

Les Ephémères de la Guyane Française.
8. Description de *Camelobaetidius matilei* n. sp.
et clé de détermination des espèces guyanaises
de ce genre
[Ephemeroptera, Baetidae]

par Alain THOMAS*¹, Nicolas PERU*² & Véronique HOREAU**

* Laboratoire Dynamique de la Biodiversité, UMR CNRS 5172, Université Paul Sabatier,
 Bâtiment 4R3b2, 118, route de Narbonne, F-31062 Toulouse Cedex 4, France

** Laboratoire Hydreco, B.P. 823, 97388 Kourou Cedex, Guyane Française

1 : auteur correspondant (alain3d@cict.fr)

2 : travail effectué dans le cadre d'un Diplôme d'Etudes Supérieures

Mots-clés : Ephemeroptera, Baetidae, espèce nouvelle, morphologie, larve, dernier stade, clé, Guyane Française.

Camelobaetidius matilei n. sp. a été découvert en Guyane Française. La larve au dernier stade est décrite. Cette espèce est remarquable : par sa taille, la plus petite connue chez ce genre (< 2,5 mm, sans les cerques) ; par le nombre des grandes soies sous-marginales du labre, très réduit (0 + 1), de même que celui des grandes soies marginales postérieures des fémurs (seulement 3 ou 2) ; et par l'absence totale de fourreaux alaires postérieurs. Pas d'osmobranchies thoraciques. La morphologie du labium est caractéristique de l'espèce, de même que les pattes, comparativement courtes et très robustes, adaptées à l'alternance rapide émergence-immersion du substratum rocheux dans la zone de battement de l'eau ; nombre de denticules des griffes tarsales spatulées compris entre 13 et 15.

Au cours de notre étude extensive du genre *Camelobaetidius* en Guyane Française depuis 1996, six espèces ont été identifiées, dont quatre nouvelles pour la science parmi lesquelles trois sont particulièrement originales (*C. matilei*, *billi* et *janae*). L'absence possible des ailes postérieures oblige à élargir la définition du genre *Camelobaetidius* ; elle confirme en outre la fragilité du caractère «présence-absence» [et/ou état de développement] des ailes postérieures au niveau générique chez les Baetidae. *C. billi* Thomas & Dominique, 2001, intermédiaire entre les concepts de *Camelobaetidius* Demoulin, 1966 et de *Dactylobaetis* Traver & Edmunds, 1968, justifie pleinement la mise en synonymie de ces deux genres, établie par McCAFFERTY & WALTZ (1990). *C. janae* Dominique & Thomas, 2001 est extraordinaire par son palpe maxillaire dédoublé, à rôle probablement osmorégulateur, au moins partiellement. Une clé de détermination des espèces de *Camelobaetidius* de Guyane Française ainsi qu'une carte de leur répartition sont présentées.

Mayflies of French Guiana. 8. Description of *Camelobaetidium matilei* n. sp. and a key to the Guianese species of this genus [Ephemeroptera, Baetidae]

Keywords : Ephemeroptera, Baetidae, new species, morphology, larva, last-instar, key, French Guiana.

Camelobaetidium matilei n. sp. was discovered in French Guiana. The last-instar larva is described. This species is remarkable by : its size, the smallest known in this genus (< 2.5 mm, without cerci) ; the reduced numbers of great submarginal setae of labrum (0 + 1), and of great marginal setae of femora (3 or 2 only) ; the total absence of hind wingpads. No thoracic osmobranchiae. Morphology of labium is characteristic of *matilei*, as are the legs, comparatively short and very strong, adapted to fast alternation of emersion-immersion of rocky substratum at the water level ; number of denticles of spatulate tarsal claws ranges between 13 and 15.

During our extensive study of the genus *Camelobaetidium* in French Guiana since 1996, six species were identified, four of which new to science. Three species are especially interesting : *C. matilei*, *billi* and *janae*. Possible absence of hind wings in *Camelobaetidium* must be taken into account in the definition of this genus ; moreover this points out the lack of reliability of the «presence-absence» character [and/or size and structure] of hind wings at the genus level in Baetidae. *C. billi* Thomas & Dominique, 2001, intermediate between the definitions of *Camelobaetidium* Demoulin, 1966 and *Dactylobaetis* Traver & Edmunds, 1968, fully confirms the synonymy established by MCCAFFERTY & WALTZ (1990). *C. janae* Dominique & Thomas, 2001 has an extraordinary bifid maxillary palpus, probably osmoregulator, at least partially. A key to the species of *Camelobaetidium* of French Guiana and a distribution map are provided.

