

Redescription de *Camelobaetidius musseri* (Traver & Edmunds, 1968) (Ephemeroptera, Baetidae)

par Yannick DOMINIQUE*¹, Alain THOMAS*² & Stefano FENOGLIO**

* Laboratoire d'Hydrobiologie, UMR CESAC, Université Paul Sabatier, 118, route de Narbonne
F-31062 Toulouse Cedex 4, France

** Di. S.T.A., Università del Piemonte Orientale,
Via Cavour 84, I-15100 Alessandria, Italie

1 : travail effectué dans le cadre du Diplôme d'Etudes Approfondies de Systématique
du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris

2 : auteur correspondant

Mots clés : Ephemeroptera, Baetidae, morphologie, larve, dernier stade, Nicaragua, citation nouvelle.

Camelobaetidius musseri est une citation nouvelle pour la faune du Nicaragua. La larve au dernier stade est redécrite en détail. Elle compte entre 31 et 35 denticules sur la griffe tarsale. Elle présente une forte variabilité qui touche en particulier la coloration; sur une des larves examinées, les deux grandes soies du labre en position parasagittale et première latérale sont ramifiées à l'apex.

Redescription of *Camelobaetidius musseri* (Traver & Edmunds, 1968) (Ephemeroptera, Baetidae)

Keywords : Ephemeroptera, Baetidae, morphology, larva, last-instar, Nicaragua, new record.

Camelobaetidius musseri is a new record for the fauna of Nicaragua. The last-instar larva is redescribed. Number of denticles under tarsal claws ranges from 31 to 35. *C. musseri* shows a high variability regarding colouration ; also one of the larvae exhibited the parasagittal and first lateral great setae of labrum branched at apex.

1. Introduction

Camelobaetidius musseri a été décrit du Mexique par TRAVER & EDMUNDS (1968), avec deux autres espèces d'Amérique du Sud présentant une griffe du même type (nombre de denticules tarsaux compris entre 30 et 40) : *C. penai* et *C. serapis*. Les caractères discriminants touchaient essentiellement le labre : 1 + 5-6 grandes soies sous-marginales chez *musseri*, contre 1 + 3 chez *penai* et 1 + 2 chez *serapis* ; soie intermédiaire présente chez *musseri* et, au contraire, absente chez *penai* et *serapis*. Dans ce même travail, sont aussi mentionnées quatre séries de larves étroitement

apparentées à *C. musseri*, deux provenant du Costa-Rica et deux autres (sans compter une larve isolée) du Honduras. Selon Traver & Edmunds, il pouvait s'agir d'espèces non décrites, qu'ils désignèrent sous l'appellation «allies of *C. musseri*».

Dix ans plus tard, ALLEN & CHAO (1978), publiaient, sous le nom générique de *Dactylobaetis*, la description d'une espèce nouvelle d'Arizona, *salinus*, possédant une griffe tarsale du même type que *C. musseri*. La seule différence avec *musseri*, qu'aient signalée les auteurs, est la pigmentation des branchies, bien marquée chez *salinus*.

A nouveau une décennie plus tard, une seconde espèce proche du concept de *musseri* a été érigée par ALLEN & MURVOSH (1987) : *Dactylobaetis sinaloa*, récoltée au Mexique. La larve présente encore le même type de griffe, et est apparentée selon les auteurs à *salinus* Allen & Chao, ne différant de cette dernière que par la présence de taches sombres sur les fémurs et les tibias, ainsi que par l'absence de taches parasagittales sur les tergites II à VIII.

Rappelons que depuis McCafferty & Waltz (1990), le genre *Dactylobaetis* Traver & Edmunds, 1968 est considéré comme synonyme de *Camelobaetidius* Demoulin, 1966.

