

Les Ephémères de la Guyane Française.

11. Clés de détermination illustrées des familles (phases larvaire et adulte) [Ephemeroptera]

par Karine ORTH & Alain THOMAS

Laboratoire Dynamique de la Biodiversité, UMR CNRS 5172, Université Paul Sabatier,
Bâtiment 4R3b2, 118 route de Narbonne, F - 31062 Toulouse Cedex 9, France

Mots-clés : clés de détermination, familles, larves, imagos, morphologie.

Clés illustrées des larves et des adultes des 9 familles d'Ephéméroptères rencontrées jusqu'ici en Guyane Française. Ces clés permettent aussi de confirmer l'identification générique pour trois familles considérées actuellement comme monogénériques en Guyane Française : Ephemeridae (genre *Hexagenia*), Euthyplociidae (genre *Campylocia*) et Coryphoridae (genre *Coryphorus*).

**Mayflies of French Guiana. 11. Illustrated determination keys to families (larvae and imagoes)
[Ephemeroptera]**

Keywords : determination keys, families, larvae, imagoes, morphology.

Illustrated determination keys (at the family level) of larvae and imagoes belonging to the 9 families of mayflies recorded in French Guiana. These keys also allow confirmation of generic identification in three families presently considered as monogeneric in French Guiana : Ephemeridae (genus *Hexagenia*), Euthyplociidae (genus *Campylocia*) and Coryphoridae (genus *Coryphorus*).

1. Introduction

La diversité de l'ordre des Ephéméroptères est tout à fait remarquable en Guyane Française : la présence d'une cinquantaine de genres permet d'envisager l'utilisation de ces insectes polluosensibles comme bioindicateurs préférentiels, et même provisoirement exclusifs, de la qualité des eaux courantes. En effet, la connaissance de ce groupe systématique a considérablement progressé au cours des dernières années, comparativement aux autres macroinvertébrés guyanais susceptibles de constituer des bioindicateurs potentiels.

La présente clé est la première d'une série destinée aux organismes gestionnaires chargés d'évaluer la qualité de l'eau, la DIREN de Cayenne en particulier. Elle permet l'identification des familles d'Ephémères aux deux phases larvaire et adulte, ainsi que l'identification des genres dans les familles monogénériques rencontrées jusqu'ici en Guyane Française.

Le lecteur pourra aussi consulter les principaux travaux suivants : EDMUNDS et al. (1963), EDMUNDS et al. (1976), McCAFFERTY (1981), PETERS (1981), DOMINGUEZ et al. (1992), PETERS & PETERS (1993), EDMUNDS & WALTZ (1996), McCAFFERTY et al (1997), DOMINGUEZ et al. (2001), OR-

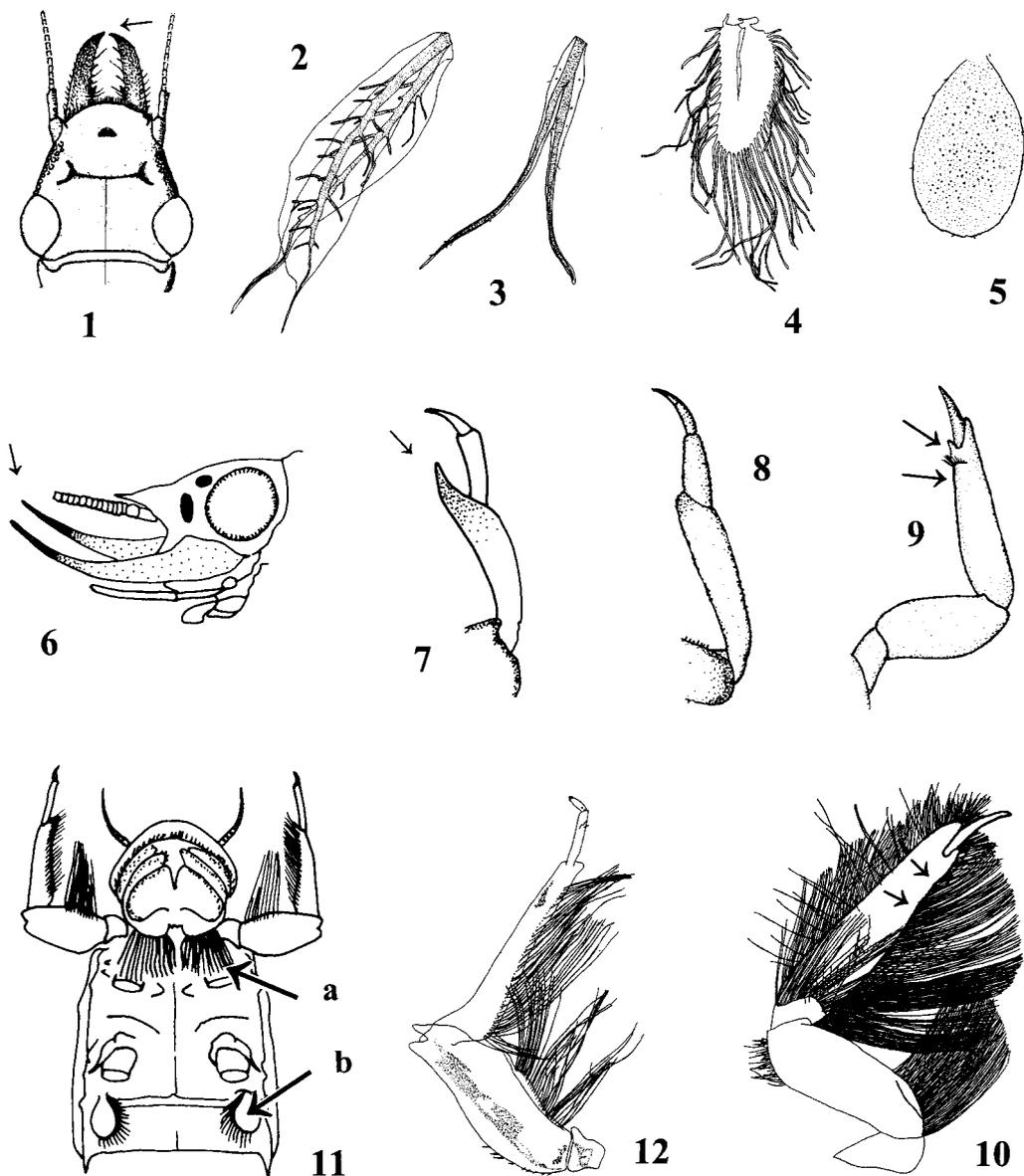
TH et al (2001), ECKMAN (2002), MOLINERI et al (2002). Une partie des figures ci-après en sont reprises, simplifiées.