1. Introduction

Camelobaetidium a été érigé du Surinam par DEMOULIN (1966) pour l'espèce-type *lentvaari*. Après l'important travail de TRAVER & EDMUNDS (1968) qui ont décrit 14 espèces nouvelles (dont 13 s. n. *Dactylobaetis*, genre mis en synonymie avec *Camelobaetidium* par MCCAFFERTY & WALTZ 1990), *Camelobaetidium* a été relativement peu étudié pendant deux décennies. Depuis 1990, il est l'objet d'un regain d'intérêt, avec la découverte d'une dizaine d'espèces supplémentaires. Il s'agit donc d'un des genres de Baetidae néotropicaux et néarctiques les plus diversifiés, fréquents et abondants, en particulier en Guyane Française (DOMINIQUE et al 2000) où nous avons trouvé jusqu'ici 6 espèces, dans le cadre d'une étude sur la qualité de l'eau, menée par la DIREN de Cayenne. L'une d'elles, très originale, est nouvelle et nous la décrivons ci-dessous.

2. *Camelobaetidium matilei* Thomas & Péru n. sp. : description

Larve au dernier stade.

Diagnose sommaire :

Il s'agit de l'espèce de *Camelobaetidium* la plus petite connue (longueur inférieure à 2.5 mm). Palpe labial massif, à apex tronqué. Pattes proportionnellement très fortes, avec très peu de fortes soies marginales sur les fémurs (2-3). Griffes tarsales à 13-15 denticules. Branchies : seul un tronçon sub-basal du tronc trachéen principal est fortement pigmenté. Segments abdominaux apparaissant nettement séparés par des bandes transversales de pigment brun sur la face ventrale.

Remarque : la taille très réduite de cette espèce rend difficile le montage et la description de certaines structures comme les paraprotectes.

TÊTE

Antennes longues de 0,8 mm.

Labre (Fig. 1) à contour nettement rétréci vers l'avant et à surface presque dépourvue de soies. Grandes soies sous-marginales : 0 + 1 ; donc pas de soie parasagittale ni de soie intermédiaire. Soies marginales antérieures ramifiées, de plus en plus courtes et élargies vers le plan sagittal. Une soie latérale bien visible.

Mandibules (Fig. 2). Silhouette proche de celles d'*ortizi*, mais, contrairement à cette espèce, aucune des deux mandibules ne porte de petites dents entre prostheca et région molaire. A la base de la forte protubérance bordant la région molaire de la mandibule gauche, sont implantées quatre petites épines, contiguës et parallèles. D'autre part, les denticules des canines externes sont partiellement doublés à la base par des denticules plus petits, en nombre variable selon les individus.

Hypopharynx (Fig. 3) non discriminant.

Maxilles (Fig. 4). Trois forts processus falciformes, très rapprochés, occupent l'apex. Deux autres processus proximaux, semi-rectilignes, espacés et plus fins, précèdent deux fortes soies, ramifiées ou non ; enfin trois ou quatre soies plus courtes et plus fines, souvent usées, sont aussi implantées dans cette région. Jusqu'à quatre petites soies, de taille croissante vers l'apex, sont insérées vers la base de la galealacina, parallèlement à la marge (Fig. 4c et d). Palpe de diamètre relativement constant sur toute la longueur des deux articles et du palpifère.

Labium (Fig. 5) de morphologie très caractéristique de l'espèce. Paraglosses fortement convexes latéralement, étroites à l'apex, avec une ou deux fortes soies préapicales dorsales. Palpe labial : article 1 massif ; articulation entre les segments 2 et 3 en grande partie indistincte ; article 3 tronqué à l'apex

THORAX

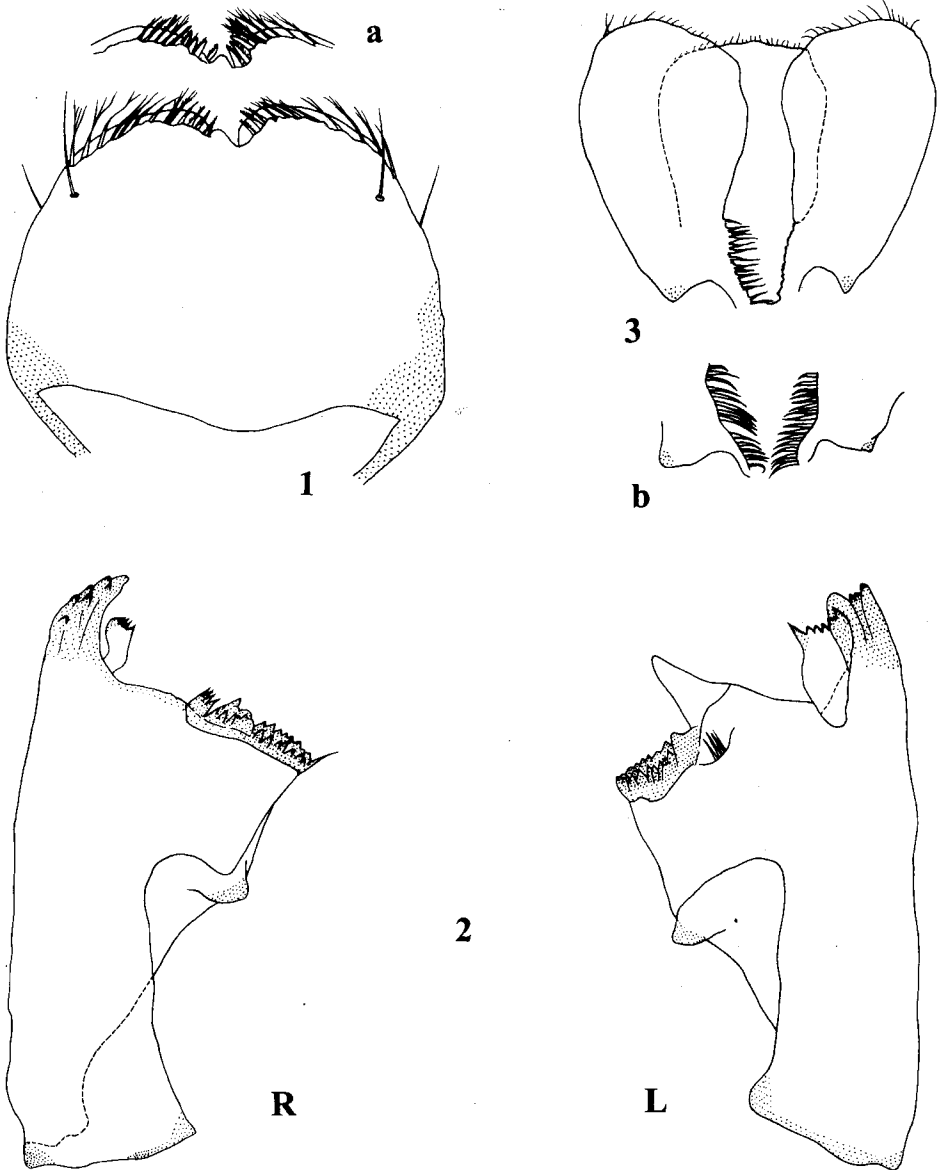
Pas d'osmobranchies thoraciques.