Au cours d'un travail sur la taxonomie du genre *Camelobaetidius* en Amérique du Nord et en Amérique Centrale, LUGO-ORTIZ & MCCAFFERTY (1995) ont réétudié le statut de *C. salinus* et ont mis en synonymie cette espèce avec *C. musseri*. Ils ont estimé que les différences observées par Allen & Chao correspondent à des variations intra-spécifiques. En ce qui concerne la deuxième espèce, *C. sinaloa*, Lugo-Ortiz & McCafferty la considèrent au contraire comme valide et l'incluent, au même titre que *C. musseri*, dans une clé d'identification des espèces de *Camelobaetidius* d'Amérique du Nord et d'Amérique Centrale. Le critère retenu pour séparer ces deux dernières espèces est la présence d'une marge postérieure sombre sur les tergites abdominaux de *C. sinaloa*, marge non retrouvée chez *C. musseri*, tel que décrit par Traver & Edmunds.

MCCAFFERTY & RANDOLPH (2000) ont réexaminé dans la collection Edmunds les séries de paratypes de *C. musseri*, en provenance de la localité typique (rivière Tenndido, 3 km N El Fortin, province de Vera Cruz) ainsi que d'autres populations mexicaines. Sur certains spécimens, ils ont constaté la présence d'une marge postérieure sombre sur les tergites, similaire à celle décrite chez *C. sinaloa* (voir ALLEN & MURVOSH, 1987, fig. 1). Ils ont alors établi la synonymie *C. sinaloa* = *C. musseri*, mettant en évidence par la même occasion la forte variation de coloration abdominale chez *C. musseri*.

L'examen de larves de *Camelobaetidius* provenant du Nicaragua nous a permis de retrouver *C. musseri*, et ainsi d'en faire une redescription plus détaillée, et largement appuyée sur des illustrations. Un tel complément était en effet hautement souhaitable en raison du manque de figures spécifiques attribuables à *C. musseri* dans les travaux qui citent cette espèce, et en particulier ceux de TRAVER & EDMUNDS (1968), ALLEN & CHAO (1978) et ALLEN & MURVOSH (1987). Au cours du présent travail, nous avons aussi étudié des structures non encore décrites, comme par exemple les paraproctes, afin de faciliter l'identification de *C. musseri* à l'avenir.

2. *Camelobaetidius musseri* (Traver & Edmunds, 1968) : redescription

= *Dactylobaetis salinus* Allen & Chao, 1978

= *Dactylobaetis sinaloa* Allen & Murvosh, 1987

Larve au dernier stade.

Diagnose sommaire : elle est assez incertaine par manque de caractères discriminants simples. Espèce à nombre de denticules tarsaux élevé (31-35). Coloration du mesonotum très contrastée ; coloration de l'abdomen assez variable. Cerques et paracerque unicolores, pâles.

TETE

Antennes : longueur d'environ 1,5 mm (mesure sur un mâle). Scape et pédicelle portant quelques courtes soies. Les segments de la moitié distale du flagelle portent chacun une formation correspondant à une sensille saillante, brune, très réfringente et associée à une courte soie incurvée; cette structure devra - comme d'ailleurs pour d'autres espèces de *Camelobaetidium* - être confirmée au microscope électronique à balayage.

Labre : 1 + 5-6 soies sous-marginales (Fig. 1), appartenant au groupe I B(2) de TRAYER & EDMUNDS (1968, fig. 34). La soie parasagittale et la première soie latérale interne peuvent être quelque peu ramifiées à l'apex (sur l'un de nos spécimens au dernier stade). Soie intermédiaire présente. Soies marginales antérieures du labre ramifiées, plumeuses. L'échancrure médiane est assez faiblement marquée.

Mandibules (Fig. 2) : prothecas seulement légèrement asymétriques, de longueur subégale à celle des incisives. De chaque côté, la marge subapicale, entre protheca et région molaire, porte 3 ou 4 denticules. Sur la mandibule droite, cette marge est pratiquement alignée avec son prolongement, la région molaire, l'ensemble étant perpendiculaire aux incisives (Fig. 2R). La mandibule gauche (Fig. 2L) porte une protubérance étroite, allongée, arrondie et perpendiculaire à la région molaire. Cette dernière forme nettement un angle avec la marge subapicale.

Maxilles (Fig. 3). Stipe assez étroit et galea-lacinia franchement rétrécie, se terminant à l'apex par 3-4 fortes dents entourées de fines soies. Palpes maxillaires se rapprochant dans une certaine mesure du type II de TRAYER & EDMUNDS (1968, fig. 17) : un court palpifère précède deux segments subégaux, dont le premier apparaît environ deux fois plus épais que le second, mais ce dernier est incurvé (il est nettement convexe du côté antéro-interne et légèrement concave du côté postéro-externe), contrairement à la fig. 17.

