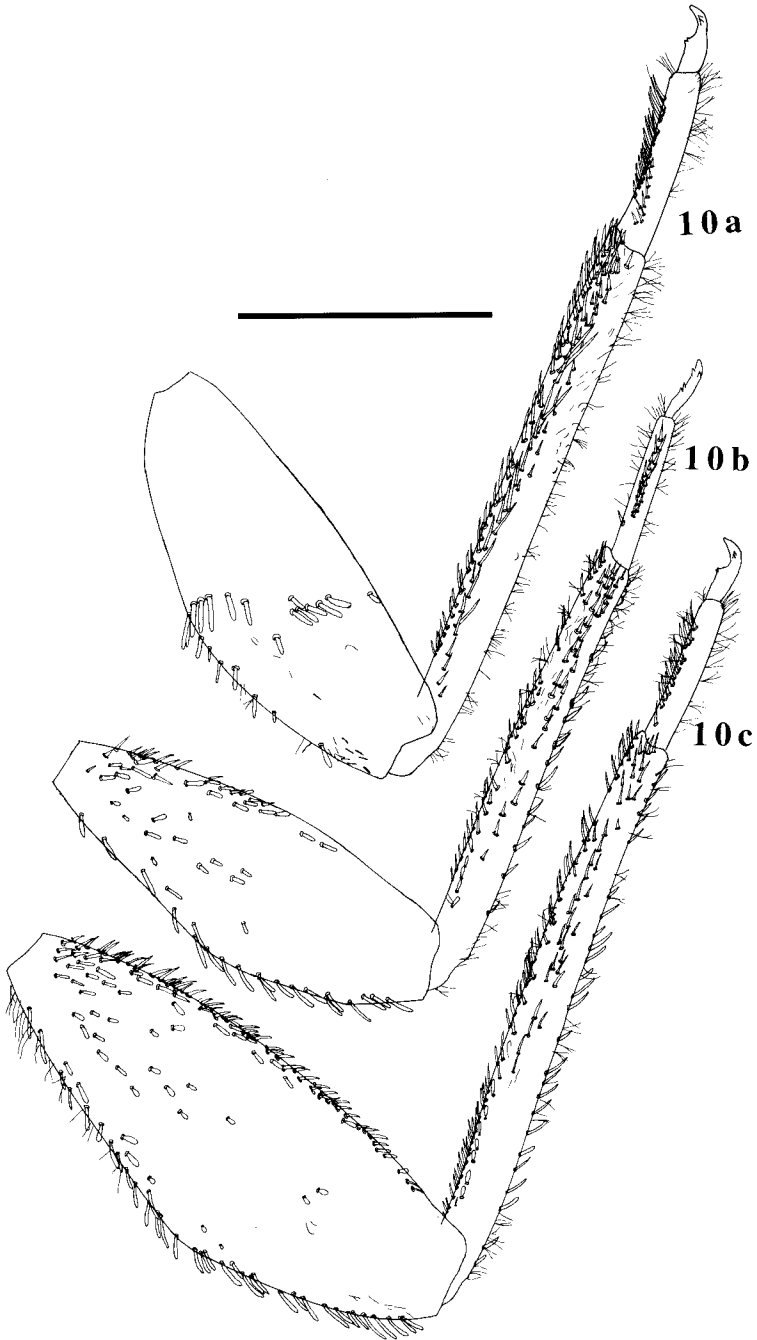


Fig. 10: *Madecassorythus hertui*. 10a: patte 1; 10b: patte 2; 10c: patte 3.
Echelle = 0,5 mm.

TAXONOMIE

Madecassorythus ELOUARD & OLIARINONY, 1997

Larves. Les larves sont aplaties dorso-ventralement et rappellent celles de *Tricorythus*.

YEUX: chez les mâles, les yeux composés sont gros, sub-sphériques, situés sur les extrémités postéro-latérales de la tête; chez les femelles, ils sont plus petits. Dans les deux sexes, l'ocelle médian est réduit, nettement plus petit que les ocelles latéraux (Figs 1,2).