Pronotum avec deux petites taches parasagittales antérieures.

Fourreaux alaires postérieurs totalement *absents*. *C. matilei* ne peut donc être identifié à l'une des espèces de *Camelobaetidius* valides connues seulement sous la phase adulte, c'est à dire : *C. dryops* (Needham & Murphy, 1924), *C. tantillus* (Needham & Murphy, 1924), *C. alcyoneus* (Traver, 1943) et *C. coveloae* (Traver, 1971) (toutes quatre décrites sous *Baetis* : voir LUGO-ORTIZ & MCCAFFERTY 1999b) ; et enfin *C. arriaga* (Traver & Edmunds, 1968) (décrite sous *Dactylobaetis*).

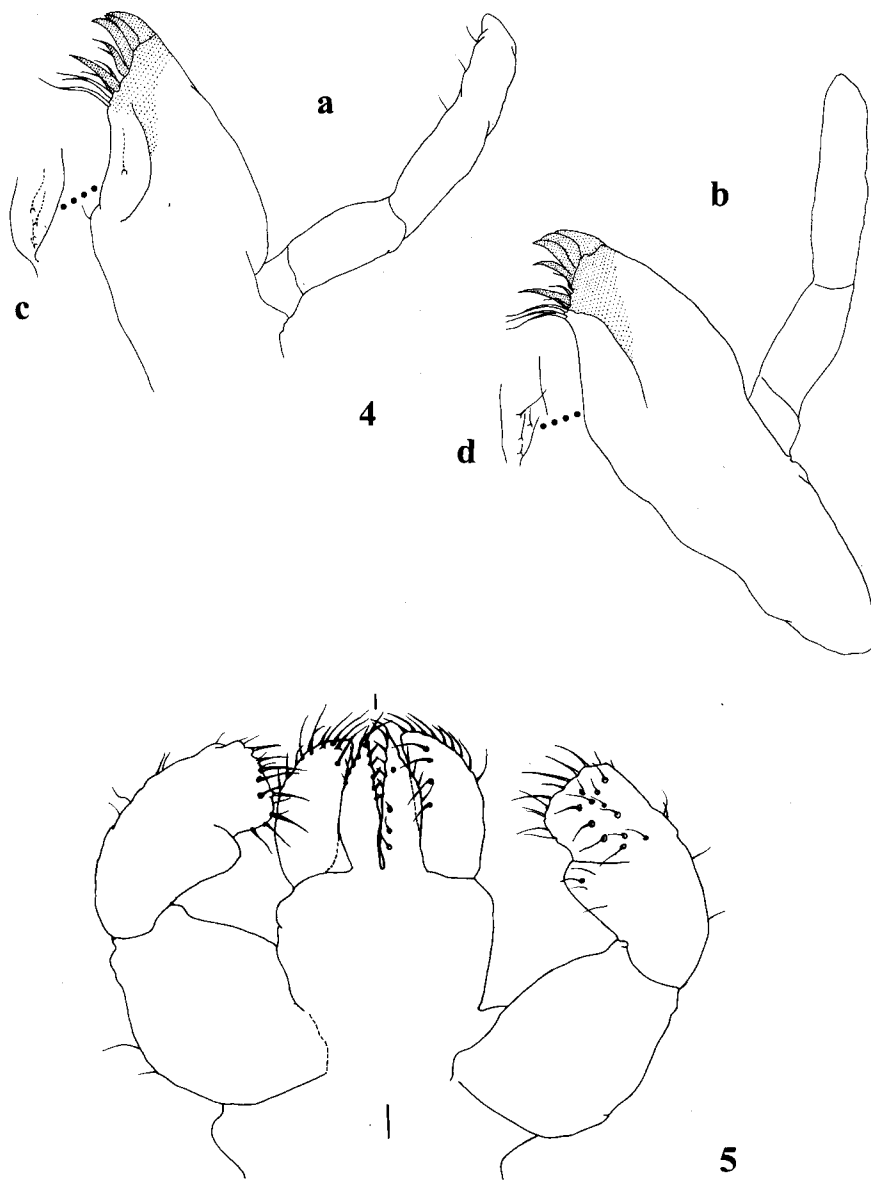
Les pattes (Fig. 6) sont proportionnellement plus courtes et plus fortes que chez les autres espèces de *Camelobaetidius*. Si l'on se réfère à la largeur de la capsule céphalique (mesurée entre les condyles mandibulaires droits et gauches pour éviter l'influence du sexe sur la largeur globale), on constate par exemple que les fémurs sont 15 % plus courts que chez *C. billi*, et les tibias plus de 40 % plus courts. La comparaison avec *C. janae* montre des tibias plus de 25 % plus courts chez *matilei* (comparer la figure 6 aux figs 11 p. 43 et 26 p. 47 de DOMINIQUE et al. 2001).

