

Les Ephémères de la Guyane Française.

3. *Bessierus doloris* n. gen., n. sp.

[Ephemeroptera, Leptophlebiidae]

par Alain THOMAS*¹, Karine ORTH*²,
Véronique HOREAU** & Yannick DOMINIQUE*²

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

** Laboratoire HYDRECO, B.P. 823, 97388 Kourou Cedex (Guyane Française)

1 : auteur correspondant

2 : travail effectué dans le cadre de deux Diplômes d'Etudes Supérieures Universitaires

Mots-clés : Leptophlebiidae, morphologie, larve au dernier stade, genre nouveau, espèce nouvelle, Guyane Française.

Description d'un genre nouveau de la famille des Leptophlebiidae, présentant quelques caractères communs avec *Hagenulopsis* Ulmer (principalement l'absence de fourreaux alaires postérieurs et le bord postérieur des tergites abdominaux dépourvu de denticules) et avec *Perissophlebiodes* Savage (en particulier le labre très profondément échancré, la forme du palpe labial et la structure des griffes tarsales). *Bessierus doloris* n. gen., n. sp. a été trouvée dans deux rivières à pH acide (jusqu'à 5.3), sur fond de graviers et dans des macrophytes aquatiques. Cette espèce paraît peu polluosensible.

Mayflies of French Guiana. 3. *Bessierus doloris* n. gen., n. sp. (Ephemeroptera, Leptophlebiidae)

Keywords : Leptophlebiidae, morphology, last-instar larva, new genus, new species, French Guiana.

We describe a new genus of Leptophlebiidae, *Bessierus* n. gen. showing affinities with both *Hagenulopsis* Ulmer and *Perissophlebiodes* Savage, and distinguished by the following combination of characters : labrum deeply emarginated (up to almost half its length), materializing two rounded lobes, bulging, with the inner and outer edge almost symmetrical ; outer edge of the mandibles progressively right angled and almost devoid of setae ; outer third of the anterior edge of the galea-lacinia devoid of setae ; first and second segments of the labial palpus rather long and narrow, not inflated ; paraglossae long-haired ventrally and largely rounded laterally ; absence of hindwingpads ; postero-external margin of the fore and middle femora fringed with long fine yellow setae, rounded at apex ; denticles of the tarsal claws inserted on two subparallel and consecutive rows ; long bifid lanceolate gills ; posterior edge of the abdominal terga devoid of teeth ; latero-posterior spines well developed on segments VIII and IX only. The type-species, *doloris* n. sp., is light yellow throughout with a conspicuous dark purplish transverse strip on the first abdominal segment. *B. doloris* was found in two rivers, with pH as low as 5.3, on gravelly bottom and in aquatic macrophytes. Its polluosity seems low as the main site is subjected to rather high anthropic disturbances.

1. Introduction

Un programme de recherche axé sur la qualité de l'eau en Guyane Française a récemment impliqué plusieurs études commanditées par la Direction de l'Environnement de Cayenne et par le CNRS. Les travaux effectués par le CESAC, en collaboration avec des organismes privés (HYDRECO, GAIA Hydrobio), ont permis dans une première étape de nommer 33 genres d'Ephéméroptères, dont 11 appartenant à la famille des Leptophlebiidae (ORTH *et al.* 2000). L'un d'eux, très caractéristique, est nouveau pour la science et fait l'objet de la description ci-après.

2. *Bessierus doloris* Thomas & Orth n. gen., n. sp. : description

Larve au dernier stade.

Diagnose sommaire : petite espèce jaune clair, avec une bande de pigment transversale violacée très marquée sur le segment abdominal 1. Pas de fourreaux alaires postérieurs. Longues branchies bifides, laciniées.

La description ci-après est comparative vis-à-vis de trois genres qui présentent des caractères en commun avec *Bessierus*. Ce sont, avec entre crochets les travaux de référence concernant la phase larvaire des espèces impliquées :

- *Hagenulopsis* Ulmer, 1920 [*H. traversae* Peters, 1971, s. n. *Borinquena* (*Australphlebia*) ; *H. ingens* Lugo-Ortiz & McCafferty, 1996 ; *H. guadeloupensis* Hofmann & Peters, in HOFMANN *et al.* 1999] ;

- *Perissophlebiodes* Savage, 1983 [*P. flinti* (Savage, 1982)]

- *Simothraulopsis* Demoulin, 1966 [*S. demerara* (Traver, 1947), voir DOMINGUEZ *et al.* 1997].