ANTENNE: scape réduit, flagelle bien développé.

LABRE: forme générale subrectangulaire, marge antérieure non échancrée, présence d'une ou plusieurs rangées des soies courtes sur la partie antéro-latérale de la face ventrale (Fig. 3).

MANDIBULES: robustes, canines externes formés de trois dents avec de courtes soies sur la partie distale, canines internes à trois dents unies en cône. Présence de soies fines entre les deux canines et sur la partie médiane des canines internes. Protheca allongée, pectinée dans la partie apicale, avec quelques soies longues, plumeuses, bien dressées sur la mandibule gauche mais rabattues sur la mandibule droite (Fig. 4).

MAXILLES: galea-lacinia dépourvue de dents. Présence de nombreuses soies longues sur la marge et la partie postéro-distale. Palpe maxillaire de trois articles, le dernier court (Fig. 8).

HYPOPHARYNX: marge antérieure du lobe médian échancrée, présence de soies fines sur la bordure apicale des lobes latéraux (Figs 5-7).

LABIUM: glosses et paraglosses soudés avec le prémentum, l'ensemble formant une palette unique. Palpe labial de trois articles, l'apical très réduit, les deux autres bien développés (Fig. 9).

PROTHORAX: chez les mâles, la marge antérieure est convexe et la marge postérieure rectiligne, tandis que chez les femelles, les deux marges du prothorax sont presque rectilignes.

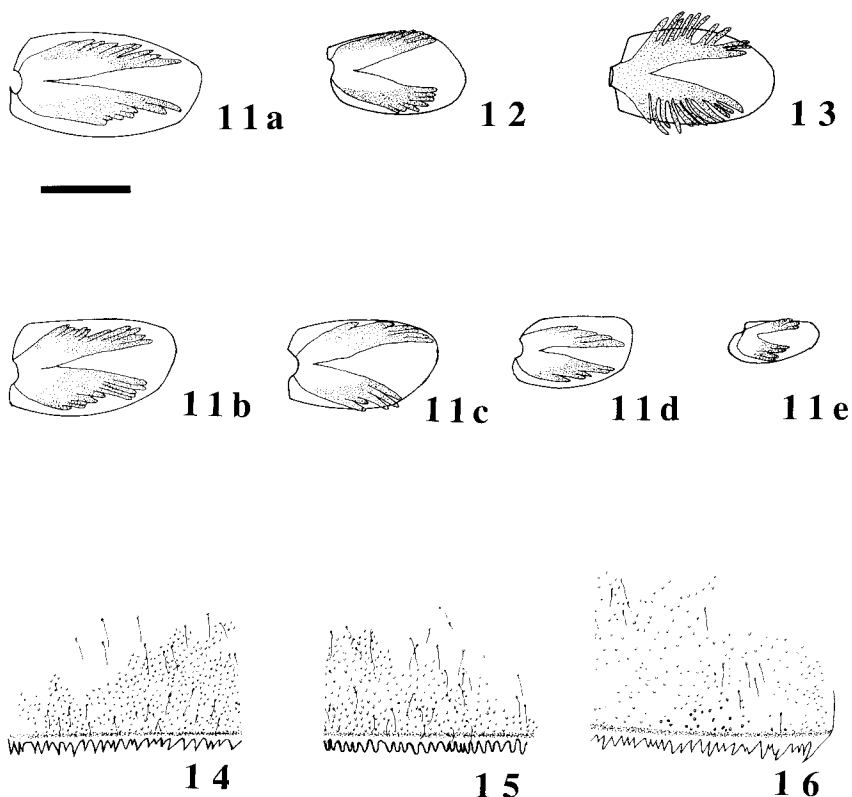
PATTES: pattes postérieures très développées, fémurs élargis en comparaison des tibias grêles. Éperons coxaux présents sur PI et PII, très marqués sur ce dernier. Tibias longs surtout pour la patte antérieure. Tarses courts, griffe tarsale avec quatre dents, deux basales et deux apicales. Présence d'une rangée de soies transverses sub-médianes, non alignées, sur les fémurs antérieurs; partie ventrale constituée de 4 à 5 soies spatulées de taille sub-égale. Présence de soies robustes sur la marge dorsale des tibias médians et postérieurs (Fig. 10).