2. Clés de détermination des familles d'Ephéméroptères de Guyane Française

2. 1. Clé des larves

N.b. : la présente clé ne se rapporte qu'à la détermination des Ephémères de la Guyane Française.

1. Mandibules pourvues d'un long prolongement antérieur, pouvant dépasser considérablement la tête (Fig. 1, 13 et 14) ; branchies développées en longueur et filamenteuses (Fig. 13 et 14).....2
- 1'. Mandibules dépourvues d'un tel prolongement (Fig. 21) ; branchies variables (Fig. 2, 3, 4 et 5).....4
2. Prolongements antérieurs mandibulaires en forme de pince courbe régulièrement convexe, nettement plus longs que la tête (Fig. 13) et portant de nombreuses longues soies très visibles, implantées en particulier du côté interne, selon un plan filtrant ; branchies disposées latéralement (Fig. 13)Euthyplociidae (g. *Campylocia*)
- 2'. Prolongements antérieurs mandibulaires de type fouisseur, plus courts et plus rapprochés (Fig. 1), à pilosité beaucoup moins développée ; branchies rejetées dorsalement sur l'abdomen (Fig. 14)3
3. Prolongements antérieurs mandibulaires légèrement recourbés vers le haut, en vue de profil (Fig. 6) ; tarse antérieur nettement individualisé, non fusionné au tibia ; face antéro-interne du tibia antérieur dépourvue de longues soies ; apex du tibia postérieur différencié en une pointe fortement saillante, dépassant nettement l'articulation du tarse (Fig. 7) ; soies des filaments caudaux implantées en une rame, dans le seul plan horizontal.....Ephemeridae (g. *Hexagenia*)
- 3'. Prolongements antérieurs mandibulaires recourbés plus ou moins nettement vers le bas, en vue de profil ; tarse antérieur fusionné au tibia (flèches : Fig. 9 et 10) ; face antéro-interne du tibia antérieur avec une longue pilosité, implantée transversalement (Fig. 10)* ; apex du tibia postérieur arrondi, ne s'étendant pas au-delà (ou guère au-delà) de l'articulation du tarse (Fig. 8) ; soies des filaments caudaux implantées en verticilles serrés, formant un "manchon" périphérique continuPolymitarcyidae
4. Pattes antérieures avec une double rangée de longues soies filtrantes sur la face interne (fémur et tibia : Fig. 11 et 12) ; une branchie en touffe présente à la base de chaque maxille (Fig. 11a) ; segment abdominal I avec une paire de branchies en position ventrale (Fig. 11b) ..Oligoneuriidae
- 4'. Pattes antérieures ne portant pas une double rangée de longues soies sur la face interne du fémur et du tibia ; pas de branchie en touffe à la base de chaque maxille ; pas de branchies en position ventrale sur le segment abdominal I.....5
5. Branchies II "operculaires", sclérifiées, protégeant par recouvrement la totalité ou une partie des branchies suivantes (Fig. 16, 17 et 18).....6
- 5'. Branchies II non "operculaires", ne protégeant pas les branchies suivantes8
6. Branchies II très développées en boucliers protecteurs, dont les bords internes droit et gauche se superposent de part et d'autre du plan de symétrie (Fig. 16) ; branchies I présentes, filiformes, sensorielles (flèche, Fig. 16)Caenidae
- 6'. Branchies II développées en boucliers protecteurs dont les bords internes droit et gauche sont plus ou moins largement espacés (Fig. 17, 18 et 19) ; branchies I absentes7

