

**Compléments et corrections à la faune
des Ephéméroptères du Proche-Orient.
4. *Caenis carloi* n. sp. du Liban : description et écologie
[Ephemeroptera, Caenidae]**

par Virginie MARIE*^{&***}, Aref DIA*** & Alain THOMAS*

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

** Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire d'Entomologie,
45, rue Buffon, F-75005 Paris France

*** Université Libanaise, Faculté de Pharmacie, B. P. 14-6573,
Rue de Mazraa Beyrouth Liban¹

Mots clés : *Caenis*, Ephemeroptera, espèce nouvelle, morphologie, larve au dernier stade, Liban.

La prospection hydrobiologique du haut bassin versant de l'Oronte a permis la découverte et la description d'une espèce nouvelle du genre *Caenis* : *C. carloi* n. sp. Quelques caractères discriminants vis-à-vis de *C. martae* Belfiore, 1984 et de *C. nachoi* Alba-Tercedor & Zamora-Munoz, 1993 sont aussi donnés. *C. carloi* se distingue par les caractères suivants : protubérance génale bien marquée ; coin antéro-externe du pronotum, anguleux ; griffes tarsales 1 et 2 dépourvues de denticules ; protubérances latéro-abdominales très développées ; dernier sternite abdominal encoché en U. La répartition géographique de *C. carloi* au Liban paraît se limiter au réseau hydrographique de l'Oronte, mais cette espèce présente une diversité d'habitats relativement importante, en rapport en particulier avec une tolérance élevée vis-à-vis de la vitesse du courant. Enfin, si *C. carloi* est polluo-tolérante, elle se montre assez sténotherme, vivant dans des cours d'eau dont la température est comprise toute l'année entre 11 et 18°C.

Additions and corrections to the Ephemeroptera fauna of the Near East. 4. *Caenis carloi* n. sp. from Lebanon : description and ecology [Ephemeroptera, Caenidae]

Keywords : *Caenis*, Ephemeroptera, new species, morphology, last-instar larva, Lebanon.

A hydrobiological survey carried out in the higher course of the river Orontes allowed the discovery and description of a new species in the genus *Caenis* : *C. carloi* n. sp. Some discriminant characters from *C. martae* Belfiore, 1984 and *C. nachoi* Alba-Tercedor & Zamora-Munoz, 1993 are also given. *C. carloi* is distinguished by the following characters : strong genal projection ; outer anterior corner of pronotum angular ; tarsal claws 1 et 2 devoid of denticles ; latero-posterior abdominal projections very developed ; posterior edge of the last abdominal sternum U shaped. The geographical distribution of *C. carloi* in Lebanon appears restricted to the Orontes catchment but this species shows a relatively high tolerance regarding current speed and hence it lives in several habitats. Moreover, if *C. carloi* is rather polluo-tolerant, it is fairly stenothermic, colonizing bodies of water ranging year round between 11 and 18°C.

1. Ce travail a été subventionné par le CNRS Libanais.

1. Introduction

Jusqu'à présent, une seule espèce de Caenidae a été citée du Liban : *Caenis macrura* Stephens, 1835 par DIA (1983 thèse non publiée ; 1997) et par MOUBAYED (1986 thèse non publiée) (A. Thomas dét.).

Auparavant cette espèce avait été signalée en Israël par SAMOCHA (1972), présence confirmée par MALZACHER (1992) qui a aussi décrit trois espèces nouvelles dans ce travail : *C. gilbonensis* du groupe *macrura* ainsi que *C. antoniae* et *C. parabrevipes*, paraissant apparentées à des espèces éthiopiennes.

KOCH (1988) a cité *C. macrura* et *C. luctuosa* de la partie syrienne du réseau hydrographique de l'Oronte, en aval de la région que nous avons prospectée, ainsi que de stations situées au Liban. Mais ce travail souffre malheureusement d'un nombre important d'erreurs de déterminations.