Fémurs portant un faible nombre de fortes soies sur le bord postérieur (en général 3 longues sur P1 et P2, 2 sur P3, accompagnées de 2 à 3 plus courtes). Tibias bordés du côté externe par des soies très courtes, serrées et apparaissant légèrement ramifiées à un grossissement de X 1000. Une forte soie à l'apex du tibia, du côté interne. Tarses : à faible courbure sur P1, ensuite de plus en plus marquée sur P2 puis P3. Une forte soie apicale, une soie subapicale plus longue et plus fine (Fig. 7). Griffes tarsales en plateau classique du genre, avec 13-15 denticules (Fig. 7), fourchette peu classique chez *Camelobaetidius*. Coloration des pattes : - P1 : fémur portant une bande brune, dans sa partie médiane ; apex du tibia avec une tache plus intense sur le bord externe ; - P2 : une bande médiane semblable à celle du fémur de P1, mais plus nette, précédée d'une plus petite bande, proximale, au contact du trochanter ; une légère tache apicale externe sur le fémur ; - P3 : peu pigmentée.



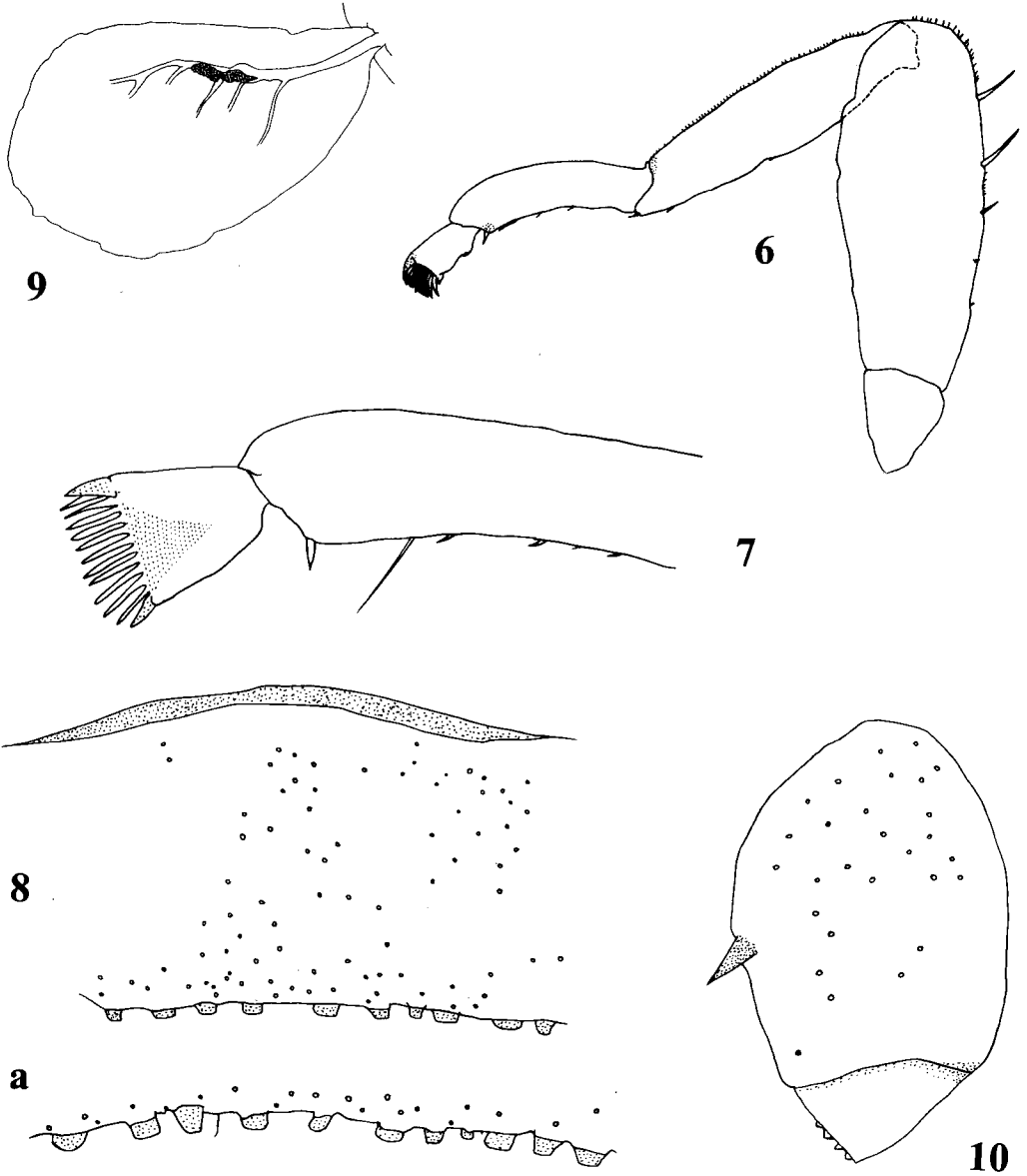
Pl. I : structures larvaires (holotype, au dernier stade) de *Camelobaetidius matilei* n. sp.
 1 : labre (a : émargination d'un second individu). 2 : mandibules (R : droite ; L : gauche).
 3 : hypopharynx (b : soies basales d'un autre spécimen).