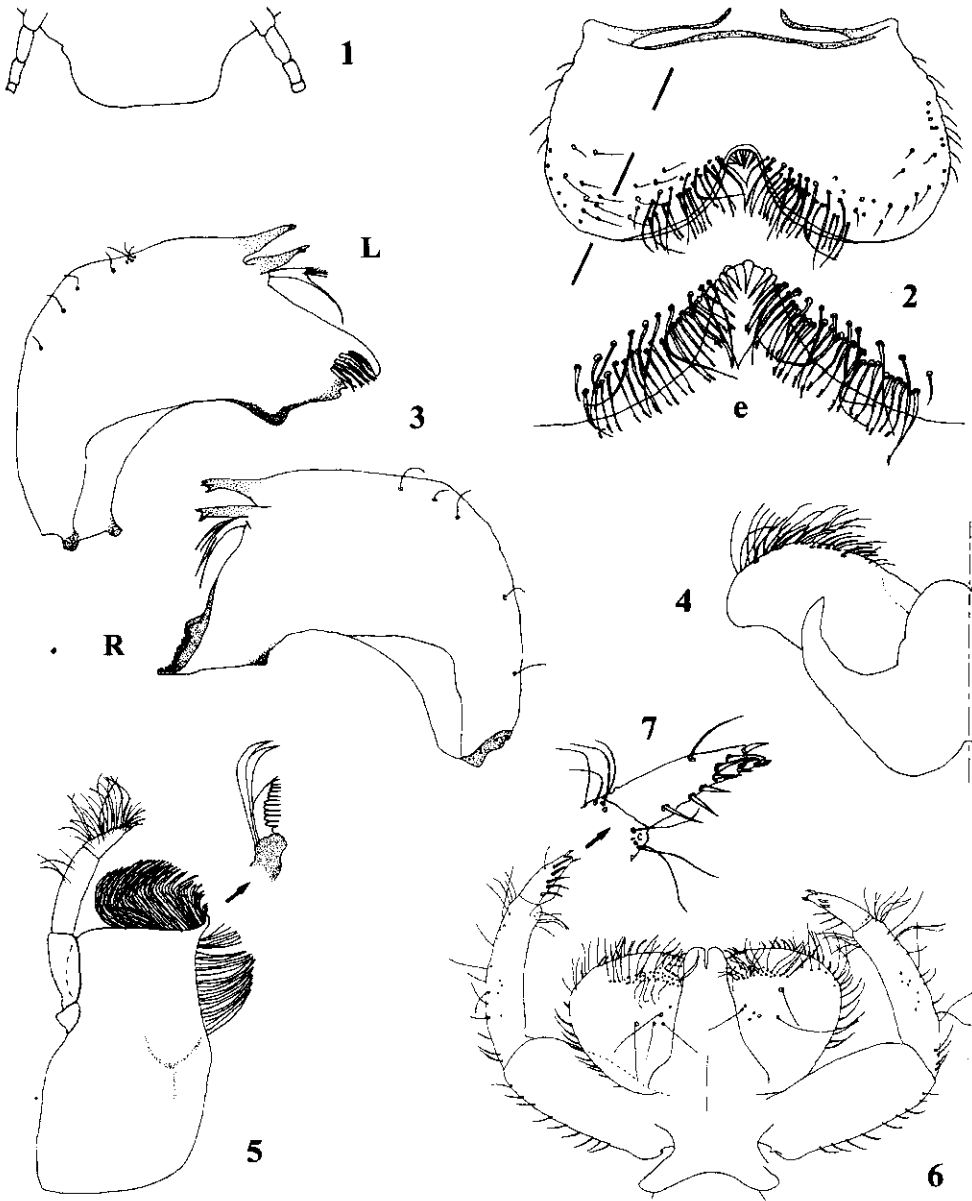
TETE

Prognathe ; entièrement jaune pâle, à l'exception des structures visuelles. Ocelles violacé noirâtre. Partie supérieure des yeux du mâle rose rougeâtre, partie inférieure noire ; yeux de la femelle noirs. Clypeus à bords subparallèles à mi-longueur, puis arrondis vers l'avant (Fig. 1). Rapport de la largeur du clypeus (à mi-longueur) à celle du labre : 1/1.