Une étude intensive et extensive des macroinvertébrés lotiques sur la totalité du territoire libanais, et en particulier la région septentrionale depuis ces dernières années, nous a permis de récolter une autre espèce que *macrura*, beaucoup plus localisée et qui nous paraît nouvelle : *C. carloi* n. sp. Nous en décrivons ci-après la larve au dernier stade, comparativement à celle de *C. martae* Belfiore [Terra typica : l'Italie, province de Lazio, des paratypes provenant aussi de Sardaigne] qui est finalement assez peu connue parmi les espèces du difficile groupe *macrura*. Quelques éléments de comparaison sont aussi donnés vis-à-vis de *C. nachoi* Alba-Tercedor & Zamora-Munoz [Terra typica : l'Espagne, province de Granada].

2. *Caenis carloi* Thomas, Marie & Dia n. sp. : description

= ? *Caenis luctuosa* Koch 1988

= ? probablement *C. macrura* Koch 1988 pro parte

Larve au dernier stade.

Diagnose sommaire : espèce brune, à pigmentation transverse interoculaire très fine ; forts prolongements latéraux abdominaux ; dernier sternite encoché en U.

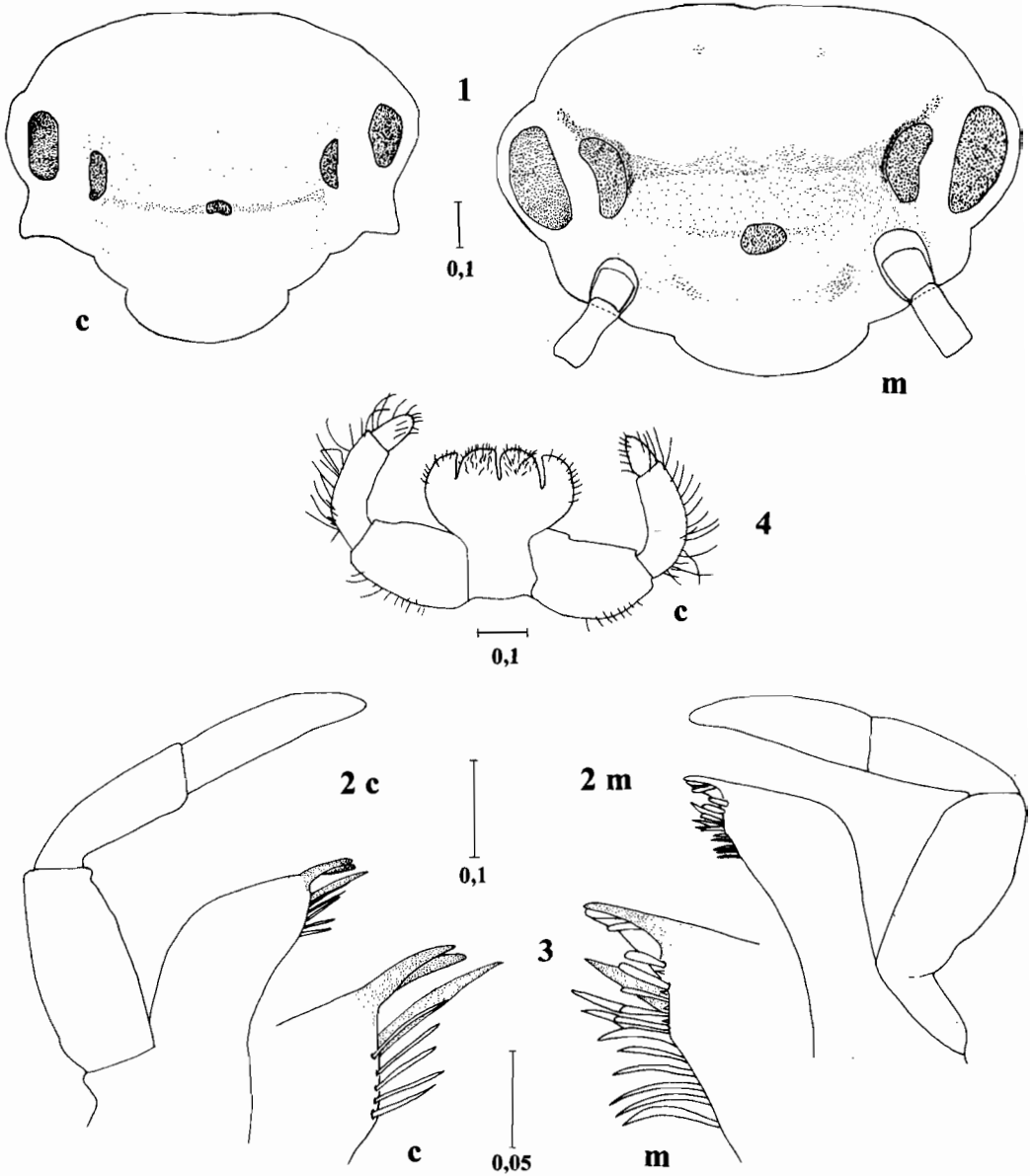
TETE

Par rapport à la plupart des espèces européennes du genre, la tête apparaît claire. La capsule céphalique est teintée de brun moyen selon une bande transversale en arrière des yeux ; entre ces derniers, se trouve en outre une bande de pigment profonde noirâtre, transversale, très mince et légèrement concave (Fig. 1c). Chez *martae* (Fig. 1m) et chez *nachoi* [d'après ALBA-TERCEDOR & ZAMORA-MUNOZ 1993, fig. 1, et des images numérisées communiquées par Javier ALBA-TERCEDOR (comm. pers.)], la pigmentation profonde interoculaire est nettement plus étendue et se développe de part et d'autre de l'ocelle médian et même en avant de ce dernier (à l'instar de la fig. 2, planche 12 de MALZACHER 1984, relative à *C. luctuosa*).