Labium (Fig. 4). Glosses et paraglosses subégales en longueur. Bords latéraux interne et externe des paraglosses subparallèles. Ces dernières portent sur leur face dorsale 4 à 5 soies. Palpe labial composé de : un premier segment assez épais ; un second à bord interne tronqué mais arrondi et portant sur sa face dorsale une rangée de 3-4 fortes soies ; un troisième segment bien développé, nettement arrondi et d'aspect épineux.

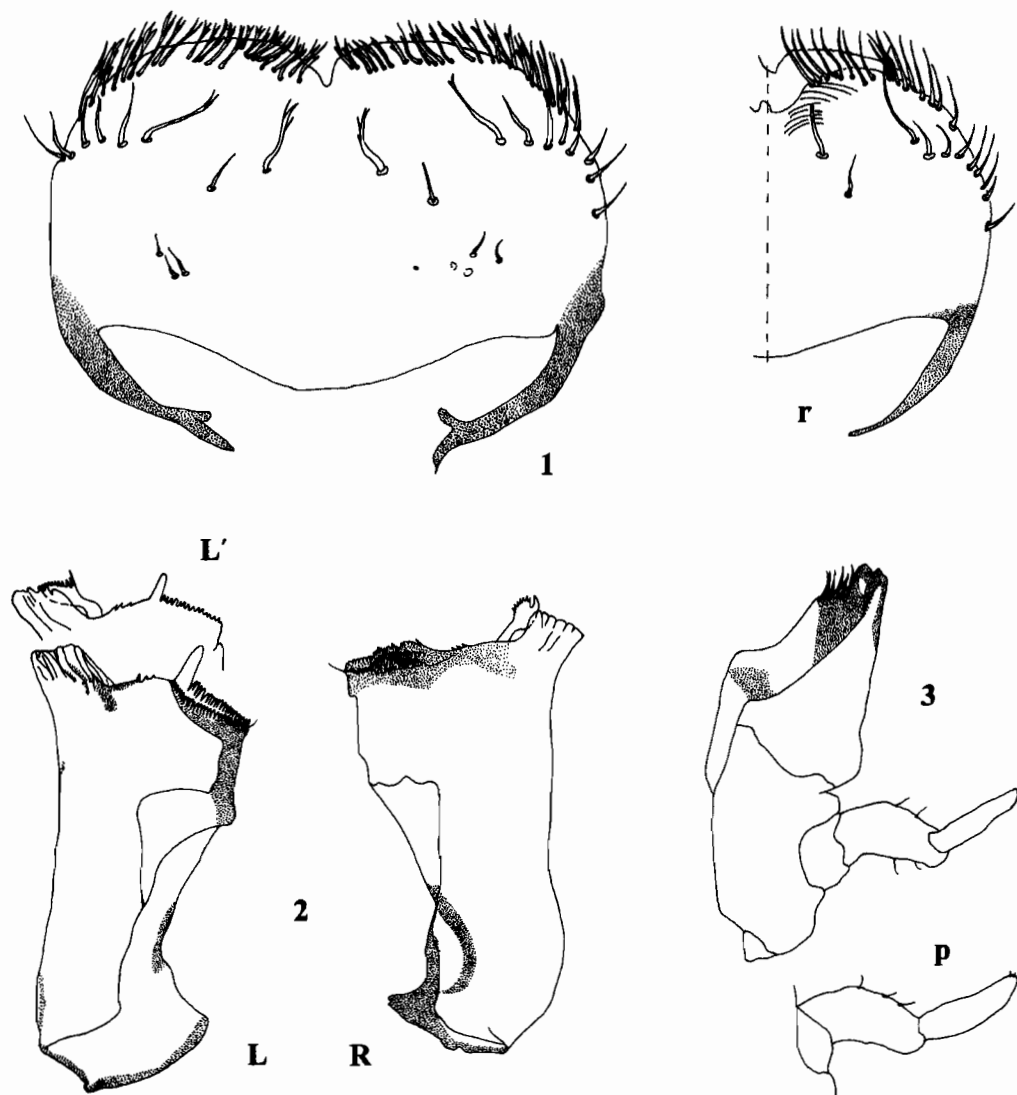
THORAX

Pronotum et mesonotum (Fig. 5) : coloration très contrastée, rappelant fortement celle de *C. kondratieffi* (voir LUGO-ORTIZ & MCCAFFERTY 1995, fig. 1).