Antennes blanc jaunâtre d'environ 1,4 mm, soit un peu plus de deux fois la longueur de la tête jusqu'au bord antérieur du clypeus ; flagellomères portant vers l'apex de rares soies très fines.

Le labre (Fig. 2), peu convexe latéralement et de largeur subégale au clypeus, est unique par son échancrure médiane très profonde et étroite, atteignant près de la moitié de sa longueur (0.42-0.43 sur les labres montés entre lame et lamelle) contre tout au plus le quart chez les genres de Leptophlebiidae néarctiques, à l'exception de *Perissophlebiodes*. Il en résulte la juxtaposition de deux lobes saillants de forme très arrondie, à contour interne-externe à peu près symétrique. A titre comparatif, chez *Perissophlebiodes flinti* (Savage, 1982) - à notre connaissance le seul autre Leptophlebiidae Sud-américain à posséder un labre aussi profondément émarginé - l'échancrure est largement ouverte, avec un contour interne-externe très asymétrique (voir SAVAGE 1982, fig. 3). Le fond de l'échancrure (Fig. 2e) est dépourvu de denticules arrondis aplatis, à l'inverse de nombreux Leptophlebiidae. Deux rangées de grandes soies antérieures presque superposées sont implantées en V ouvert, en arrière de l'échancrure. Côtés du labre bordés chacun d'une dizaine de courtes soies marginales.

Mandibules. Elles sont voisines de celles de *Simothraulopsis demerara* (voir : DEMOULIN 1966, s. n. *S. guyanensis* ; et surtout DOMINGUEZ *et al.* 1997) que ce soit par la forme générale, les canines, ou les prosthecas. Le bord externe des deux mandibules (Fig. 3 R et L), pratiquement dépourvu de soies, est incurvé progressivement sur un arc atteignant environ 90 degrés. Sur la tête en vue dorsale, les mandibules apparaissent ainsi fortement saillantes latéralement et vers l'avant.



Pl. 1 : structures larvaires (au dernier stade) de *Bessierus doloris* n. gen., n. sp.
 1 : clypeus. 2 : labre (2e = échancrure). 3 : mandibules (R : droite ; L : gauche). 4 : hypopharynx.
 5 : maxille en vue ventrale. 6 : labium. 7 : 3^e article du palpe labial.

Pl. 1 : larval structures (last instar) of *Bessierus doloris* n. gen., n. sp.
 1 : clypeus. 2 : labrum (2e = emargination). 3 : mandibles (R : right ; L : left). 4 : hypopharynx. 5 : maxilla in
 ventral view. 6 : labium. 7 : 3rd segment of the labial palpus.

Hypopharynx (Fig. 4) peu discriminant par rapport aux genres considérés.

Maxilles. Dans sa région proximale, la maxille (Fig. 5), tout particulièrement sur la face ventrale, est très large et très épaisse comparativement aux autres *Leptophlebiidae* néarctiques, dont la mâchoire la plus proche paraît être celle de *Perissophlebiodes*. Elle est dotée d'une puissante musculature, traversée par un assez gros tronc trachéen (diamètre voisin de 20 μm). Le bord antérieur de la galea-lacinia est totalement dépourvu de soies vers le coin externe, sur une distance pouvant atteindre le 1/3 de la largeur de cet organe (Fig. 5), voire davantage (spécimen provenant du Grand Inini) ; la touffe de soies (pectinées) est d'autre part très convexe vers l'extérieur et de plus en plus concave, et même anguleuse, vers l'apex ; elle n'est pas doublée par des implantations linéaires sous-marginales plus ou moins longues, contrairement à de nombreux genres comme *Farrodes*, *Hagenulopsis*, *Penaphlebia*, *Simothraulopsis*, *Terpides*, *Thraulodes* etc. Seules quelques courtes structures en forme de peignes sont implantées sur la limite antéro-interne de la galea-lacinia, mais sans la déborder. Cette dernière forme un rebord apical saillant, légèrement incurvé en S. Longueurs respectives des articles 1, 2 et 3 du palpe maxillaire dans les rapports approximatifs : 1 ; 1.25 ; 0.7. Le 3^e article porte du côté externe une pilosité dense, fine mais assez longue, dirigée vers l'avant et très visible, même à faible grossissement.