La protubérance située entre l'oeil et l'antenne (Fig. 1c) présente un développement quelque peu variable selon les individus, mais elle est similaire à celle de *nachoi* (ALBA-TERCEDOR & ZAMORA-MUNOZ 1993, fig. 1 et 4-7) et plus importante que chez *martae* (Fig. 1m ; voir aussi ALBA-TERCEDOR & ZAMORA-MUNOZ 1993, fig. 8 et 9).

Aucun caractère discriminant net entre *carloi* et *martae* n'a pu être observé sur les antennes, le labre, les mandibules, ni l'hypopharynx.

Maxilles : Fig. 2 et 3. Palpe maxillaire : le troisième segment est un peu plus long que le second (2c), comme chez *martae* (2m), à la différence de *nachoi* (dont le deuxième est légèrement plus long que le troisième, selon ALBA-TERCEDOR & ZAMORA-MUNOZ). Le premier segment paraît similaire chez *carloi* et *martae*. Apex de la galea-lacinia : chez *martae* (3m), 5-6 fortes projections *arrondies* et contiguës - qui nous paraissent discriminantes vis-à-vis de *macrura* - sont localisées entre le prolongement terminal et un fort éperon subapical aigu ; de larges soies, au nombre d'au



Pl. I : structures larvaires (au dernier stade) de *Caenis carloi* n. sp. (c) et de *C. martae* Belfiore (m). Echelle en mm.

1 : tête en vue dorsale. 2 : ensemble de la galea-lacinia et palpe maxillaire. 3 : apex de la galea-lacinia, détail. 4 : labium.

Pl. I : larval structures (last instar) of *Caenis carloi* n. sp. (c) and *C. martae* Belfiore (m). Scale in mm.

1 : head in dorsal view. 2 : whole galea-lacinia and maxillar palpus. 3 : apex of the galea-lacinia, detail. 4 : labium.

moins une quinzaine, sont aussi implantées en position subapicale. Chez *carloi* (3c), tout comme chez *macrura*, l'apex est nettement différent : il n'y a pas de fortes projections arrondies dans l'espace situé entre les deux dents apicales et l'éperon subapical qui est d'ailleurs plus mince ; d'autre part, les soies subapicales sont plus fines et un peu moins nombreuses.