Fourreaux alaires postérieurs bien développés, mais relativement étroits.

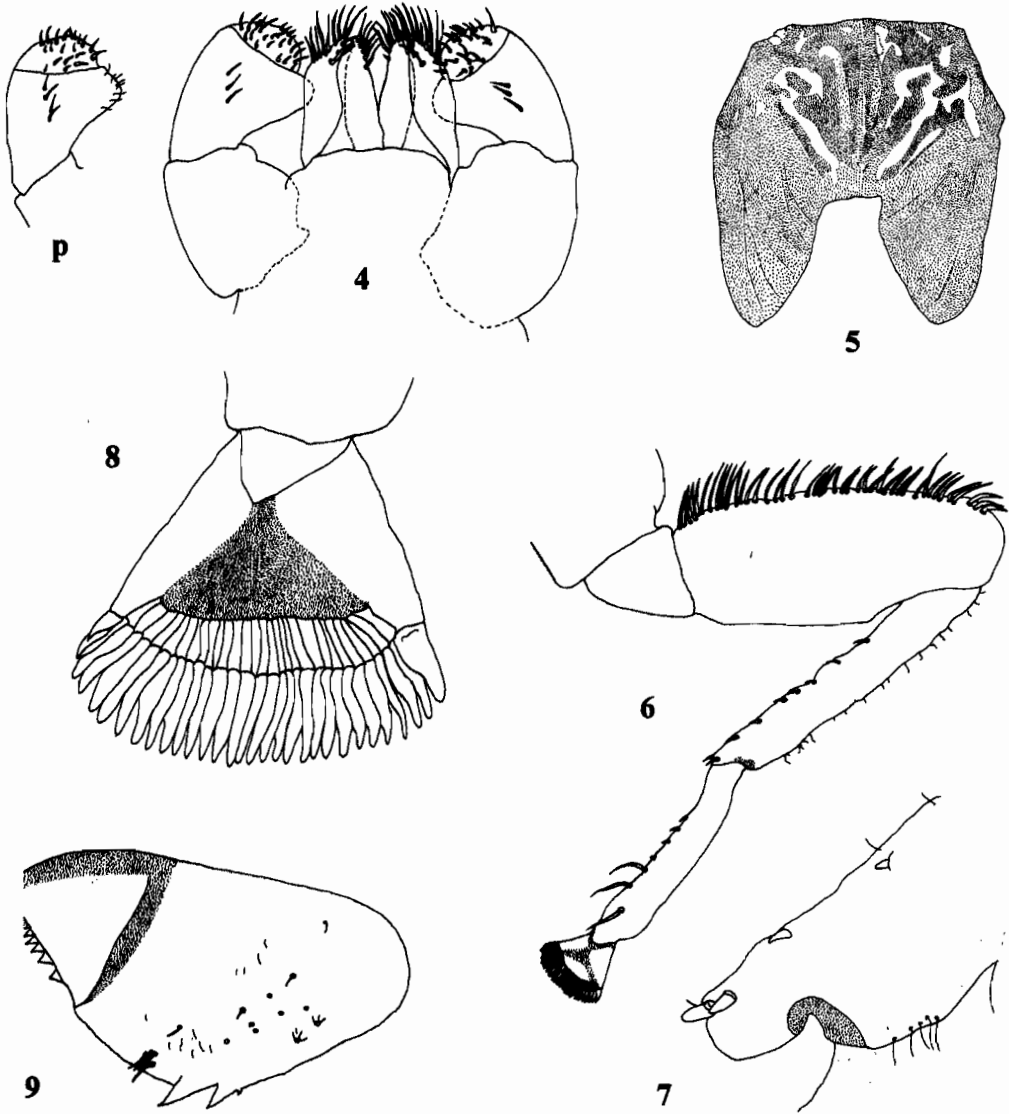
Bien que les larves apparaissent dépourvues d'osmobranchies thoraciques, on relève à l'aisselle de la première paire de pattes, sur la face ventrale, une formation peu visible, en forme de mamelon, de diamètre voisin de la longueur (environ 50 µm au dernier stade).