Labium (Fig. 6) : palpe labial assez long et étroit (longueur de l'article 2 = environ 0.95 fois celle de l'article 1 ; longueur de l'article 3 = environ 0.37 fois celle de l'article 2 ; rapport de la largeur maximale de l'article 2 à sa longueur : environ 0.25). Article 3 portant un rang oblique de quelques fortes soies coniques (Fig. 7). En fait, ce palpe est très proche morphologiquement de celui de *Perissophlebiodes* - en particulier par l'absence de renflement sur la face antérieure de l'article 1 - la différence majeure résidant dans la pilosité antérieure de cet article, beaucoup plus réduite (comparer la Fig. 6 à SAVAGE, 1982, fig. 8). Par contre, le contour latéro-postérieur des paraglosses est plus court et largement arrondi. Les paraglosses portent sur la face ventrale de longues soies éparses très fines.

THORAX

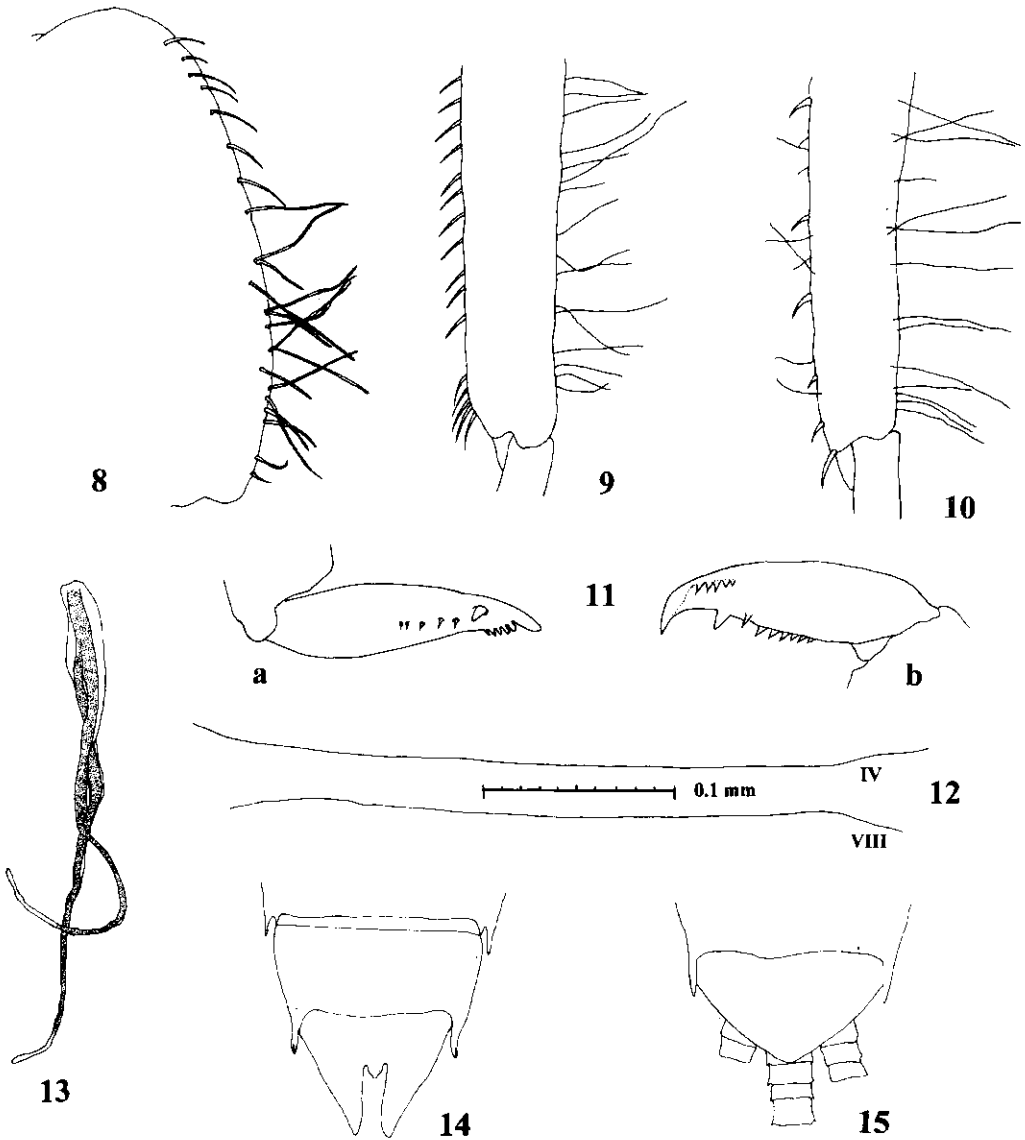
Pronotum portant près du coin antérieur externe de rares soies épineuses de très petite taille.