ABDOMEN: segments abdominaux VII à IX plus longs que les autres.

BRANCHIES: 5 paires présentes sur les segments II à VI, de taille décroissante (Fig. 11), formées de deux lamelles; la supérieure ovoïde et l'inférieure plus petite constituée de deux séries de diverticules.

EBAUCHES GÉNITALES: exceptionnellement développées chez la larve mâle, formées de deux pénis longs séparés qui dépassent largement la plaque sub-anale (ébauches situées à l'extérieur aussi longues que le segment sub-anal). Chez les larves femelles, l'extrémité de la plaque sub-anale est de forme triangulaire, arrondie à apex.

FILAMENTS CAUDAUX: paracérque plus long que les cerques. Chaque segment est entouré d'un verticille d'épines allongées.



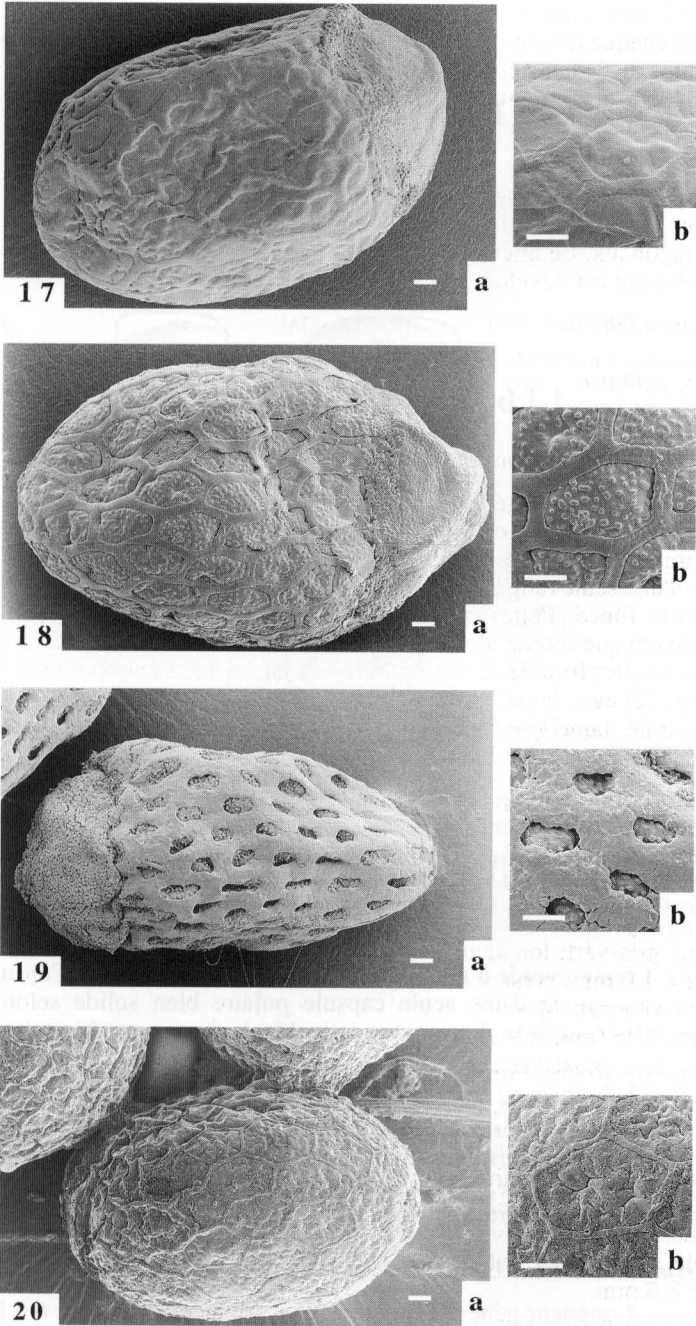
Figs 11-16: *Madecassorythus* spp, larve. 11, 14: *M. hertui*; 12, 15: *M. ramanakasinae*; 13, 16: *M. raphaeli*. 11a-11e: branchie I-V; 12-13: branchie I; 14-16: marge externe des tergites abdominaux. Echelle Fig. 11 (= éch. Figs 12, 13) = 0,5 mm; échelle Fig. 14 (= éch. Figs 15, 16) = 0,5 mm.