Pattes. Coloration uniforme, pâle, à l'exception de quelques régions plus sombres : bande transverse sur les fémurs, apex des tibias, partie distale des tarsi et griffes tarsales. Comme chez les autres espèces du genre, le bord postérieur des fémurs (Fig. 6) porte une frange de soies, qui est ici bien développée et assez serrée. Ces soies sont aplaties et élargies dans leur moitié distale. Le bord interne des tibias est orné de 9 petites épines, dont 2 seulement à l'apex (Fig. 7). Le bord externe porte une vingtaine de fines soies. Tarse incurvé, typique du genre, avec 5-8 soies sur la partie interne, les premières très courtes. La dernière soie, souvent masquée par la griffe recourbée, apparaît comme la plus forte, alors que les deux soies qui la précèdent sont les plus longues. La griffe tarsale porte une couronne de 31 à 35 denticules (Fig. 8).



Pl. 1. Structures larvaires (au dernier stade) de *Camelobaetidius musseri* Traver & Edmunds. 1 : labre (r : demi-labre droit d'un autre individu). 2 : mandibules (R : droite; L : gauche, L' : autre individu). 3 : maxille (p : palpe d'un autre individu).

Pl. 1. Larval structures (last instar) of *Camelobaetidius musseri* Traver & Edmunds. 1 : labrum (r : right half of an other individual). 2 : mandibles (R : right; L : left; L' : other individual). 3 : maxilla (p : palpus of an other individual).



Pl. 2. Structures larvaires (au dernier stade) de *Camelobaetidius musseri* Traver & Edmunds. 4 : labium (p : palpe d'un autre individu). 5 : mesonotum. 6 : patte 1, vue d'ensemble. 7 : apex du tibia 1. 8 : griffe tarsale (P1) en vue de face. 9 : paraprocte.

Pl. 2. Larval structures (last instar) of *Camelobaetidius musseri* Traver & Edmunds. 4 : labium (p : palpus of an other individual). 5 : mesonotum. 6 : whole foreleg. 7 : apex of foretibia. 8 : tarsal claw (P1), frontal view. 9 : paraproct.

ABDOMEN

Tergites : dans l'ensemble, le pattern dorso-abdominal de *C. musseri* est peu original au sein du genre *Camelobaetidius*, et fortement variable. En général, on peut observer : une ligne claire sagittale traversant chaque tergite ; deux bandes sombres obliques, parasagittales, dirigées vers les bords latéraux ; dans le prolongement postérieur de chacune de ces dernières, une petite tache sombre sur les tergites II à VII. Les tergites VIII et IX portent seulement les deux points sombres ; I et surtout X sont beaucoup plus clairs ; III, VI et VII apparaissent au contraire plus sombres que les autres. La région marginale postérieure de chaque tergite est plus foncée. Bord postérieur portant des denticules minces, relativement pointus à l'apex et portés par une base épaissie.

La branchie 1 a une longueur tout au plus égale à la moitié de la longueur du tergite II et sa surface est très réduite ; la branchie 7 a une longueur égale environ aux 3/4 de la longueur du tergite VIII. La surface des branchies est pâle, la trachéation bien individualisée, ramifiée, et assez fortement pigmentée. Le bord distal externe est orné de petites dents, alors que le bord distal interne porte de fines soies alternées avec quelques dents.

Paraproctes (Fig. 9) ornées de deux fortes épines sous-marginales, précédées d'un à trois denticules proximaux, bien plus petits. La surface porte quelques impressions punctiformes.

Cerques et paracerque unicolores, pâles, légèrement plus clairs sur le tiers distal chez quelques uns des individus. Cerques plus longs que le paracerque d'environ 15 %.