Pl. I : larval structures (holotype, last instar) of *Camelobaetidius matilei* n. sp.
 1 : labrum (a : emargination of a second individual). 2 : mandibles (R : right ; L : left).
 3 : hypopharynx (b : basal setae of another individual).



Pl. II : structures larvaires (holotype, au dernier stade) de *Camelobaetidius matilei* n. sp.
 4 : maxilles (a : droite ; b : gauche; c et d : détail de la base des galealacinae d'un autre individu).
 5 : labium (à gauche en vue antéro-dorsale ; à droite en vue postéro-ventrale).

Pl. II : larval structures (holotype, last instar) of *Camelobaetidius matilei* n. sp.
 4 : maxillae (a : right ; b : left; c and d : detail of basis of galealacinae of an other individual).
 5 : labium (left : antero-dorsal view ; right : postero-ventral view).



Pl. III : structures larvaires (holotype, au dernier stade) de *Camelobaetidius matilei* n. sp.
 6 : patte entière (P3). 7 : griffe tarsale et tarse (désarticulés) de P1. 8 : région médiane du tergite IV
 (a : détail du bord postérieur du tergite V). 9 : branchie IV. 10 : paraprocte.

Pl. III : larval structures (holotype, last instar) of *Camelobaetidius matilei* n. sp.
 6 : whole leg (P3). 7 : tarsal claw and tarsus (disarticulated) of P1. 8 : medial region of tergum IV
 (a : detail of posterior margin of tergum V). 9 : gill IV. 10 : paraproct.

ABDOMEN

Tergites I, IV, VIII et X plus clairs ; surface tergale (Fig. 8) non chagrinée et pratiquement pas striée transversalement, portant des impressions punctiformes ; bord postérieur (Fig. 8a) formé de denticules plus larges que longs et tronqués ou émoussés ; bord antérieur épaissi dans sa partie médiane.

Bord antérieur des sternites fortement épaissi et souligné d'une bande transversale brun intense du I^e au VIII^e, ce qui constitue un critère de différenciation rapide et efficace vis-à-vis de *cayumba*, qui vit dans les mêmes stations.

7 paires de branchies. Les paires 1 et 7 sont bien développées : nettement plus longues respectivement que les tergites II et VIII. Feuilletts branchiaux blanchâtres ; le tronc trachéen principal (Fig. 9) présente un segment linéaire fortement pigmenté sur environ le second cinquième de la longueur de la branchie en partant de la base (ce segment pigmenté peut être plus long et atteindre la moitié de la longueur de la branchie sur les spécimens provenant de Langa Tabiki). Le reste de la trachéation branchiale n'est pas pigmenté.

Paraproctes (Fig. 10) non discriminantes, portant un fort éperon sur le bord postérieur et une trentaine d'impressions punctiformes sur la surface.

Cerques et filum terminal subégaux, portant une faible bande brune vers les 2/3 de leur longueur.

TAILLE

Longueur (au dernier stade) : mâle : 2,0 à 2,4 mm, cerques : 0,9 mm ; femelle : 2,4 mm, cerques : 0,9 mm.

ETYMOLOGIE

C. matilei est dédié avec émotion à la mémoire du courageux Loïc Matile, vieil ami du premier auteur et Directeur du Laboratoire d'Entomologie du Muséum de Paris, décédé dans la force de l'âge, à l'issue d'une implacable maladie.