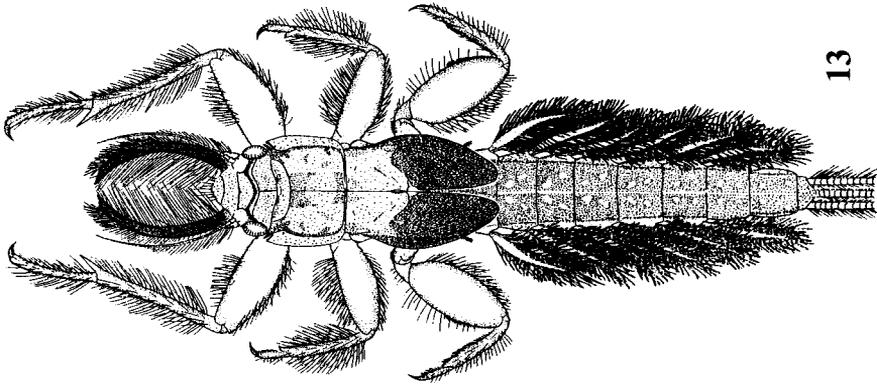


Pl. I : structures larvaires d'Ephémères guyanais.

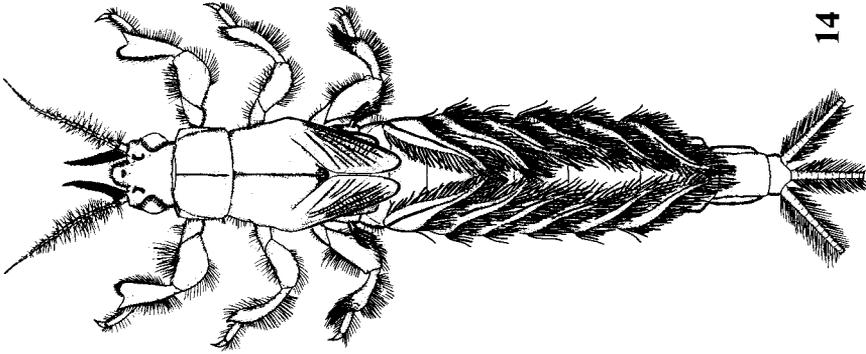
1 : tête de Polymitarcyidae. 2-5 : branchies de Leptophlebiidae (2-4) et de Baetidae (5). 6 : tête d'Ephemeridae (profil). 7-8 : pattes postérieures d'Ephemeridae (7) et de Polymitarcyidae (8). 9-10 : pattes antérieures de Polymitarcyidae. 11 : Oligoneuriidae, vue ventrale antérieure. 12 : patte antérieure d'Oligoneuriidae.

Pl. I : larval structures of Guyanese mayflies.

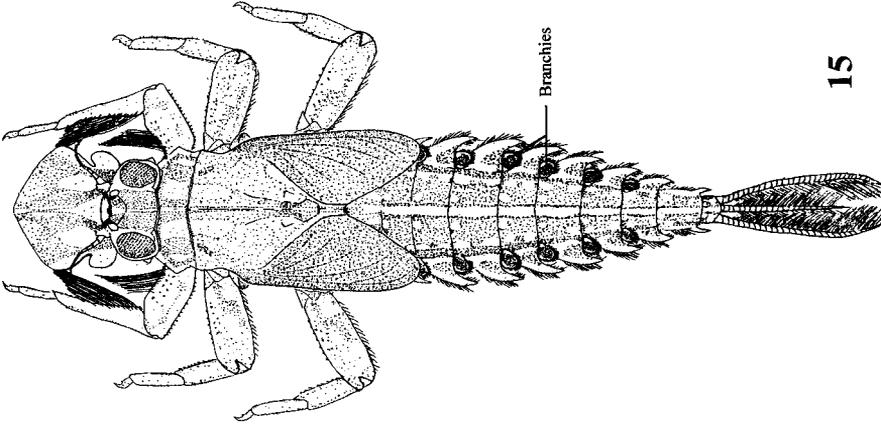
1 : head of Polymitarcyidae. 2-5 : gills of Leptophlebiidae (2-4) and Baetidae (5). 6 : head of Ephemeridae (profile). 7-8 : hind legs of Ephemeridae (7) and Polymitarcyidae (8). 9-10 : forelegs of Polymitarcyidae. 11 : Oligoneuriidae, ventral anterior view. 12 : anterior leg of Oligoneuriidae.