Œufs. Forme ovoïde à allongée, de 160 à 220 μm de long. Capsule polaire de type I (constituée d'une seule capsule polaire bien solide selon Koss & EDMUNDS, 1974); surface chorionique reticulée de forme variable selon l'espèce.

Imagos femelles. Forme générale du corps large et trapue. Tête transverse; yeux composés plus petits que ceux du mâle. Ailes postérieures absentes (comme chez le mâle). Ailes antérieures très grandes, larges et fumées. Pattes grêles et brunes. Filaments caudaux plus courts que ceux du mâle et portant des épines. Paracercue très développé, plus long que les cerques. Extrémité de la plaque sub-anale de forme triangulaire à apex arrondi.

***Madecassorythus hertui* ELOUARD & OLIARINONY, 1997**

Larves. Longueur générale du corps hors filaments caudaux: 6,8 à 8,8 mm. Tête brune à brun foncé. Lobe médian de l'hypopharynx sub-orbitaire avec incision de la marge antérieure relativement ouverte (Fig. 5). Présence fréquente de plusieurs rangées de soies sur la partie inférieure du labre (Fig. 3). Thorax uni-



Figs. 17-20: *Madecassorythus* spp, œuf. 17: *M. hertui*; 18: *M. ramanakasinae*; 19: *M. linae*; 20: *M. raphaeli*. a: œuf *in toto*; b: détail de la surface chorionique. Echelle = 10 μ m.

formément brun clair à brun foncé. Pattes brun grisâtre. Abdomen avec bord externe de chaque tergite strié d'une coloration sombre; marge postérieure des tergites formée de dents irrégulières à apex pointu (Fig. 14). Branchies avec lamelle supérieure ovoïde, brun grisâtre teintée de noir sur la partie centrale; lamelle inférieure peu ramifiée, grise (Fig. 11). Cerques longs de 10,2 à 11,2 mm; paracercue longs de 12,2 mm.

Oeuf. Forme allongée (Fig. 17), long de 200 μm et d'un diamètre de 122 μm , recouvert d'un réticule peu apparent et délimitant des polygones majoritairement hexagonaux. Le micropyle se situe sur le 1/5 de la partie opposée de la capsule polaire qui est développée et recouvre le 1/5 de la surface de l'œuf.

Imagos femelles. Voir ELOUARD & OLIARINONY (1997).

Matériel examiné: Bass. Betsiboka, Riv. Ambatomisana, près d'Anjozorobe, 49°17'21"E, 12°26'50"S, alt. 1300 m, 18.10.1995, 1 larve ♂ + 1 larve ♀.

Madecassorythus ramanankasinae ELOUARD & OLIARINONY, 1997

Larves. Longueur générale du corps hors filaments caudaux: 6,3 à 6,7 mm. Tête brune à brun-gris. Lobe médian de l'hypopharynx sub-orbulaire, l'incision de la marge antérieure de l'hypopharynx relativement fermée (Fig. 6). Souvent présence d'une seule rangée des soies sur la partie inférieure du labre. Thorax brun clair à brun foncé. Pattes brun grisâtre. Abdomen brun à brun grisâtre; bord externe de chaque tergite abdominal strié d'une coloration sombre; marge postérieure des tergites formée de dents régulières, larges à apex arrondi (Fig. 15). Branchies (Fig. 12) avec lamelle supérieure ovoïde, brun grisâtre teintée de noir sur la partie centrale, lamelle inférieure peu ramifiée, grise. Cerques longs de 6,6 à 7,8 mm; paracercue longs de 8,4 mm.