TAILLE

Longueur du corps (larve mâle au dernier stade) : 4,5 mm ; longueur des cerques : 2,0 mm.

MATERIEL EXAMINE

NICARAGUA

Rio Bartola à Bartola, 11°1'N - 84°24'W (bassin du rio San Juan) : 3-I-2002 : 8 larves dont 3 au dernier stade (S. Fenoglio coll.). Altitude : 40 m.

A cette station, le Rio Bartola est une rivière de 5 à 6 m de largeur ; profondeur moyenne de 0,40 m à la date de prélèvement. Le courant est rapide. Le substrat est surtout composé de pierres et de graviers. La ripisylve est dense. Dans le même prélèvement, ont été récoltées des larves d'Ephémères des genres *Leptohyphes* (Leptohyphidae) et *Thraulodes* (Leptophlebiidae) et de Plécoptères du genre *Anacroneuria* (Perlidae) [des imagos d'*A. salamanca* ont été capturées à proximité immédiate].

3. Discussion

Les pays où *C. musseri* a déjà été signalé sont : Costa-Rica, Guatemala, Honduras et Salvador (McCAFFERTY & coll. 2000). L'espèce est donc nouvelle pour le Nicaragua.

Nous avons déterminé le présent matériel comme appartenant à l'espèce *musseri*, essentiellement sur la base des caractères suivants : le labre, la mandibule gauche et le palpe labial, correspondant respectivement aux figures - assez sommaires - 34, 43 et 81 de TRAYER & EDMUNDS (1968) ; la présence de la soie intermédiaire sur le labre, le nombre de denticules tarsaux (entre 31 et 35), le nombre d'épines apicales des tibias (2), les cerques unicolores et pâles, tous caractères en accord avec la description originale de Traver & Edmunds.

Toutefois, parmi les caractères importants non mentionnés par ces auteurs, il faut ajouter la rangée de 3-4 soies dorsales sur le second article du palpe labial et les deux fortes épines marginales de la paraprocte. La rangée de soies du palpe labial, signalée par LUGO-ORTIZ & McCAFFERTY (1995) pour l'espèce *kondratieffi*, est probablement caractéristique de toutes les espèces de *Camelobaetidius*, ou au moins de nombre d'entre elles : elle est présente sur les trois espèces de Co-

lombie que nous avons récemment décrites (DOMINIQUE et al. 2001) ; elle se trouve aussi chez *C. billi* et *C. janae* de Guyane Française, bien que non signalée par DOMINIQUE et al. (2000), les descriptions et les figures ayant alors concerné classiquement la face *ventrale* du labium. Ce caractère est aussi retrouvé chez de nombreux autres genres de Baetidae.

L'amplitude des variations de coloration présentées par *musseri*, déjà mise en évidence par LUGO-ORTIZ & MCCAFFERTY (1995), est encore accrue à l'examen de nos spécimens, ce qui n'est pas surprenant puisque ces derniers proviennent d'un autre pays d'Amérique Centrale. Dans ce même travail, Lugo-Ortiz & McCafferty ont aussi décrit du Guatemala une espèce voisine de *musseri* : *C. kondratieffi*. Selon ces auteurs, *C. kondratieffi* diffère de *musseri* par un nombre de denticules tarsaux supérieur (40-45), une coloration spécifique et des soies sous-marginales pectinées sur la face dorsale du labre (voir la fig. 3. de LUGO-ORTIZ & MCCAFFERTY 1995). Or, les spécimens de *musseri* du Nicaragua présentent, dans une certaine mesure, des caractères intermédiaires entre *musseri* et *kondratieffi* : la coloration du pronotum et du mesonotum, bien particulière, est proche de celle de *kondratieffi* (voir LUGO-ORTIZ & MCCAFFERTY 1995, fig. 1) et l'une de nos larves au dernier stade présente de faibles ramifications à l'apex de la grande soie parasagittale et de la première soie latérale du labre (la série toute entière des grandes soies est ramifiée chez *kondratieffi*). Devant ces variations importantes, le critère discriminant le plus sûr entre les deux espèces reste donc le nombre de denticules tarsaux : 40-45 chez *kondratieffi* contre 30-35 chez *musseri*. ALLEN & CHAO (1978) et ALLEN & MURVOSH (1987) indiquent «30-40 denticules» respectivement pour *C. salinus* et *C. sinaloa*, mais ces deux descriptions sont très sommaires (voir Tableau 1) ; d'autre part, la figure de la griffe de *salinus* (fig. 14) a été reprise telle quelle pour la description de *sinaloa* : elle compte 34 denticules. Enfin, critère discriminant possible entre *kondratieffi* et *musseri* : la paraprocite avec 4-5 épines «relatively long» chez la première espèce et seulement deux forts éperons (+ 1 à 3 denticules réduits) chez *musseri*.