13



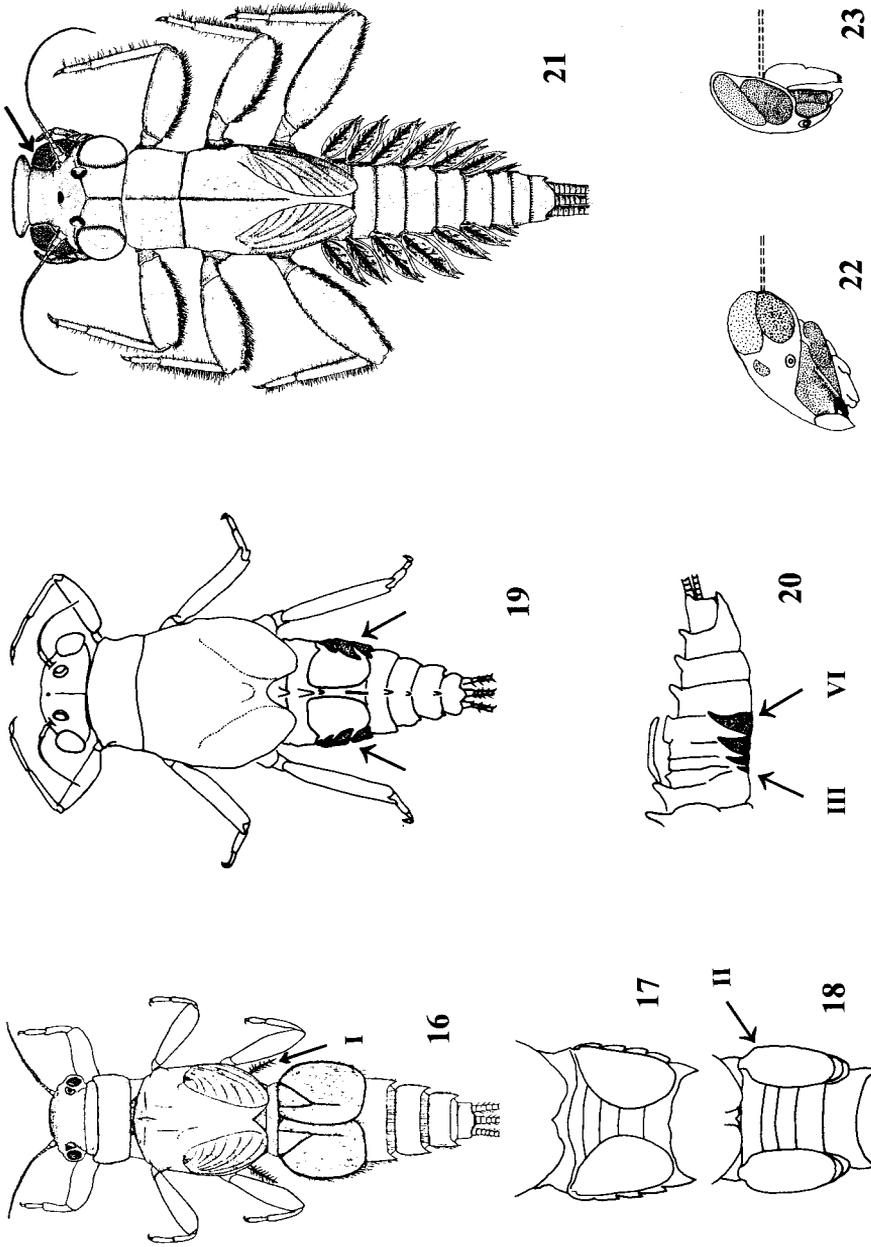
14



15

Pl. II : habitus de larves d'Ephémères Guyanais au dernier stade.
 13 : Euthyplociidae. 14 : Ephemeriidae. 15 : Oligoneuridae.

Pl. II : habitus of last-instar larvae of Guyanese mayflies.
 13 : Euthyplociidae. 14 : Ephemeriidae. 15 : Oligoneuridae.



Pl. III : structures larvaires d'Ephémères Guyanais.

16 : larve de Caenidae. 17-18 : premiers segments abdominaux de Leptophlebiidae. 19 : larve de Coryphoridae. 20 : vue de profil de l'abdomen et de la chambre branchiale de Coryphoridae. 21 : larve de Leptophlebiidae. 22-23 : têtes de profil, de types prognathe (22) et orthognathe (23).