Oeuf. Forme allongée (Fig. 18), long de 217 μm et d'un diamètre de 135 μm . Réticule nettement individualisé délimitant des plages hexagonales. Surface chorionique granuleuse. La capsule polaire est en forme de prisme renversé, très développée et recouvrant le 1/4 de la surface de l'œuf.

Imagos femelles. Longueur générale du corps hors filaments caudaux: 7,7 mm. Tête: gris-vert; longueur = 0,5 mm; largeur = 1,4 mm. Prothorax gris-vert; longueur = 1,0 mm; présence d'un prolongement reliant la région occipitale de la tête et le prothorax. Méso- et métathorax brun foncé; longueur = 2,0 mm; largeur = 1,5 mm. Aile fumée; longueur = 4,19 mm; largeur = 9,19 mm; le champ alaire entre R_2 et R_{4+5} possède entre 24 et 32 nervures transverses. Pattes: PIII plus développée que PI; longueur fémur = 1,7 à 2,2 mm; longueur tibia = 1,8 à 2,2 mm; longueur tarse1 = 0,1 à 0,2 mm; longueur tarse2 = 0,1 à 0,2 mm; longueur tarse3 = 0,07 à 0,1 mm; longueur tarse4 = 0,3 mm; longueur griffe et spatule = 0,3 mm. Notons que la valeur minimale correspond aux mensurations de la PI et la valeur maximale correspond à celles de la PIII. Abdomen avec segments I à VI brun-gris et segments VII à X gris vert-olive; longueur = 4,2 mm; largeur = 1,13 mm. Partie distale de la plaque sub-anales réduite. Cerques longs de 5,2 mm; paracercue longs de 8,6 mm.

Matériel examiné: Bass. RIANILA, riv. aff. non nommé, route vers Lakato à 14 km embranchement Moramanga Lakato, 48°21'50"E, 19°03'30"S, alt. 1075 m, 19.10.1995, 72 larves ♂, 146 larves ♀; même localité, mais 16.3.1995, 2 larves ♂; même localité, mais 12.3.1995, 10 larves ♂; même localité, mais 21.3.1995, 1 larve ♀; même localité, mais 25.10.1998, 3 larves ♀; même localité, mais