Matériel examiné

28 larves (1).

Bassin de l'Oyapok

Rivière Camopi, 26/05/99 : 9 l.

Bassin du Maroni

Le Tampock, cours inférieur, 16/01/99 : 2 l. au dernier stade. Le Grand Inini en amont de sa confluence avec le Petit Inini, 14/01/99 : 4 l. dont 1 au dernier stade ; à Saut Sonnelle, 12/01/99 : 2 l, dont 1 au dernier stade (holotype). Le Maroni en amont de Maripasoula, 18/01/99 : 1 l ; en aval de Maripasoula, 19/01/99 : 8 l ; à Langa Tabiki, 26/10/99 : 2 l.

La plupart des captures ont été effectuées sur substrat pierreux, en particulier au contact de rochers. *C. matilei* est une espèce adaptée, par la morphologie de ses griffes et la robustesse de ses pattes, à la fixation sur un tel substrat à faible profondeur (chasses à vue) et en conséquence au clapot et à l'alternance rapide émergence-immersion.

L'holotype est une larve femelle au dernier stade, montée au Baume du Canada sur 5 lames ; provenant de Saut Sonnelle. Il est déposé au Naturhistorisches Museum, Wien. Les autres spécimens sont provisoirement dans la collection A. Thomas, à Toulouse.

3. Discussion

C. matilei occupe une position assez isolée au sein du genre *Camelobaetidius* par : la constitution robuste de ses pattes, l'absence de fourreaux alaires postérieurs et l'absence de soie para-

gittale sur le labre. D'autre part, la petite taille de cette espèce est remarquable. D'une façon générale, les organes sont massifs et portent peu de soies, comparativement aux autres espèces du genre. Enfin, le nombre de denticules sous les griffes tarsales (13-15) contribue à fusionner maintenant les deux groupes d'espèces basés sur ce critère et qui ont longtemps été pris en considération : soit à faible nombre de denticules, soit à nombre élevé. Les descriptions de *matilei* n. sp. (13-15 denticules), *kickapoo* McCafferty, in MCCAFFERTY & RANDOLPH 2000 (13-18), *tuberosus* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1999 (15-17), *cayumba* Traver & Edmunds, 1968 (15-18), *anubis* Traver & Edmunds, 1968 (20-27), *janae* Dominique & Thomas, 2001 (21), *shepardi* Randolph & McCafferty, 2001 (22-26) et *ortizi* Dominique & Thomas, 2002 (23-24) établissent au contraire une série continue entre les espèces à tout au plus une dizaine de denticules et celles en possédant plus de 30 (jusqu'à 45). Ceci dit, en pratique, le critère du nombre des denticules en lui-même se révèle le plus souvent très discriminant au niveau spécifique, et il est particulièrement utile lors des déterminations.

Enfin, l'absence totale de fourreaux alaires postérieurs dans les deux sexes, entraînant chez les adultes la perte des ailes postérieures, est observée pour la première fois chez *Camelobaetidius*. Elle oblige à modifier en conséquence la définition des imagos, c'est-à-dire essentiellement par TRAVER & EDMUNDS (1968, p. 632, s. n. *Dactylobaetis*), et par LUGO-ORTIZ & MCCAFFERTY (1995, p. 179) ; elle souligne une fois de plus la fragilité de la prise en compte du caractère «présence-absence» [et/ou état de développement] des ailes postérieures au niveau générique chez les Baetidae.

Finalement, la présente publication apporte une conclusion provisoire à notre étude extensive du genre *Camelobaetidius* en Guyane Française, avec l'étude de six espèces, dont quatre nouvelles pour la science et trois particulièrement originales (*C. matilei*, *billi* et *janae*). *C. billi* Thomas & Dominique, 2001 occupe une position intermédiaire entre les concepts de *Camelobaetidius* Demoulin, 1966 et de *Dactylobaetis* Traver & Edmunds, 1968, justifiant pleinement la synonymie entre ces deux genres, établie par MCCAFFERTY & WALTZ (1990) [voir DOMINIQUE, THOMAS, ORTH & DAUTA 2001]. *C. janae* Dominique & Thomas, 2001 est extraordinaire par son palpe maxillaire dédoublé, à rôle probablement osmorégulateur, au moins partiellement.

Voici, ci-dessous, une clé de détermination des espèces de *Camelobaetidius* connues en Guyane Française.