Pl. III : larval structures of Guyanese mayflies.

16 : larva of Caenidae. 17-18 : first abdominal segments of Leptophlebiidae. 19 : larva of Coryphoridae. 20 : abdomen and gill chamber of Coryphoridae (profile). 21 : larva of Leptophlebiidae. 22-23 : heads (profile), prognathous (22) and orthognathous (23).

7. Palpes maxillaires absents (Fig. 24) ; glosses et paraglosses fusionnées (Fig. 28) ; articles 2 et 3 des palpes labiaux vestigiaux (Fig. 28e) ; fourreaux alaires postérieurs absents ; une chambre branchiale partielle, ménagée par des expansions latérales des segments abdominaux III à VI (Fig. 19 et 20).....Coryphoridae (g. *Coryphorus*)

7'. Palpes maxillaires souvent réduits (Fig. 25), rarement absents ; glosses et paraglosses non fusionnées (Fig. 29) ; articles 2 et 3 des palpes labiaux non vestigiaux ; fourreaux alaires postérieurs le plus souvent présents ; pas de telle chambre branchiale abdominaleLeptohiphididae

8. Branchies dédoublées, soit laciniées (Fig. 3), soit plus ou moins nettement lancéolées (Fig. 2 et 21), soit arrondies, parfois dotées de nombreux filaments trachéens périphériques (Fig. 4) ; mandibules presque toujours dirigées vers l'avant (type prognathe : Fig. 22)**, plus ou moins saillantes latéralement (à rôle aussi hydrodynamique) et donc très apparentes en vue dorsale (flèche Fig. 21) ; maxilles dont le bord apical de la galea-lacinia porte une touffe de soies très dense (Fig. 26) ; habitus adapté à ramper, en particulier entre les débris végétaux (Fig. 21).....Leptophlebiidae

8'. Branchies (la branchie I est parfois vestigiale ou absente) plus ou moins ovalaires, en général en feuillet simples (Fig. 5), parfois doubles (Fig. 30) ou même triples (Fig. 31), mais jamais laciniées ; mandibules dirigées vers le substratum (type orthognathe : Fig. 23), peu visibles ou complètement masquées en vue dorsale ; maxilles dont le bord apical externe de la galea-lacinia est dépourvu de touffe de soies très dense (Fig. 27) ; habitus nageur*** (Fig. 32).....Baetidae

* : sous-familles des Asthenopodinae et Campsurinae.

** : sauf chez le genre *Terpides* (Fig. 23).

*** : ce sont les "small minnow mayflies" (MCCAFFERTY 1981).

2. 2. Clé des adultes (imagos seules)

N.b. : cette clé n'est valide que pour le stade ultime de développement des Ephéméroptères, le stade imaginal strict, sauf lorsqu'il n'existe pas (femelles de Polymitarcyidae : EDMUNDS & McCAFFERTY 1988). Les subimagos, exclusives de cet ordre d'insectes, peuvent en effet présenter des différences d'aspect assez sensibles avec les imagos. Cette clé n'est d'autre part établie qu'à l'intention d'un usage en Guyane Française.

1. Ailes antérieures à nervation très réduite : seulement 3 ou 4 nervures longitudinales apparentes après R1 subapicale (Fig. 33) ; nervures transverses peu nombreuses ou absentes. Corps de couleur sombre Oligoneuriidae