9.12.1998, 1 larve ♂, 5 imago ♀, 6 imago ♂; Riv. aff. non nommée, route vers Lakato, 48°21'38"E, 19°03'07"S, alt. 1050 m, 16.3.1995, 1 larve ♂; même localité, mais 26.10.1998, 2 larves ♂; Riv. aff. non nommée, réserve Mantady, 48°25'29"E, 18°52'39"S, alt. 900 m, 15.4.1995, 3 larves ♂: Aff. non nommé, 48°21'48"E, 19°02'40"S, alt. 1050 m, 27.10.1998, 1 larve ♂; Riv. aff. Sahatandra, 48°21'51"E, 19°02'22"S, alt. 1050 m, 22.4.1997, 19 larves ♂, 10 larves ♀; même localité, mais 8.4.1999, 1 larve ♂; Riv. aff. non nommée, 15 km à l'Est de Morarano, 48°22'21"E, 18°40'33"S, alt. 980 m, 5.11.1998, 13 larves ♂; Riv. aff. non nommée, route vers Lakato, 48°22'21"E, 18°40'35"S, alt. 975 m, 7.11.1998, 16 larves ♂; Riv. aff. non nommée, 15 km à l'Est de Morarano, 48°22'21"E, 18°40'10"S, alt. 990 m, 06.11.1998, 1 larve ♂. Bass. MANGORO, Riv. Manambolo, Mandraka, 47°55'58"E, 21°15'43"S, alt. 1050 m, 18.10.1995, 2 larves ♂. Bass. SAKANILA, Riv. Lakato, Lakato, 48°25'08"E, 19°08'33"S, alt. 690 m, 31.5.1998, 1 exuvie ♂; Riv. Vakoho, Lakato, 48°23'57"E, 19°07'13"S, alt. 820 m, 20.3.1995, 1 larve ♂, 1 larve ♀; Riv. Vakoho, Lakato, 48°23'57"E, 19°07'13"S, alt. 812 m, 21.3.1995, 8 larves ♂. Bass. NAMORONA, Riv. Namorona, Ranomafana, 47°27'18"E, 21°15'37"S, alt. 725 m, 16.4.1994, 2 larves ♀; Aff. de Namorona, 47°27'34"E, 21°15'15"S, alt. 1225 m, 14.11.1993, 2 larves ♀; Riv. Ambatoharanana, Ranomafana, 47°27'23"E, 21°15'43"S, alt. 800 m, 17.4.1994, 2 exuvies larves ♂, 1 larve ♂; Riv. aff. Namorona, 47°25'11"E, 21°15'40"S, alt. 1200 m, 18.4.1994, 2 larves ♂, 2 larves ♀. Bass. BETSIBOKA, Riv. Sahavilana, Loc. Anjozorobe près d'Andranomay, 47°57'20"E, 18°28'47"S, alt. 1375 m, 14.12.1996, 1 larve ♂. Bass. TSIRIBIHINA, Riv. petit affluent, 46°37'00"E, 19°42'05"S, alt. 1075 m, 14.05.1996, 1 larve ♀. Bass. SAHANKAZO, Riv. Sakaramy, 49°17'21"E, 12°26'50"S, alt. 275 m, 5.04.1994, 1 exuvie larve ♀.

Madecassorythus lineae ELOUARD & OLIARINONY, 1997

Larves. Inconnues.

Oeuf. Forme allongée (Fig. 19), long de 194 µm et d'un diamètre de 91 µm. Réticule très large, couvrant presque toute la surface chorionique. Capsule polaire conique, très développée, recouvrant le 1/4 de la surface de l'oeuf.

Imagos femelles. La description précédente de l'imago femelle (ELOUARD & OLIARINONY, 1997) est erronée car basée sur un spécimen appartenant au genre *Spinirythus*.

Longueur du corps hors filaments caudaux: 4,9 mm. Tête brune, longueur = 0,2 mm. Prothorax brun clair, longueur = 0,3 mm. Méso- et métathorax bruns, longueur = 1,7 mm. Abdomen brun grisâtre, longueur = 2,6 mm. Ailes brun foncé. Le mauvais état des spécimens disponibles nous empêche d'en donner une description plus complète.

Materiel examiné: Bass. RIANILA, Riv. Sandragiro, au pont routier de Tanambao, 48°50'54"E, 18°56'24"S, alt. 30 m, 5.11.1994, 10 imagos ♀.

Madecassorythus raphaeli OLIARINONY & SARTORI n. sp.

Larves. Longueur générale du corps hors filaments caudaux: 7,9 mm. Tête brun foncé. Lobe médian de l'hypopharynx cordé (Fig. 7). La marge postérieure du labre présente une légère dépression. Thorax uniformément brun foncé. Abdomen brun foncé; bord externe de chaque tergite abdominal strié d'une coloration sombre; marge postérieure des tergites formée de dents irrégulières, robustes à apex de forme variable (Fig. 16). Branchies (Fig. 13) avec lamelle supérieure ovoïde, brun grisâtre teintée de noir sur la partie centrale; ramifications des lamelles inférieures très développées, grises.

Oeuf. Forme ovoïde (Fig. 20), long de 164 µm et d'un diamètre de 105 µm. Réticule très fin mais bien marqué délimitant des polygones majoritairement hexagonaux. Surface chorionique fripée. La capsule polaire est réduite, et n'occupe que 1/16ème de la surface de l'oeuf.

Imagos femelles. Inconnues.