Metanotum : fourreaux alaires postérieurs *absents* chez les deux sexes.

Pattes : sur les pleures, des traces de pigment violacé précèdent les départs des pattes 2 et surtout 3. Bord postéro-externe des fémurs 2 et surtout 1 (Fig. 8) frangé de soies peu nombreuses, fines mais arrondies à l'apex, et longues comme la moitié de la largeur du fémur, c'est-à-dire beaucoup plus que chez *Hagenulopsis guadeloupensis*. Quelques soies, encore plus fines et sinueuses, sont implantées sur la surface des fémurs. Une tache peu accentuée sur le tiers distal de la surface dorsale du fémur 3.

Tibia : le bord interne de P 1 (Fig. 9) est frangé d'une vingtaine de soies courtes et parallèles, régulièrement espacées, et d'une demi-douzaine d'autres, concentrées vers l'apex ; cette rangée fait défaut sur P 2 et P 3 mais sur P 3 (Fig 10) quelques fortes soies en forme d'éperons sont implantées sur la moitié distale du fémur. Le bord externe des trois paires de tibias, de même que les tarsi, porte des soies longues, très fines et peu nombreuses (cette ornementation est difficilement visible sans contraste de phase).

Griffes tarsales (Fig. 11a et b) fortes et recourbées à angle droit. Deux rangées de denticules, de taille décroissante vers le tarse, sont implantées dans des plans différents et subparallèles : la première, vers l'apex de la griffe, compte 4-5 denticules, et la seconde, en position plus proximale, 4-8 denticules (le plus distal étant nettement le plus fort de tout l'ensemble). La structure de cette griffe rappelle celle de *Perissophlebiodes* Savage, avec toutefois des denticules plus nombreux.



Pl. 2 : structures larvaires (au dernier stade) de *Bessierus doloris* n. gen., n. sp.

8 : bord postéro-externe du fémur 1. 9 : moitié distale du tibia 1. 10 : bord interne et apex du tibia 3. 11 : griffe tarsale (a : vue ventrale ; b : semi-profil). 12 : bord postérieur des tergites abdominaux IV et VIII. 13 : 4^e branchie. 14 : plaque sous-génitale mâle et segments abdominaux VIII-IX. 15 : plaque sous-génitale femelle.

Pl. 2 : larval structures (last instar) of *Bessierus doloris* n. gen., n. sp.

8 : postero-external edge of the fore femur. 9 : distal half of the fore tibia. 10 : internal edge and apex of the hind tibia. 11 : tarsal claw (a : ventral view ; b : semi-profile). 12 : posterior edge of the abdominal terga IV and VIII. 13 : 4th gill. 14 : male subgenital plate and abdominal segments VIII-IX. 15 : female subgenital plate.

ABDOMEN

Coloration d'ensemble jaune clair.