1. Filament terminal vestigial [cône de 4-5 segments] ; nombre de grandes soies sous-marginales latérales du labre élevé (6-9) **2**
2. Osmobranchies prothoraciques présentes ; 31 denticules aux griffes tarsales *billi*
- 2'. Osmobranchies prothoraciques absentes ; environ 25 denticules aux griffes tarsales *mantis*
- 1'. Filament terminal subégale aux cerques ; nombre de grandes soies parasagittales latérales du labre réduit (1-4) **3**
3. Palpe maxillaire à article distal bifide *janae*
- 3'. Palpe maxillaire à article distal simple, non bifide **4**
4. Fourreaux alaires postérieurs présents ; labre avec une grande soie sous-marginale parasagittale isolée **5**
- 4'. Fourreaux alaires postérieurs absents ; labre dépourvu de grande soie sous-marginale parasagittale isolée *matilei*
5. Nombre de denticules des griffes tarsales : 16-18 ; prolongement interne de l'article 2 du palpe labial anguleux mais émoussé («pseudo-pointed») à l'apex *cayumba*
- 5'. Nombre de denticules des griffes tarsales : 23 ou 24 ; prolongement interne de l'article 2 du palpe labial arrondi du côté apical et terminé par un mamelon *ortizi*

Key to the known French Guianese species of *Camelobaetidius*.

- 1. Terminal filament vestigial [cone-shaped : 4 or 5 segments] ; labrum : number of great submarginal lateral setae high (6-9). **2**
- 2. Prothoracic osmobranchiae présent ; tarsal claws with 31 denticles *billi*
- 2'. No prothoracic osmobranchiae ; tarsal claws with about 25 denticles *mantis*
- 1'. Terminal filament subequal in length to cerci ; labrum : number of great submarginal lateral setae reduced (1-4) **3**
- 3. Maxillary palpus with bifid distal segment *janae*
- 3'. Maxillary palpus with simple, not bifid, distal segmen **4**
- 4. Hind wingpads absent ; labrum : submarginal parasagittal seta absent *matilei*
- 4'. Hind wingpads present ; labrum : submarginal parasagittal great seta present **5**
- 5. Tarsal claws with 16-18 denticles ; dilatation at inner apical margin of 2nd segment of labial palpus angular but slightly blunt at apex («pseudo-pointed») *cayumba*
- 5. Tarsal claws with 23-24 denticles ; apico-medial margin of 2nd segment of labial palpus rounded and apex mammilla shaped *ortizi*

Le tableau 1 résume les effectifs et les pourcentages de fréquence de ces six espèces dans nos récoltes depuis 1996.

La carte 1 indique l'emplacement des stations de récolte sur le territoire guyanais.

Remerciements

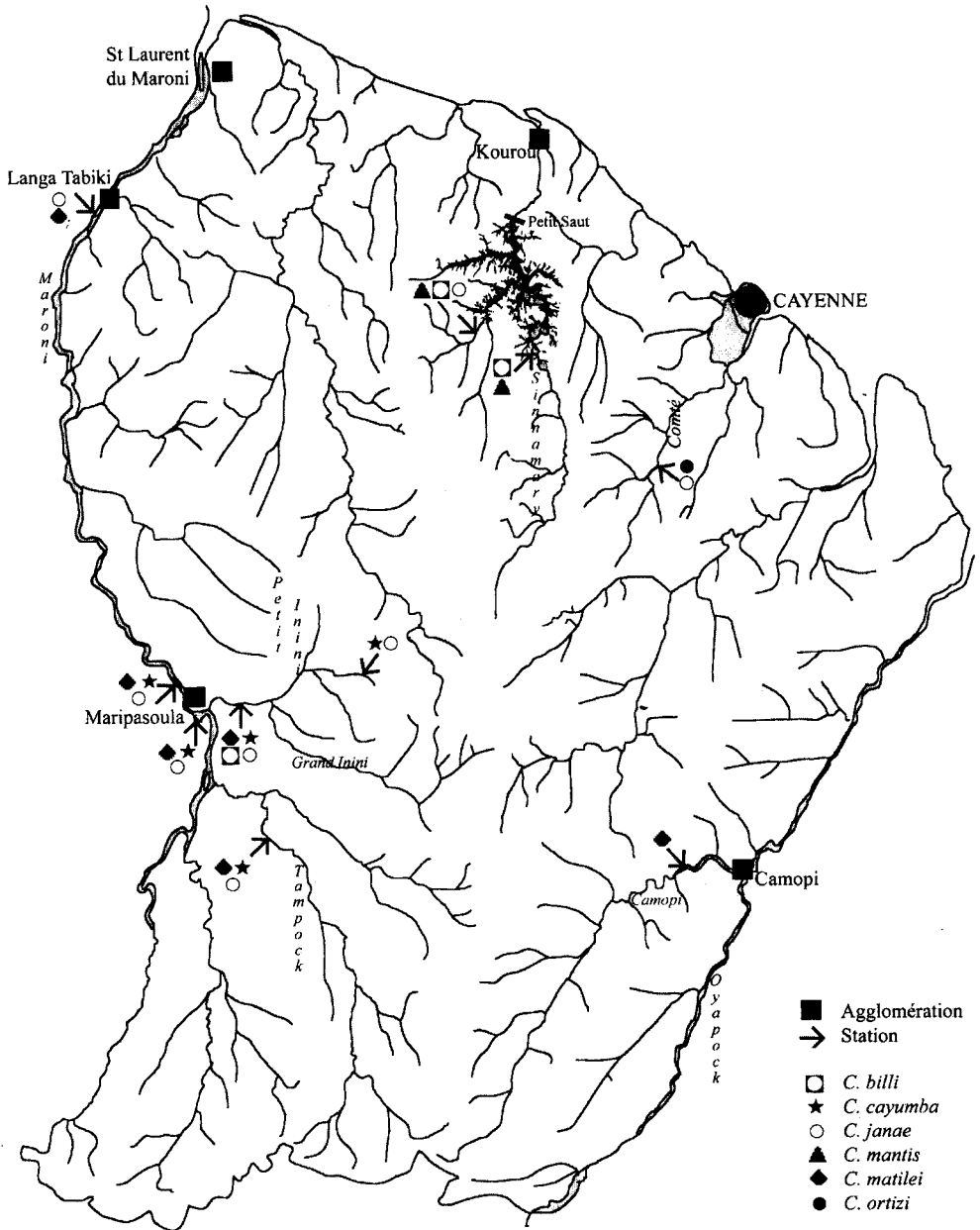
C'est un plaisir pour nous de remercier Jeannot Troubat (IRD) pour son aide efficace à la conception de la carte de Guyane.