Labium (Fig. 4). Le troisième article du palpe labial porte des soies très fortes, plus nombreuses que chez *martae*.

THORAX

Sauf en fin de développement, le pronotum (Fig. 5) présente une coloration plus claire que chez *nachoi* (voir ALBA-TERCEDOR & ZAMORA-MUNOZ 1993, fig. 1). Sa forme est d'autre part plus saillante que chez *nachoi* (voir ALBA-TERCEDOR & ZAMORA-MUNOZ 1993, fig. 4-7) et surtout que chez *martae* (voir : MALZACHER 1984, fig. 11, planche 13 ; ALBA-TERCEDOR & ZAMORA-MUNOZ 1993, fig. 8 et 9), particulièrement le bord extérieur anguleux près de la tête. Les côtés sont assez rectilignes et subparallèles (en particulier après aplatissement entre lame et lamelle) ou modérément divergents vers l'avant. Les soies antérieures externes (Fig. 5' c) sont plus courtes que chez *martae* (Fig. 5' m). Enfin, la forte soie incurvée présente à la base du pronotum chez *nachoi* (voir ALBA-TERCEDOR & ZAMORA-MUNOZ 1993, fig. 4), n'a pu être observée chez *carloi* ; elle est présente, mais fine, chez *martae*.

Les pattes (Fig. 6c) sont claires dans leur ensemble, mais possèdent une petite tache noire sur la coxa (comme chez *martae* et aussi *nachoi*, d'après une image numérisée). La surface dorsale des fémurs 1 présente des soies différentes de celles, bifides, de *martae* (Fig. 7m), mais avec une disposition comparable. Ces soies (Fig. 7c) ne sont pas plumeuses comme chez *nachoi* (voir ALBA-TERCEDOR & ZAMORA-MUNOZ 1993, fig. 25), mais plus courtes.

Griffes tarsales (Fig. 8c) : contrairement à *nachoi* et surtout à *martae* (Fig. 8m), la concavité de la griffe est dépourvue de denticules sur P1 et P2. Quelques denticules vestigiaux peuvent être observés sur les P3 d'une partie des larves (Fig. 8'c), tout comme chez *luctuosa* d'ailleurs. Il semble que les denticules de P3, très petits et fragiles, soient fréquemment brisés, en particulier en milieu lotique. La forme de la griffe est d'autre part plus fortement recourbée en crochet que chez *martae* et cette courbure s'accentue de P1 (Fig. 6) à P3 (Fig. 8 et 8').

ABDOMEN

Brun foncé dorsalement ; sternites clairs.

Le deuxième tergite abdominal présente une projection postérieure médiane (Fig. 9) similaire à celle de *martae* et donc moins développée que chez *nachoi* (voir ALBA-TERCEDOR & ZAMORA-MUNOZ 1993, fig. 21). A la face ventrale des opercules, les touffes de microtriches (Fig. 10) s'apparentent au type *macrura* : longues, étroites et disposées sur un rang unique.

Les prolongements segmentaires latéro-postérieurs sont de grande taille (Fig. 11c), tout particulièrement le VII^c, et sont frangés de longues soies fines (Fig. 12c). Bord postérieur des VII^c et VIII^c tergites abdominaux frangé de longues et fortes soies hérissées. Les bords latéraux droit et gauche du IX^c segment abdominal sont presque rectilignes et parallèles chez *carloi* (Fig. 11c), et au contraire convexes chez *martae* (Fig. 11m). La silhouette de l'abdomen de *carloi* est en fait assez proche de celle de *strugaensis* Ikonomov, 1961 (voir MALZACHER 1984, planche 20).