Sur le premier segment, une bande transversale de pigment violacé noirâtre, intense et régulière, s'étend de l'implantation d'une branchie à l'autre. Des traces longitudinales externes de pigment de même couleur recouvrent la plus grande partie des troncs trachéens principaux, sur toute la longueur de l'abdomen. Les tergites portent aussi une paire de maculations parasagittales, de même couleur mais moins différenciées, croissantes de l'avant vers l'arrière (cette dernière coloration se développe avec l'âge et paraît plus nette chez les mâles). Le bord postérieur des tergites (Fig. 12) est dépourvu de denticules, tout comme chez *Hagenulopsis guadeloupensis*.

Branchies (Fig. 13) bifides longuement laciniées (les extrémités de la branchie 2 atteignent le bord postérieur du segment 7), au nombre de 7 paires avec un tronc basal commun nettement individualisé, contrairement à *Simothraulopsis*.

Sternites jaune uni. Des épines latéro-postérieures sont bien individualisées, sur les seuls segments VIII et IX (Fig. 14). Plaques sous-génitales : mâle (Fig. 14) ; femelle (Fig. 15).

Cerques et paracerque jaune clair, portant segmentairement de petites soies peu nombreuses ; paracerque plus long que les cerques de 1/4 à 1/3.

TAILLE (dernier stade)

Mâle ou femelle : longueur du corps = 3,2 à 3,3 mm ; paracerque : 3,1 à 3,4 mm.

Imagos et subimagos des deux sexes sont inconnues.

3. Le genre *Bessierus* Thomas & Orth n. gen.

= genre *S* [*in* DESU de K. Orth, 2000]

Espèce-type : *Bessierus doloris* Thomas et Orth.

En l'absence de toute information sur la phase adulte, *Bessierus* n. gen. est caractérisé provisoirement par la combinaison de caractères suivante :

- labre profondément mais étroitement échancré (sur près de la moitié de sa longueur), matérialisant deux lobes très saillants à contour interne et externe à peu près symétriques ;
- mandibules fortement saillantes en vue dorsale, à bord externe recourbé progressivement sur 90 degrés et à peu près dépourvu de soies ;
- région antéro-externe de la galea-lacinia largement dépourvue de soies (sur environ le 1/3 de sa largeur) ; palpe maxillaire relativement court ;
- palpe labial assez long et étroit (article 2 : rapport largeur maximale/longueur voisin de 0.25 ; longueurs respectives des articles 1, 2 et 3 du palpe labial dans les rapports approximatifs : 1 ; 0.95 ; 0.35) ;
- fourreaux alaires postérieurs absents ;
- bord postéro-externe des fémurs 2 et surtout 1 frangé de longues soies fines ;
- tibia 1 bordé du côté interne par une vingtaine de courtes soies parallèles ;
- griffes tarsales présentant deux rangées de denticules décalées ; le plus fort denticule est en position médiane, et non pas apicale ;
- bord postérieur des tergites abdominaux dépourvu de denticules ;
- longues branchies bifides laciniées ;
- épines latéro-abdominales bien individualisées sur les seuls segments VIII et IX.

A notre connaissance, les genres de Leptophlebiidae Sud-américains dépourvus d'ailes postérieures sont au nombre de deux seulement : *Hagenulopsis* Ulmer, 1919 (Brésil, Costa Rica, Antilles) et *Askola* Peters, 1969 (Brésil). En ce qui concerne la description de *Perissophlebiodes*, dont seule la phase larvaire est connue, SAVAGE (1982) n'a pas fait mention des fourreaux alaires postérieurs, mais DOMINGUEZ *et al.* (1992) ont précisé que ces derniers étaient présents.

Le tableau ci-après (Tableau 1) oppose, provisoirement sur des caractères larvaires, *Bessierus* aux genres néotropicaux et Sud-Américains qui nous paraissent les plus voisins.