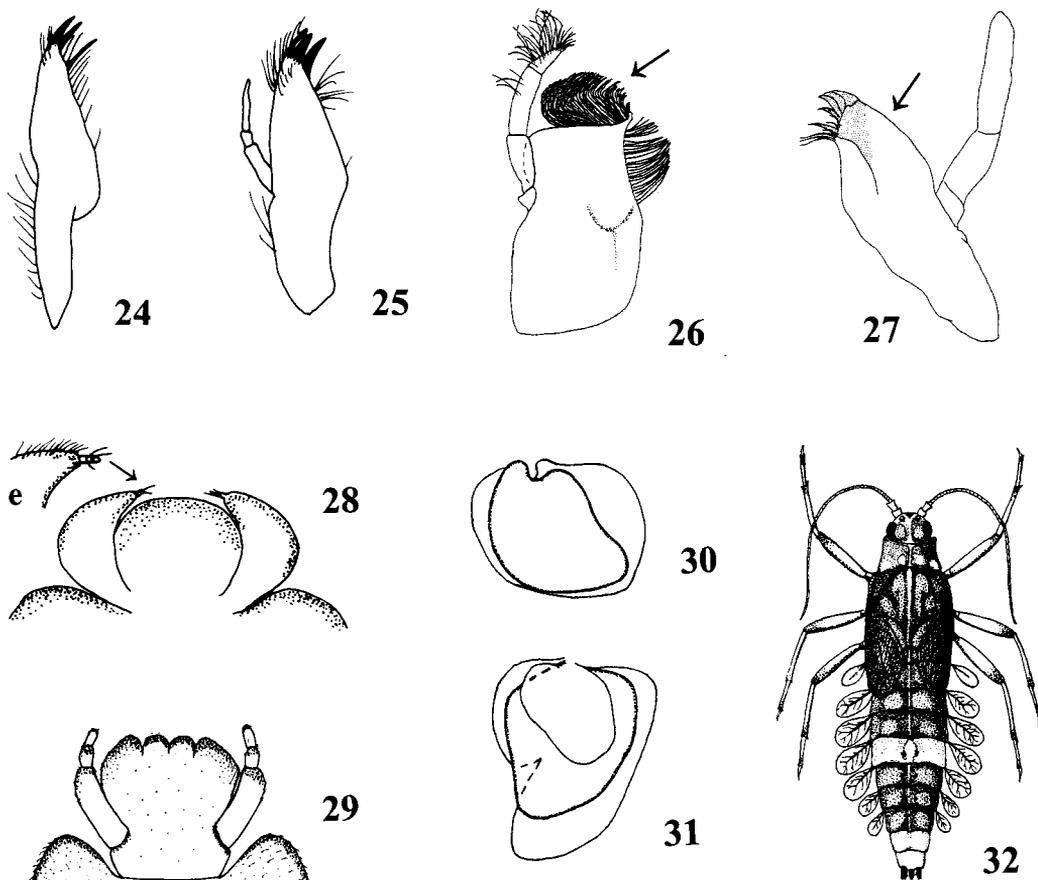
1'. Ailes antérieures à nervation complète ou faiblement réduite : nombreuses nervures longitudinales présentes après R1 subapicale (Fig. 34, 35, 36, 37) ; nervures transverses en nombre variable, souvent très élevé 2

2. Pattes 2 et 3 des mâles, ainsi que toutes les pattes des femelles atrophiées, réduites à de courts moignons non fonctionnels ; corps de couleur pâle Polymitarcyidae

2'. Les trois paires de pattes bien développées et fonctionnelles chez les deux sexes ; coloration du corps très variable 3

3. Près de la base de l'aile antérieure : nervure MP2 fortement incurvée, de l'arrière vers l'apex (Fig. 34, 35) ; nervures transverses nombreuses ; animaux de grande taille (longueur de l'aile supérieure à 20 mm) 4

3'. Près de la base de l'aile antérieure : nervure MP2 non incurvée de telle façon (Fig. 36, 37) ; nombre de nervures transverses très variable ; animaux de taille moyenne ou petite (longueur de l'aile inférieure à 10 mm) 5



Pl. IV : structures larvaires d'Ephémères Guyanais.