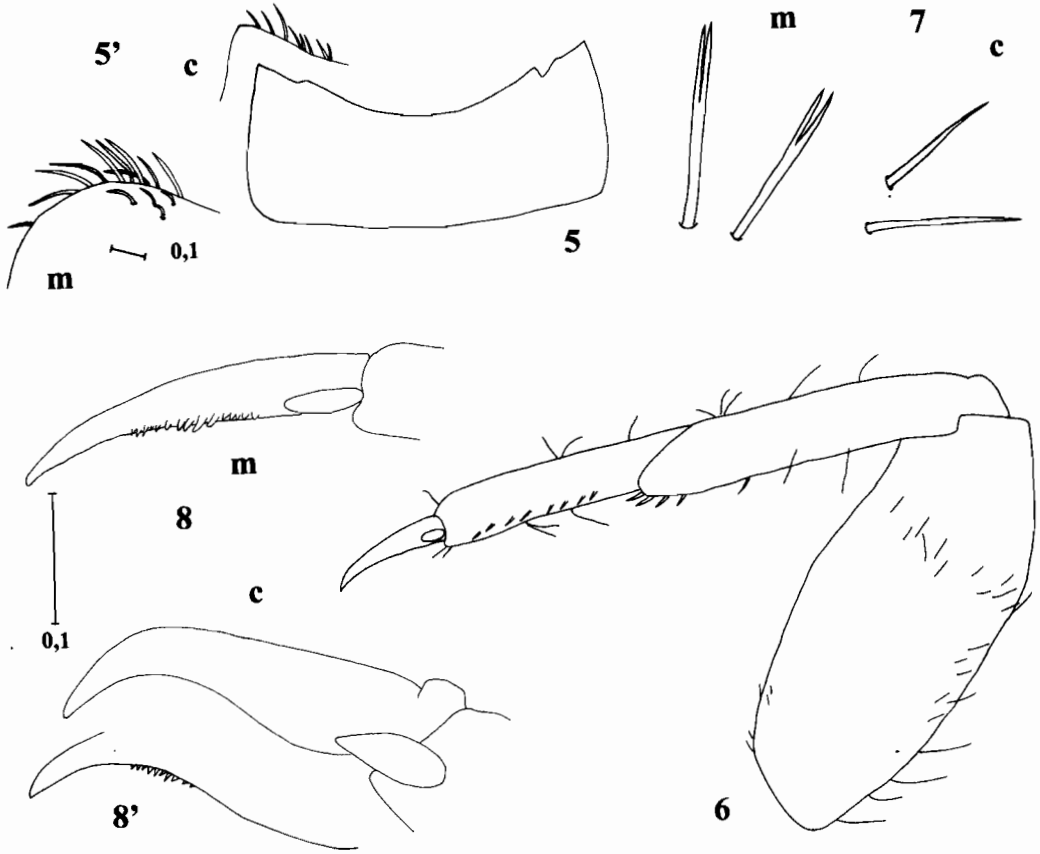
Cerques peu caractéristiques.

TAILLE (dernier stade)

Longueur du corps : mâle = 4,7 mm ; femelle = 5,6 mm.

Longueur du paracercue : mâle = 3,0 mm ; femelle = 3,6 mm.

Le Tableau 1 résume les principales différences morphologiques entre les trois espèces.