En définitive, les caractères les plus stables présentés par les larves de *C. musseri* de multiples provenances sont (Tableau 1) :

- le labre, de formule : 1 + 5-6, soie intermédiaire présente ;
- les cerques et le paracerce toujours unicolores et pâles.

WIERSEMA (1998) a attiré l'attention sur la variabilité du nombre de denticules des griffes tarsales chez *C. variabilis*. Il a aussi indiqué, citant une comm. pers. de P. Wagner, que ce nombre est plus élevé sur les larves jeunes. Il faut souligner qu'il s'agit d'une espèce à nombre de denticules très réduit (5-6 au dernier stade). MCCAFFERTY & KLUBERTANZ (1994) ont au contraire constaté une augmentation de ce nombre chez *C. waltzi* (6-7 denticules au dernier stade). Nos propres mesures, sur une vingtaine de larves de *C. billi* et autant de *C. janae*, montrent que le nombre de denticules ne varie guère au cours de la croissance, tout au moins entre stades moyens «middle instars» (18-23) et dernier stade (20-22) chez *C. janae*, alors qu'il augmente d'un tiers environ chez *C. billi* (18-23 passant à 28-33).

Une étude ultérieure sur le développement larvaire de la griffe tarsale des espèces du genre *Camelobaetidius* est nécessaire pour mieux évaluer les fourchettes de variations individuelles du nombre de denticules chez chaque espèce et cerner les limites d'utilisation de ce critère pour la séparation d'espèces voisines. Cette structure a en effet été très utilisée jusqu'ici pour la détermination spécifique des larves de ce genre. Toutefois, l'augmentation récente du nombre d'espèces connues a aussi entraîné un accroissement du nombre d'espèces en situation intermédiaire entre deux ensembles, jadis assez bien individualisés et nettement séparés sur la seule base des travaux de DEMOULIN (1966) et de TRAVER & EDMUNDS (1968) : un groupe d'espèces à faible nombre de denticules (5-11) et un groupe à nombre élevé (20-45), avec seulement une espèce intermédiaire, *C. cayumba* (15-17). Ainsi, à *C. cayumba*, se sont rajoutées *C. tuberosus* Lugo-Ortiz & McCaf-