Morphological characters	<i>Hagenulopsis</i>	<i>Bessierus</i>	<i>Perissophlebiodes</i> *	<i>Simothraulopsis</i>
Head				
length of the labrum emargination / l. of labrum	about 0.2	about 0.4, narrow	about 0.4, wide	about 0.2
flat denticles, deep in the labrum emargination	present	absent	present	absent
basal setae on the lateral margin of labrum	present	present	absent	present
protuberance on the mandible outer edge	none	none	conspicuous	none
outer small protuberance on galea-lacinia	absent	absent	present	absent
paraglossae tapered laterally	no	no	yes	no
labial palpus : first segment bulging forward	slightly	no	no	yes
labial palpus : third segment acute, conical	yes, clearly	no	no	no
Thorax				
hindwingpads	absent	absent	present	present
femora 1 and 2 fringed with long fine setae	no	yes	on whole surface	no
rows of denticles under tarsal claws	one row	two rows	two rows	apical d. + one row
longest denticle under tarsal claws	apical	medial	medial	apical
Abdomen				
unique basal tracheal trunk in gills	conspicuous	conspicuous	conspicuous	virtual : very short
posterior edge of abdominal terga	without denticles	without denticles	?	with denticles
large latero-posterior spines on segments :	VII-VIII-IX	VIII-IX	VIII-IX	VIII-IX
Geographical distribution				
	Brazil	French Guiana	Southern Brazil	Brazil
	Guiana			Guiana,
	French Guiana			French Guiana
	West Indies		* : data from	Surinam
	Costa Rica		SAVAGE (1982)	Venezuela

Table 1. Main morphological (larval) characters of *Bessierus* n. gen. in comparison with three other neotropical and South-American genera.

Tableau 1. Principaux caractères morphologiques (larvaires) comparatifs entre *Bessierus* n. gen. et trois autres genres néotropicaux et Sud-Américains.

ETYMOLOGIE

La combinaison binominale *Bessierus doloris* est dédiée à la mémoire de Denis Bessière, brillant élève et grand ami du premier auteur. Ce professeur très cultivé et athlétique est tragiquement décédé à 30 ans sur le stade du lycée de Rodez, parmi ses élèves, quelques jours avant la naissance de sa seconde fille. Dix années passées n'ont pu affaiblir l'intensité de l'émotion qui s'attache à son souvenir.

4. Matériel examiné

8 larves (1.) dont 4 au dernier stade (2 mâles, 2 femelles). Provenance :

Bassin de l'Oyapok :

La rivière Camopi, en amont de Camopi, 03/11/98 : 7 l.

Bassin du Maroni :

Le Grand Inini, en amont de sa confluence avec le Petit Inini, 14/01/99 : 1 l.

L'*holotype* est une larve femelle au dernier stade, provenant de la rivière Camopi en amont de Camopi, prélevée le 03/11/98. Ce spécimen, entièrement monté au Baume du Canada sur 5 lames, est déposé au Naturhistorisches Museum, Wien. Un paratype mâle au dernier stade, de la même localité à la même date, est monté au Baume du Canada sur trois lames et déposé au Muséum de Paris. Le reste des exemplaires, montés ou en alcool, se trouve dans la collection A. Thomas, provisoirement à Toulouse.

5. Ecologie et polluosensibilité (données V. Horeau et Laboratoire HYDRECO)

Pour l'instant, *B. doloris* a été récoltée à deux stations de Guyane Française sur les 53 prospectées par notre équipe (ORTH *et al.* 2000) :

- la rivière Camopi en amont de Camopi (03/11/98).

Largeur : 60 m, profondeur moyenne : 5 à 6 m mais, sauf lors des prélèvements de sable effectués à la benne ou à la drague ainsi que lors des recherches dans la végétation aquatique bordante, les prospections ont eu lieu le plus souvent dans des zones de profondeur inférieure à un mètre. La ripisylve est moyenne (10-15 m, principalement en rive gauche) à haute (40 m). Le substratum est constitué de sable traversé par une barre rocheuse. Le courant est faible (0,2 m/s), et le phytoplancton très abondant.

Les valeurs de paramètres physico-chimiques suivantes ont été relevées le jour des prélèvements : température de l'eau : 27,8-28,9°C ; pH : 5,34-5,95 ; conductivité : 29,7-31,1 µS/cm ; oxygène dissous : 6,78-7,06 mg/L ; turbidité NTU : 4,5-7 ; MES : 1,4 mg/L.

- le Grand Inini, en amont de sa confluence avec le Petit Inini (14/01/99).

Largeur : 25 m, profondeur moyenne : 2 m. La ripisylve est haute et recouvre l'affluent d'environ 3 m sur chaque rive. Le substratum est constitué de sable, de graviers et de quelques galets, d'où émerge une barre rocheuse. Vitesse du courant à cet endroit : 0,7 m/s.