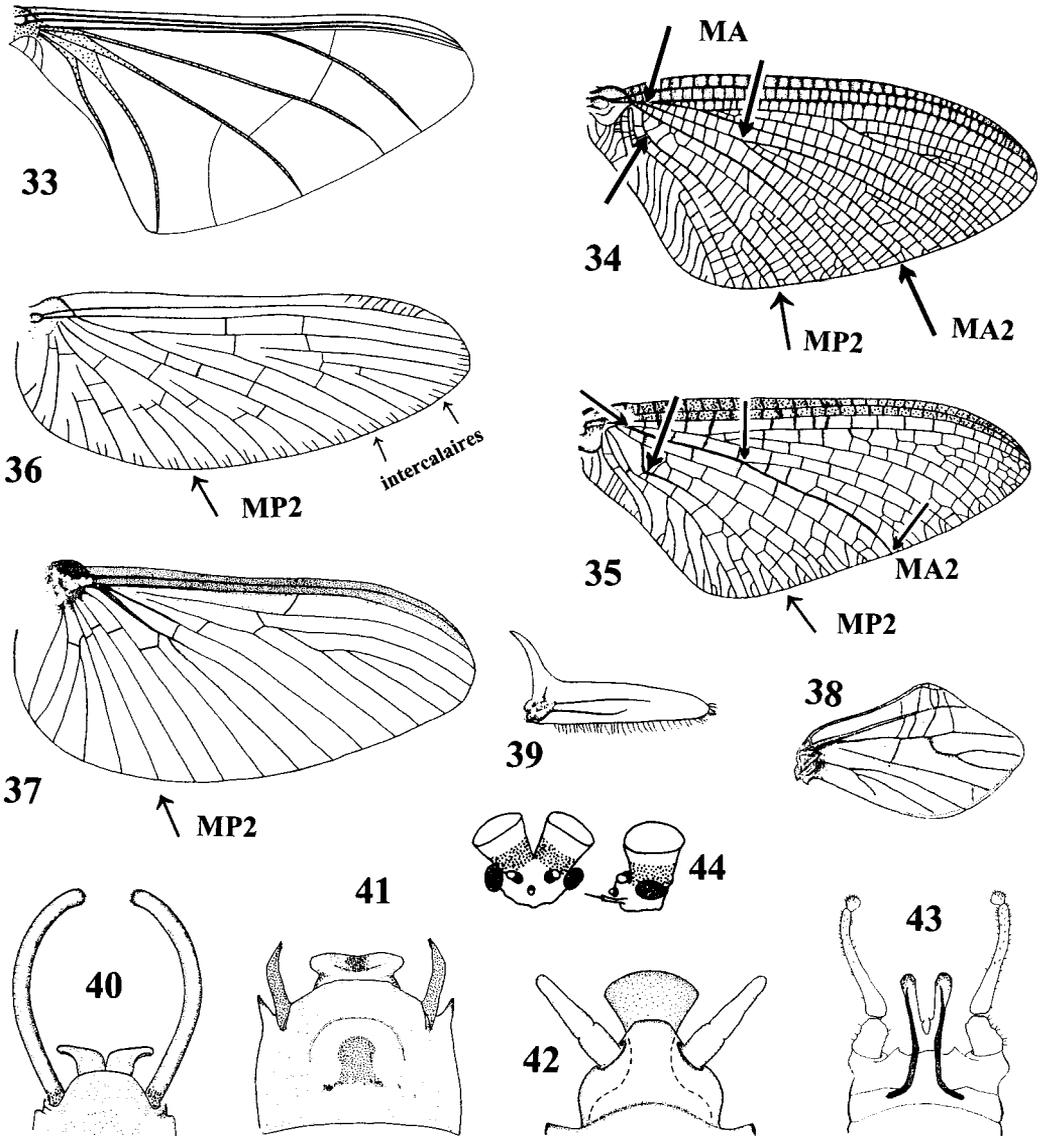
24-27 : galealacinas de Coryphoridae (24), Leptohiphidae (25), Leptophlebiidae (26) et Baetidae (27). 28-29 : labiums de Coryphoridae (28 ; 28e : agrandissement de l'apex du palpe labial) et de Leptohiphidae (29). 30-31 : branchies de Baetidae : double (30) et triple (31). 32 : habitus de larve de Baetidae au dernier stade.

Pl. IV : larval structures of Guyanese mayflies.

24-27 : galealacinae of Coryphoridae (24), Leptohiphidae, Leptophlebiidae (26) and Baetidae (27). 28-29 : labiums of Coryphoridae (28 ; 28e : enlargement of labial palp apex) and Leptohiphidae (29). 30-31 : gills of Baetidae : double (30) and triple (31). 32 : habitus of Baetidae larva (last instar).

4. Nervure MA2 au moins 2 fois plus longue que la base de MA (Fig. 34) ; plusieurs centaines de nervures transverses ; pince génitale du mâle très simple, cylindrique, grêle, d'un seul segment (Fig. 40) Euthyplociidae (g. *Campylocia*)

4'. Nervure MA2 plus courte, moins d'une fois et demie plus longue que la base de MA (Fig. 35) ; quelques dizaines de nervures transverses ; pince génitale du mâle à 3 ou 4 segments Ephemeridae (g. *Hexagenia*)



Pl. V : structures imaginales d'Ephémères Guyanais.

33-37 : ailes antérieures d'Oligoneuriidae (33), Euthyplociidae (34), Ephemeridae (35), Baetidae (36), Caenidae (37). 38-39 : ailes postérieures de Leptophlebiidae (38), Leptohiphidae (39). 40-44 : genitalia mâles, en vue ventrale, d'Euthyplociidae (40), Caenidae (41), Coryphoridae (42), Leptohiphidae (43). 44 : yeux en turban de Baetidae mâle.

Pl. V : imaginal structures of Guyanese mayflies.

33-37 : forewings of Oligoneuriidae (33), Euthyplociidae (34), Ephemeridae (35), Baetidae (36), Caenidae (37). 38-39 : hind wings of Leptophlebiidae (38), Leptohiphidae (39). 40-44 : male genitalia, ventral, of Euthyplociidae (40), Caenidae (41), Coryphoridae (42), Leptohiphidae (43). 44 : turbanate eyes of male Baetidae.