Caractères	Espèces	<i>C. musseri</i> matériel du Nicaragua	<i>C. musseri</i> description originale Traver & Edmunds 1968	<i>C. musseri</i> s. n. <i>Dactylobasis salinus</i> Allen & Chao, 1978	<i>C. musseri</i> s. n. <i>Dactylobasis sinicola</i> Allen & Marroah, 1987	<i>C. kondratieffi</i> Lugo-Ortiz & McCafferty, 1995
Tête labre		soies paracapsitale et première latérale interne ramifiées ou non	grandes soies sous-marginales non ramifiées à l'apex	?	?	toutes les grandes soies sous-marginales faiblement ramifiées à l'apex
paraglosses		4 soies dorsales	3-4 soies dorsales	?	?	3-4 soies dorsales
Thorax pronotum et mesonotum		coloration similaire à <i>C. kondratieffi</i>	ligne médiane claire, deux taches sur la marge antérieure et marge latérale "mottled"	pâle avec quelques marques brunes	pâle avec des marques brunes irrégulières	coloration distincte et complexe : fig. 1, Lugo-Ortiz & McCafferty (1995)
nombre d'épines à l'apex du tibia coloration des tibias nombre d'épines sur le tarse nombre de denticules sur la griffe		2 pâle; sombre à l'apex 6-8 30-35	2 jaunâtre; sombre à l'apex 5-6 30-35	2 pâle; brune à l'apex 6 30-40	2 pâle; un point sombre subapical 8 30-40	1 crème 7 40-45
Abdomen coloration des tergites		III, VI et VII plus sombres	III, VI et VII plus sombres	pâle avec deux lignes longitudinales parasagittales sombres	uniformément brune; 2 lignes foncées en U sur le bord postérieur des tergites II-III; tergite VI: tache médiane brune	III à VII sombres
branches longueur branche I / tergite II longueur branche 7 / tergite VII trachées		< ou = 1/2 tergite II = 3/4 tergite VIII nettement pigmentées	? ? peu ou pas pigmentées	> tergite II > 1/2 tergite VIII sombres	> tergite II > 1/2 tergite VIII sombres	<< 1/2 tergite II = 1/2 tergite VIII 2-6 nettement pigmentées
paraproctes		2 fortes épines + 1 à 3 très réduites	?	?	?	4-5 épines "relatively long"
Répartition géographique (Terra-typica soulignée)		Nicaragua	Mexique, Honduras, Guatemala, Costa-Rica (+ Nevada, Nouveau-Mexique : McCafferty & Randolph 2000)	Arizona	Mexique	Guatemala, Belize, Costa-Rica

Tableau 1. Principales variations observées chez *C. musseri* et principaux caractères discriminants entre *C. musseri* et *C. kondratieffi* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1995.

Table 1. Main variations in *C. musseri*, and main discriminant characters between *C. musseri* and *C. kondratieffi* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1995.

ferty, 1999 (15-17) et *C. kickapoo* McCafferty, 2000 (13-18) : l'individualisation des deux groupes devient de moins en moins nette avec le temps.

Travaux cités

- ALLEN, R.K. & S.M. CHAO. 1978. Mayflies of the Southwest : new species and records of *Dactylobaetis* (Ephemeroptera, Baetidae). *Pan-Pacific Entomologist*, **54** : 300-304.
- ALLEN, R.K. & C.M. MURVOSH. 1987. New Baetidae from the Southwestern United States and Northern Mexico (Ephemeroptera : Insecta), with notes. *Canadian Entomologist*, **119** : 1095-1099.
- 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, K. ORTH & C. DAUTA. 2000. Les Ephémères de la Guyane Française. 3. *Camelobaetidius billi* et *C. janae* n. spp. (Ephemeroptera, Baetidae). *Ephemera*, **2** (1) : 39-48.
- DOMINIQUE, Y., C. MATHURIAU & A. THOMAS. 2001 (2002). Etude systématique du genre *Camelobaetidius* Demoulin, 1966 en Colombie (Ephemeroptera, Baetidae). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, **137** : 1-16.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & W.P. MCCAFFERTY. 1995. Taxonomy of the North and Central American species of *Camelobaetidius* (Ephemeroptera, Baetidae). *Entomological News*, **106** (4) : 178-192.
- MCCAFFERTY, W.P. & coll. 2000. *The mayflies of Central America*. Internet list ; last updated : May 12, 2000. Mayfly Central ; <http://www.entm.purdue.edu/entomology/mayfly/mayfly.html>.
- MCCAFFERTY, W.P. & T.H. KLUBERTANZ. 1994. *Camelobaetidius* (Ephemeroptera, Baetidae) in Indiana and Iowa : new species and range extension. *Proceedings of the entomological Society of Washington*, **96** (1) : 37-43.
- MCCAFFERTY, W.P. & R.P. RANDOLPH. 2000. Further contributions to the spatulate clawed Baetidae (Ephemeroptera). *Entomological News*, **111** (4) : 259-264.
- TRAYER, J.R. & G.F. EDMUNDS Jr. 1968. A revision of the Baetidae with spatulate-claw nymphs (Ephemeroptera). *Pacific Insects*, **10** (3-4) : 629-677.
- WIERSEMA, N.A. 1998. *Camelobaetidius variabilis* (Ephemeroptera, Baetidae), a new species from Texas, Oklahoma and Mexico. *Entomological News*, **109** : 21-26.