Espèces	Effectif total	Pourcentage d'occurrence
<i>C. billi</i>	58	9,1
<i>C. cayumba</i>	22	9,1
<i>C. janae</i>	696	18,2
<i>C. mantis</i> *	2	3
<i>C. matilei</i>	28	10,6
<i>C. ortizi</i>	8	1,5

* : spécimens jeunes, détermination à confirmer.

Tableau 1. Effectif larvaire total et pourcentage d'occurrence des six espèces de *Camelobaetidius* connues de Guyane Française.

Table 1. Total number of larvae and percentage of occurrence of the six species of *Camelobaetidius* recorded in French Guiana.



Carte 1. Répartition des 6 espèces de *Camelobaetidius* connues en Guyane Française.
 Map 1. Distribution of the 6 species of *Camelobaetidius* recorded in French Guiana.

Travaux cités

- DEMOULIN, G. 1966. Contribution à l'étude des Ephéméroptères du Surinam. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, **42** (37) : 1-22.
- DOMINIQUE, Y., A. THOMAS, V. HOREAU & C. DAUTA. 2001. Les Ephémères de la Guyane Française. 4. Premier complément à l'inventaire générique, à but de biosurveillance : les Baetidae [Ephemeroptera]. *Ephemera*, 2000, **2** (2) : 93-103.
- DOMINIQUE, Y., A. THOMAS, K. ORTH & C. DAUTA. 2001. Les Ephémères de la Guyane Française. 2. *Camelobaetidius billi* et *C. janae* n. spp. [Ephemeroptera, Baetidae]. *Ephemera*, 2000, **2** (1) : 39-48.
- DOMINIQUE, Y. & A. THOMAS. 2002. Les Ephémères de la Guyane Française. 5. Description de *Camelobaetidius ortizi* n. sp. [Ephemeroptera, Baetidae]. *Ephemera*, 2001, **3** (1) : 27-32.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & W.P. MCCAFFERTY. 1999a. An unusual new species of *Camelobaetidius* (Ephemeroptera : Baetidae) from Paraguay. *Entomological News*, **110** (4) : 221-224.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & W.P. MCCAFFERTY. 1999b. Revision of South American species of Baetidae (Ephemeroptera) previously placed in *Baetis* Leach and *Pseudocloeon* Klapalek. *Annales de Limnologie*, **35** (4) : 257-262.
- MCCAFFERTY, W.P. & R.P. RANDOLPH. 2000. Further contributions to the spatulate clawed Baetidae (Ephemeroptera). *Entomological News*, **111** (4) : 259-264.
- MCCAFFERTY, W.P. & R.D. WALTZ. 1990. Revisionary synopsis of the Baetidae (Ephemeroptera) of North and Middle America. *Transactions of the American entomological Society*, **116** (4) : 769-799.
- NEEDHAM, J.G. & H.E. MURPHY. 1924. Neotropical mayflies. *Bulletin of the Lloyd Library of Botany, Pharmacy and Materia Medica*, **24**, Entomological Series n° 4 : 3-79.
- RANDOLPH, R.P. & W.P. MCCAFFERTY. 2001. New species and records of Ephemeroptera (Insecta) from Central Mexico. *Dugesiana*, **8** (1) : 15-21.
- THOMAS, A., Y. DOMINIQUE & V. HOREAU. 2003. Les Ephémères de la Guyane Française. 7. Redescription de *Camelobaetidius cayumba* (Traver & Edmunds, 1968) [Ephemeroptera, Baetidae]. *Ephemera*, 2001, **3** (2) : 117-122.
- TRAVER, J.R. 1943. New Venezuelan mayflies. *Boletín de Entomología Venezolana*, **2** (2) : 79-98.
- TRAVER, J.R. 1971. Four new species of neotropical *Baetis*. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, **73** (1) : 58-63.
- TRAVER, J.R. & G.F. EDMUNDS. 1968. A revision of the Baetidae with spatulate-clawed nymphs (Ephemeroptera). *Pacific Insects*, **10** (3-4) : 629-677.

(paru en juin 2003)