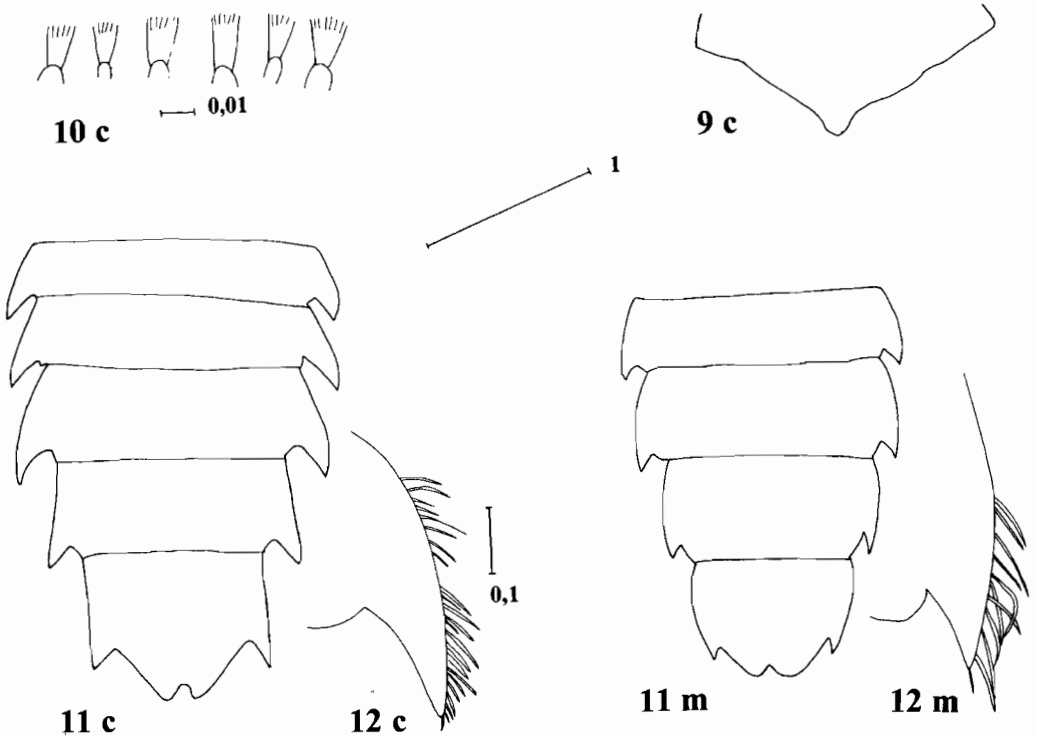


Pl. II : structures larvaires (au dernier stade) de *Caenis carloi* n. sp. (c) et de *C. martae* Belfiore (m). Echelle en mm.

5 : pronotum aplati entre lame et lamelle ; 5' : soies antérieures externes d'un autre spécimen. 6 : patte antérieure, vue dorsale. 7 : soies médio-dorsales des fémurs 1. 8 : griffe tarsale, patte postérieure ; 8' : autre spécimen, patte postérieure.

Pl. II : larval structures (last instar) of *Caenis carloi* n. sp. (c) and *C. martae* Belfiore (m). Scale in mm.

5 : pronotum (slide mounted) ; 5' : antero-external setae of an other specimen. 6 : foreleg, dorsal view. 7 : medio-dorsal setae of the forefemur. 8 : tarsal claw, hindleg ; 8' : another specimen, hindleg.



Pl. III : structures larvaires (au dernier stade) de *Caenis carloi* n. sp. (c) et de *C. martae* Belfiore (m). Echelle en mm.

9 : bord postérieur du 2^e tergite abdominal. 10 : microtriches operculaires, face ventrale. 11 : sternites abdominaux VI/VII à X. 12 : bord latéral et soies marginales du VII^e segment.

Pl. III : larval structures (last instar) of *Caenis carloi* n. sp. (c) and *C. martae* Belfiore (m). Scale in mm.
9 : posterior edge of the 2nd abdominal tergum. 10 : microtrichia, ventral side of the second gill. 11 : abdominal sterna VI/VII to X. 12 : lateral edge and marginal setae of the VIIth segment.

ETYMOLOGIE

Cette espèce est cordialement dédiée à notre ami le Dr Carlo Belfiore (Celleno), en hommage à sa grande contribution à la connaissance des Ephéméroptères européens.

3. Matériel examiné

- *Caenis carloi* n. sp.

LIBAN

Bassin-versant de l'Oronte (A. Dia leg. et coll.).

- Ruisseau en aval d'Aïn Raad (alt. 850 m), 2-V-2000 : 23 larves (1.) dont l'*holotype*.

- Ruisseau à Jabboulé (alt. 840 m), 6-I-1985 : 6 l. ; 3-III-1985 : 2 l. ; 26-V-1985 : 5 l. ; 16-VI-1984 : 1 l. ; 23-VI-1985 : 2 l. ; 25-VIII-1984 : 1 l. ; 21-IX-1984 : 2 l.

- Source Aïn Zarka et son émissaire (altitude 780 m), 23-VI-1985 : 1 l.