Les valeurs paramétriques suivantes ont été relevées le jour des prélèvements : température de l'eau : 25,8-26,3°C ; pH : 6,36-6,56 ; conductivité : 39-40,1 µS/cm ; oxygène dissous : 7,1-7,4 mg/L ; turbidité NTU : 19-29 ; MES : 17 mg/L.

B. doloris paraît vivre préférentiellement en courant lent, les substrats où elle a été récoltée étant les graviers prélevés à la drague (Grand Inini) et surtout la végétation aquatique bordante (Oyapok).

Sa tolérance à la fois vis-à-vis de l'acidité de l'eau, de la teneur en oxygène dissous et de la turbidité (causée en particulier par les activités d'orpaillage) montre qu'il s'agit d'une espèce robuste, peu sensible aux principales influences anthropiques guyanaises. Dans les limites de nos connaissances actuelles, nous la classons provisoirement dans la catégorie des organismes bioindicateurs peu polluosensibles.

Remerciements

Nous avons plaisir à remercier Geneviève Guiraud, Pat McCafferty, André Nel et Dominique Pantalacchi pour leur aide bibliographique.

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.
- DOMINGUEZ E., M.D. HUBBARD & W.L. PETERS 1992. Clave para ninfas y adultos de las familias y generos de Ephemeroptera (Insecta) sudamericanos. *Biologia acuatica*, n° **16**, Instituto de Limnologia Dr Raul. A. Ringuelet, La Plata : 32 pp + VIII pl.
- DOMINGUEZ, E., W.L. PETERS, J.G. PETERS & H.M. SAVAGE. 1997. The imago of *Simothraulopsis* Demoulin with a redescription of the nymph (Ephemeroptera : Leptophlebiidae : Atalophlebiinae). *Aquatic Insects*, **19** (3) : 141-150.
- HOFMANN, C., M. SARTORI & A. THOMAS. 1999. Les Ephéméroptères de la Guadeloupe (Petites Antilles Françaises). *Mémoires de la Société vaudoise de Sciences naturelles*, **21** (1) : 1-96.
- LUGO-ORTIZ, C.R. & W.P. MC CAFFERTY. 1996. New species of Leptophlebiidae from Mexico and Central America. *Annales de Limnologie*, **32** (1) : 3-18.
- ORTH, K. 2000. Etude préliminaire des Ephéméroptères de la Guyane Française : systématique, répartition géographique et potentiel bioindicateur. Diplôme d'Etudes Universitaires, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 99 pp.
- ORTH, K., A. THOMAS, C. DAUTA, V. HOREAU, S. BROSSE & C. ADEMME. 2000. Les Ephémères de la Guyane Française. 1. Premier inventaire générique, à but de biosurveillance (Ephemeroptera). *Ephemera*, **2** (1) : 25-38.
- PETERS, W.L. 1969. *Askola froehlichii* a new genus and species from Southern Brazil (Leptophlebiidae : Ephemeroptera). *The Florida Entomologist*, **52** (4) : 253-258.
- PETERS, W.L. 1971. A revision of the Leptophlebiidae of the West Indies (Ephemeroptera). *Smithsonian Contributions to Zoology*, **62** : 1-48.
- SAVAGE, H.M. 1982. A curious new genus and species of Atalophlebiinae (Ephemeroptera : Leptophlebiidae) from the Southern coastal mountains of Brazil. *Studies on neotropical Fauna and Environment*, **17** : 209-217.
- SAVAGE, H.M. 1983. *Perissophlebiodes*, a replacement name for *Perissophlebia* Savage nec Tillyard (Ephemeroptera : Leptophlebiidae). *Entomological News*, **94** (5) : 204.
- TRAYER, J.T. 1947. Notes on Neotropical mayflies. Part II. Family Baetidae, subfamily Leptophlebiinae. *Revista de Entomologia* (Rio de Janeiro), **18** : 149-160.
- ULMER, G. 1919. Neue Ephemeropteren. *Archiv für Naturgeschichte*, **85** A 11 : 1-80.