5. Ailes antérieures présentant des nervures marginales périphériques, intercalaires, très courtes, simples, ou doubles (Fig. 36), isolées du reste de la nervation ; mâles avec des yeux hypertrophiés en forme de “turban” (Fig. 44) ; deux filaments caudaux Baetidae
- 5'. Aux ailes antérieures, pas de courtes nervures marginales périphériques, isolées du reste de la nervation (Fig. 37 ou bord de Fig. 35) ; trois filaments caudaux 6
6. Ailes postérieures présentes*, à nervation non vestigiale (Fig. 38) ; yeux des mâles différenciés en deux parties : une supérieure à grandes ommatidies et une inférieure à ommatidies plus petites Leptophlebiidae
- 6'. Ailes postérieures absentes, ou bien très réduites et à nervation vestigiale (Fig. 39) ; yeux des mâles non différenciés en deux parties 7
7. Ailes postérieures absentes ; mâles : gonopodes formés d'un seul segment (Fig. 41) ..
.....Caenidae
- 7'. Ailes postérieures réduites (Fig. 39) ou absentes ; mâles : gonopodes formés de deux ou trois segments (Fig. 43) 8
8. Yeux du mâle très grands (chacun est aussi grand que le reste de la tête), séparés dorso-ventralement par la largeur d'un œil seulement ; ailes postérieures absentes ; pénis volumineux, à lobes complètement fusionnés, très fortement élargi à l'apex (Fig. 42) et forceps réduits, très peu sclérifiés Coryphoridae (g. *Coryphorus*)
- 8'. Yeux du mâle petits et séparés par 3 ou 4 fois la largeur d'un œil ; ailes postérieures présentes ou absentes ; pénis à lobes séparés au moins à l'apex (Fig. 43) et forceps sclérifiés, bien individualisés Leptohiphidae
- * sauf chez les deux genres de Leptophlebiidae *Hagenulopsis* et aussi *Askola* Peters -ce dernier non signalé de Guyane Française mais présent au Brésil- qui sont dépourvus d'ailes postérieures.

Travaux cités

- 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 : 1-32 + VIII. Instituto de Limnologia “Dr Raul A. Ringuelet”, La Plata.
- DOMINGUEZ, E., M.D. HUBBARD, M.L. PESCADOR & C. MOLINERI. 2001. Capítulo 1 Ephemeroptera. Pp. 17-53 in : *Guía para la determinación de los Artrópodos bentónicos sudamericanos*, H.R. Fernandez y E. Dominguez (eds).
- ECKMAN, C.W. 2002. *Encyclopedia of South American aquatic insects : Ephemeroptera. Illustrated keys to known families, genera, and species in South America*. Kluwer Academic Publ. Dordrecht. 419 pp.
- EDMUNDS, G.F. jr, R.K. ALLEN & W.L. PETERS. 1963. An annotated key to the nymphs of the families and sub-families of mayflies (Ephemeroptera). University of Utah biological Series, **13** (1) : 3-49.
- EDMUNDS, G.F. jr, S.L. JENSEN & L. BERNER. 1976. *The mayflies of North and Central America*. University Minnesota Press, Minneapolis. 330 pp.
- EDMUNDS, G.F. jr & W.P. MCCAFFERTY. 1988. The mayfly subimago. *Annual Review of Entomology*, **33** : 509-529.
- EDMUNDS, G.F. jr & R.D. WALTZ. 1996. Ephemeroptera. Chapter 11. Pp 126-163 in : *An introduction to the aquatic insects of North America*, R.W. Merritt & K.W. Cummins (eds), 3rd edition, Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque.
- MCCAFFERTY, W.P. 1981. *Aquatic entomology*. Jones & Bartlett publ., Boston. 448 pp + XVI pl.
- MCCAFFERTY, W.P., C.R. LUGO-ORTIZ, A.W. PROVONSHA & T.-Q. WANG. 1997. Los Efemerópteros de Mexico : I. Clasificación superior, diagnosis de familias y composición. *Dugesiana*, **4** (2) : 1-29.
- MOLINERI, C., J.G. PETERS & M.C. ZUNIGA DE CARDOSO. 2002. A new family, Coryphoridae (Ephemeroptera : Ephemerelloidea), and description of the winged and egg stages of *Coryphorus*. *Insecta Mundi*, 2001, **15** (2) : 117-122.

- ORTH, K., A. THOMAS, C. DAUTA, V. HOREAU, S. BROSSE & C. ADEMME. 2001. Les Ephémères de la Guyane Française. 1. Premier inventaire générique, à but de biosurveillance. *Ephemera*, 2000, **2** (1) : 25-38.
- PETERS, W.L. 1981. *Coryphorus aquilus*, a new genus and species of Tricorythidae from the Amazon basin (Ephemeroptera). *Aquatic Insects*, **3** (4) : 209-217.
- PETERS, W.L. & J.G. PETERS. 1993. Status changes in Leptohiphidae and Tricorythidae (Ephemeroptera). *Aquatic Insects*, **15** (1) : 45-48.

(paru en juillet 2005)