- Rivière Oronte à Zouitini (alt. 570 m), 28-IV-1985 : 1 l.

Characters	<i>nachoi</i>	<i>mariae</i>	<i>carloi</i>
Head			
interocular dark pattern	conspicuous patch	conspicuous patch	linear, thin, transverse
genal projection	conspicuous	weak	conspicuous
maxilla : subapex, internal side	-	blunt projections	fine setae
Pronotum			
pronotum produced into lateral points	no	no	yes
setae on the anterior corner	-	abundant	abundant, shorter
curved seta at the hind corner	present, strong	present, weak	absent
lateral right and left edges	divergent frontwards	more or less convex, subparallel	rectilinear, divergent or subparallel
Legs			
dorso-central setae of the profemur	long, pennate	strongly bifid	generally not bifid, or slightly
inner curve of the tarsal claws	-	slightly bent	relatively strongly bent
denticles under the tarsal claws 1 and 2	sparse, inconspicuous	clearly visible, proximal only	absent
denticles under the tarsal claws 3	sparse, inconspicuous	clearly visible	inconspicuous, often broken off
Abdomen			
medial protuberance of the 2nd tergum	long	short	short
lateral edge of the VII th segment	subrectilinear, convergent	slightly convex, subparallel	convex, convergent
lateral edge of the IX th segment	subrectilinear	convex	subrectilinear, subparallel

Table 1. Main discriminant morphological characters between *Caenis carloi* n. sp., *C. mariae* Belfiore and *C. nachoi* Alba-Tercedor & Zamora-Munoz. * : data after ALBA-TERCEDOR & ZAMORA-MUNOZ (1993).

Tableau 1. Principaux caractères morphologiques discriminants entre *Caenis carloi* n. sp., *C. mariae* Belfiore et *C. nachoi* Alba-Tercedor & Zamora-Munoz. * : d'après ALBA-TERCEDOR & ZAMORA-MUNOZ (1993).

L'holotype, une larve mâle au dernier stade montée au Baume du Canada sur trois lames, est déposée au Naturhistorisches Museum, Wien. Une larve femelle paratype au dernier stade, montée au Baume du Canada sur trois lames, est déposée au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. Le reste des exemplaires, montés ou bien en alcool, se répartit dans la collection A. Thomas, provisoirement à Toulouse, et dans la collection Dia à l'Université de Beyrouth.

- *Caenis martae* Belfiore, 1984

SARDAIGNE

- Sasserri, Rio Enas, 23-V-85 : trois larves dont deux (une femelle et un mâle) au dernier stade (C. Belfiore leg.).

4. Répartition écologique et polluosensibilité

KOCH (1988) a cité *C. macrura* et *C. luctuosa* de stations situées à quelques km seulement en aval des nôtres, sur le réseau hydrographique de l'Oronte en Syrie, ainsi que de localités du Liban (par exemple les environs de Baalbek et de Zahle). Pour l'instant, nous n'avons pas encore identifié *C. luctuosa* sur le territoire libanais et nous pensons possible une confusion de *C. luctuosa* sensu Koch avec *C. carloi* (griffes le plus souvent dépourvues de denticules, dernier sternite abdominal encoché). Une confusion avec *C. macrura* (pro parte) nous paraît aussi probable (cf les deux caractères précédents + les soies médio-dorsales des fémurs antérieurs simples).

Malgré une prospection intensive et extensive des cours d'eau libanais pendant 20 ans, *C. carloi* n'a été rencontrée que sur le bassin-versant de l'Oronte, en sympatrie avec *C. macrura*.