Holotype: Bass. RIANILA, Riv. aff. non nommé, Andasibe reserve Mantady, 47°57'07"E, 18°27'15"S, alt. 900 m, 30.5.1998, larve ♀ (montée). *Paratype*: même données, larve ♀. L'holotype et le paratype sont déposés au Musée Cantonal de Zoologie, Lausanne, Suisse.

AFFINITÉS

La larve de *Madecassorythus* se distingue aisément de celles de *Dicercomyzon* et *Machadorythus* par la forme du corps et des branchies. Elle se rapproche beaucoup de la larve de *Tricorythus* dont elle se distingue cependant par la taille des yeux et les ébauches génitales chez les mâles, les branchies dont la lamelle inférieure est plus courte que la supérieure, alors qu'elle est sub-égale ou plus grande chez *Tricorythus*. De plus, la rangée transverse sur le fémur antérieur est constituée de moins de soies que chez *Tricorythus*.

Les espèces de *Madecassorythus* au stade larvaire se distinguent entre elles par la forme du lobe médian de l'hypopharynx et les dents des tergites abdominaux. Les oeufs se distinguent par la structure du réticule et du chorion, ainsi que par la taille de la capsule polaire. Les imagos femelles se distinguent par la forme du prothorax, ainsi que dans une certaine mesure par le nombre de nervures transverses entre R_2 et R_{4+5} . *Madecassorythus raphaeli* se distingue de toutes les autres espèces par la structure chorionique de ses oeufs, de *M. hertui* tout particulièrement par l'hypopharynx cordé et de *M. ramanankasinae* par les dents irrégulières des tergites abdominaux.

Les affinités phylogénétiques de ce genre seront traitées ultérieurement, lorsque nos connaissances sur la morphologie larvaire des autres genres malgaches seront plus complètes.

DISTRIBUTION ET ÉCOLOGIE

Toutes les espèces de *Madecassorythus* sont localisées dans les zones forestières de la côte Est et des Hautes Terres et semblent absentes de la côte Ouest. Les trois espèces *M. hertui*, *M. lineae* et *M. raphaeli* ne sont connues que d'une localité chacune.

Madecassorythus hertui a été trouvé sur les Hautes Terres dans le bassin de la Betsiboka dans une rivière de 2 m de large et 0,30 m de profondeur. Le substrat est constitué de sable, de dalles rocheuses et de limon.

Madecassorythus lineae a été trouvé sur la côte Est dans le bassin du Rianila, dans une rivière de 3 m de large et 0,50 m de profondeur. Le substrat est constitué de sable, galets, limon et bois morts.

Madecassorythus raphaeli n'a été rencontré que sur la côte Est dans le bassin du Rianila, dans une rivière de 4 m de large et 0,20 m de profondeur. Le substrat est constitué de galet et de limon.

Par contre, *Madecassorythus ramanankasinae* est une espèce à large distribution qui a été récoltée dans quatre bassins de la côte Est (Rianila, Sakanila, Mangoro, Namorona), un bassin des Hautes Terres (Tsiribihina) et un bassin au nord (Sahankazo). Elle vit dans tout type de milieux d'eau courante.

Madecassorythus présente un type de distribution fréquent au sein des éphémères malgaches: une espèce dont l'aire de répartition englobe celles d'autres à répartitions limitées. C'est le cas par exemple pour les genres *Proboscidoplocia* (SARTORI *et al.*, 1999) ou *Herbrossus* (GATTOLLIAT & SARTORI, 1998).

REMERCIEMENTS

Les photographies au microscope électronique à balayage ont été réalisées au Centre de Microscopie Electronique de l'Université de Lausanne. Nos remerciements sont adressés à Mme Geneviève L'EPLATTENIER pour son aide technique, ainsi qu'à Jean-Luc GATTOLLIAT pour ses commentaires.