L'Oronte coule sur 46 km en territoire libanais avant d'atteindre la Syrie. Simultanément aux récoltes de matériel, de nombreuses mesures et analyses physico-chimiques ont été effectuées sur l'eau de l'Oronte (DIA 1993). En ce qui concerne ses principales caractéristiques écologiques, *C. carloi* paraît être une espèce :

- modérément alticole (rencontrée sur une amplitude altitudinale comprise entre 570 et 850 m) ;
- sans doute assez sténotherme, d'eau relativement froide l'été (amplitudes annuelles : 6°C à Jaboulé ; 4°C à Zouitini ; 3°C à Aïn Zarka). Malgré le climat méditerranéen, la température la plus élevée, relevée sur 26 mesures à chaque station, a été de 18°C, et d'autre part l'espèce n'a été retrouvée sur aucun des autres réseaux hydrographiques libanais, plus chauds. La température ne s'abaisse d'ailleurs pas au dessous de 11°C l'hiver ;
- à tolérance marquée vis-à-vis de la vitesse du courant et de la nature du substrat (pierres, sédiments, macrophytes aquatiques) ;
- vivant dans des eaux relativement minéralisées, tout au moins à l'échelle européenne, puisqu'une fourchette de 310 à 525 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a été établie et avec un pH supérieur ou égal à 8 ;
- relativement peu sensible aux influences humaines domestiques (valeurs ci-après mesurées par exemple à la station Jaboulé) : teneur en oxygène pouvant être inférieure à 75 % de la saturation pendant la plus grande partie de l'année ; NH_4^+ compris annuellement entre 0,8 et 0,9 mg/L ; PO_4^{3-} entre 0,2 et 0,4 mg/L.

Remerciements

Nous avons plaisir à remercier Carlo Belfiore (Celleno) pour le don de matériel de *Caenis martae* et Javier Alba-Tercedor (Granada) pour l'envoi d'images numérisées d'habitats de *C. nachoi*.

D'autre part, Monsieur J. Lascaux, Attaché Culturel à l'Ambassade de France à Beyrouth, nous a apporté un soutien très important : qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre gratitude et de nos chaleureux remerciements.

Travaux cités

- ALBA-TERCEDOR, J. & C. ZAMORA-MUÑOZ. 1993. Description of *Caenis nachoi* sp. n., with keys for the identification of the european species of the *Caenis macrura* group (Ephemeroptera, Caenidae). *Aquatic Insects*, **15** (4) : 239-247.
- BELFIORE, C. 1984. Note su alcune specie italiane del genere *Caenis* Stephens, 1835 con descrizione di *C. martae* n. sp. (Ephemeroptera, Caenidae). *Fragmenta entomologica*, **17** (2) : 215-219.
- DIA, A. 1983. Recherches sur l'écologie et la biogéographie des cours d'eau du Liban méridional. Thèse Doctorat Sciences, Univ. Aix-Marseille III, 302 p.
- DIA, A. 1993. Cycle des principaux paramètres physico-chimiques de deux rivières libanaises (Oronte et Yahfoufa). *Lebanese Science Bulletin*, **6** : 47-58.
- DIA, A. 1997. Synthèse sur l'endémisme et la faune des macroinvertébrés lotiques au Liban. *Lebanese Science Bulletin*, **10** : 21-59.
- IKONOMOV, P. 1961. Ephemeroptera Jugoslaviens. *Caenis Strugaensis* sp. n. (Caenidae) Syn. *C. lychnidensis* Ikonov. *Fragmenta Balcanica*, **4** : 11-19.
- KOCH, S. 1988. Mayflies of the Northern Levant (Insecta : Ephemeroptera). *Zoology in the Middle East*, **2** : 89-112.
- MALZACHER, P. 1984. Die europäischen Arten der Gattung *Caenis* Stephens (Insecta : Ephemeroptera). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. A (Biologie)*, **373** : 1-48.
- MALZACHER, P. 1992. Mayflies from Israel (Insecta, Ephemeroptera) II- Caenidae. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, **65** : 385-394.
- MOUBAYED, Z. 1986. Recherches sur la faunistique, l'écologie et la zoogéographie de trois réseaux hydrographiques du Liban : l'Assi, le Litani et le Beyrouth. Thèse Doctorat Sciences, Univ. Toulouse, n° 1242, 496 p.
- SAMOCHA, M. 1972. Ephemeroptera of Israel. Thesis, Tel-Aviv University, 111 pp.