RÉSUMÉ

Les auteurs décrivent pour la première fois les larves et les oeufs du genre *Madecassorythus* ELOUARD & OLIARINONY, 1997. Ce genre se distingue par la taille des yeux composés des larves, les branchies et les pattes. Les oeufs sont caractérisés par la texture de la surface chorionique. Les trois espèces connues, *M. hertui* ELOUARD & OLIARINONY, 1997, *M. ramanankasinae* ELOUARD & OLIARINONY, 1997 et *M. linae* ELOUARD & OLIARINONY, 1997 se différencient par la forme de l'hypopharynx, des tergites abdominaux, ainsi que la surface chorionique et la taille de la capsule polaire. Une quatrième espèce, *M. raphaeli* OLIARINONY & SARTORI n. sp. est décrite au stade larvaire. L'imago femelle de *M. ramanankasinae* est décrite pour la première fois et celle de *M. linae* est redécrite.

RÉFÉRENCES

- BARNARD, K.H. 1932. South African may-flies (Ephemeroptera). *Trans. R. Soc. South. Afr.* 20 (3): 329–239.
- DEMOULIN, G. 1954. Description préliminaire d'un type larvaire nouveau d'Ephéméroptères Tricorythidae du Congo Belge. *Bull. Inst. R. Sci. nat. Belg.* 30 (6): 1–4.
- DEMOULIN, G. 1959. Une curieuse larve d'Ephéméroptère de l'Angola portugais. *Bull. Ann. Soc. Roy. Ent. Belg.* 95 (7–8): 249–252.
- ELOUARD, J.M. & GILLIES, M.T. 1989. West African Ephemeroptera. The genus *Machadorythus*. *Aquatic Insects* 10 (3): 1–10.
- ELOUARD, J.M. & OLIARINONY, R. 1997. Biodiversité aquatique de Madagascar. 6. *Madecassorythus* un nouveau genre de Tricorythidae définissant la nouvelle sous-famille de Madecassorythinae (Ephemeroptera Pannota). *Bull. Soc. ent. Fr.* 102 (3): 225–232.
- EATON, A.E. 1868. An outline of re-arrangement of genera of Ephemeridae. *Trans. Ent. Soc. mon. Mag.* 5: 82–91.
- GATTOLLIAT, J.L. & SARTORI, M. 1998. Two species of *Herbossus* (Ephemeroptera : Baetidae) from Madagascar with the first generic description of the adults. *Annls Limnol.* 34 (3): 305–314.
- KIMMINS, D.E. 1957. New species of the genus *Diceromyzon* Demoulin (Ephemeroptera, fam. Tricorythidae). *Bull. brit. Mus. (Nat. Hist.)* 6 (5): 129–136.
- KOSS, R.W. & EDMUNDS, Jr G.F. 1974. Ephemeroptera eggs and their contribution to phylogenetic studies of the order. *Zool. J. Linn. Soc.* 55(4): 267–349.
- SARTORI, M., ELOUARD, J.M., RUFFIEUX, L. & L'EPLATTENIER, G. 1999. Description des femelles et morphologie des oeufs de quelques espèces de *Proboscidoplocia* (Ephemeroptera, Ephemeroidea). *Bull. Soc. ent. Suisse* 72: 55–63.
- OLIARINONY, R. & ELOUARD, J.M. 1997. Biodiversité aquatique de Madagascar. 7. *Ranorythus* un nouveau genre de Tricorythidae (Ephemeroptera Pannota). *Bull. Soc. ent. Fr.* 102 (5) (1997): 439–447.
- OLIARINONY, R., ELOUARD, J.M. & RABERIAKA, N.H. 1998a. Biodiversité aquatique de Madagascar. 8. *Spinirythus* un nouveau genre de Tricorythidae (Ephemeroptera Pannota). *Bull. Soc. ent. Fr.* 103 (3): 237–244.
- OLIARINONY, R., ELOUARD, J.M. & RABERIAKA, N.H. 1998b. Biodiversité aquatique de Madagascar. 19. Neuf nouvelles espèces de *Tricorythus* EATON (Ephemeroptera Pannota, Tricorythidae). *Revue fr. Ent. (N.S.)* 20 (3): 73–90.

(reçu le 1 novembre 1999; accepté le 26 mai 2000)