

Compléments à la connaissance des espèces du groupe de *Rhithrogena diaphana* NAVAS, de la péninsule ibérique (Ephemeroptera, Heptageniidae)

MICHEL SARTORI¹ & RYSZARD SOWA²

¹ Musée zoologique, Palais de Rumine, C. P. 448, 1000 Lausanne 17, Suisse

² Université Jagellone, Institut de Biologie de l'Environnement, Département d'Hydrobiologie, Oleandry 2a, 30-063 Cracovie, Pologne

Complementary notes on the species-group of Rhithrogena diaphana NAVAS (Ephemeroptera, Heptageniidae). – Material of the *Rhithrogena diaphana*-group from the Iberian Peninsula included the hitherto unknown nymph of *Rh. diaphana*, and larvae, subimagines and eggs of *Rh. goeldlini* nov. sp. Both are described and illustrated. A key is provided for the nymphs of the *Rh. diaphana*-group. Data on the distribution and ecology of both species are added.

INTRODUCTION

Les *Rhithrogena* appartenant au groupe de *Rh. diaphana*, tel que défini par SOWA (1984) forment un ensemble bien séparé des autres espèces. Ses représentants sont tous de petite taille. Les larves notamment se reconnaissent facilement aux caractères suivants:

- corps grêle;
- les trois paires de pattes possèdent des fémurs toujours ornés d'une tache arrondie sur la face supérieure et, souvent, aussi sur la face inférieure des fémurs antérieurs;
- la lamelle de la première paire de branchies est dépourvue de plica et la marge est entière ou très faiblement festonnée;
- les sclérites latéraux du premier sternite abdominal sont quadrangulaires, et dirigés nettement vers l'arrière du corps.

Dernièrement, ALBA & SOWA (1987) ont proposé une révision taxonomique des espèces affines de *Rh. diaphana*. Malheureusement, la larve de *Rh. diaphana* était toujours inconnue. L'étude du matériel déposé au Musée zoologique de Lausanne et appartenant à ce groupe d'espèces a récemment été entreprise. Nous avons découvert entre autres des larves, provenant de la péninsule ibérique, que nous avons apparentée à *Rh. diaphana*. La correspondance entre la larve et l'imago a pu être établie grâce à la morphologie des œufs des larves femelles âgées.

De plus, nous décrivons une nouvelle espèce pour la science, proche de *Rh. diaphana*, et provenant également de la péninsule ibérique; *Rh. goeldlini* nov. sp.

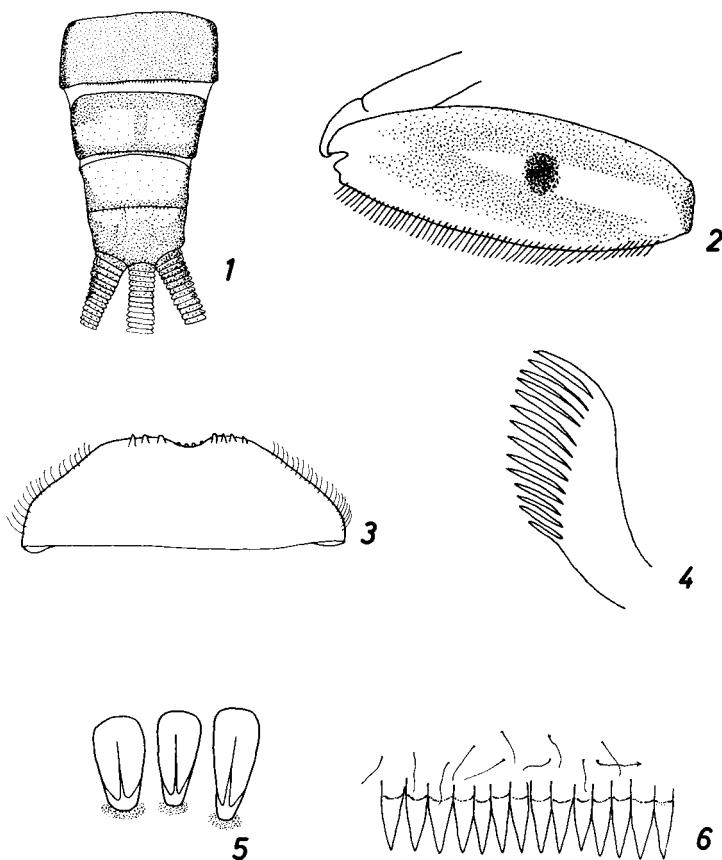
Des recherches toutes récentes en Bulgarie ont permis la découverte de deux autres espèces du groupe *diaphana* (BRAASCH et al., 1985; SOWA et al., sous presse), que nous comparerons à *Rh. diaphana* et *Rh. goeldlini*.

BIBLIOTHÈQUE MUSEE ZOOLOGIQUE
CH. DE RUMINE 17
1000 LAUSANNE 17
SUISSE

Rhithrogena diaphana NAVÀS, 1917*Larve au dernier stade*

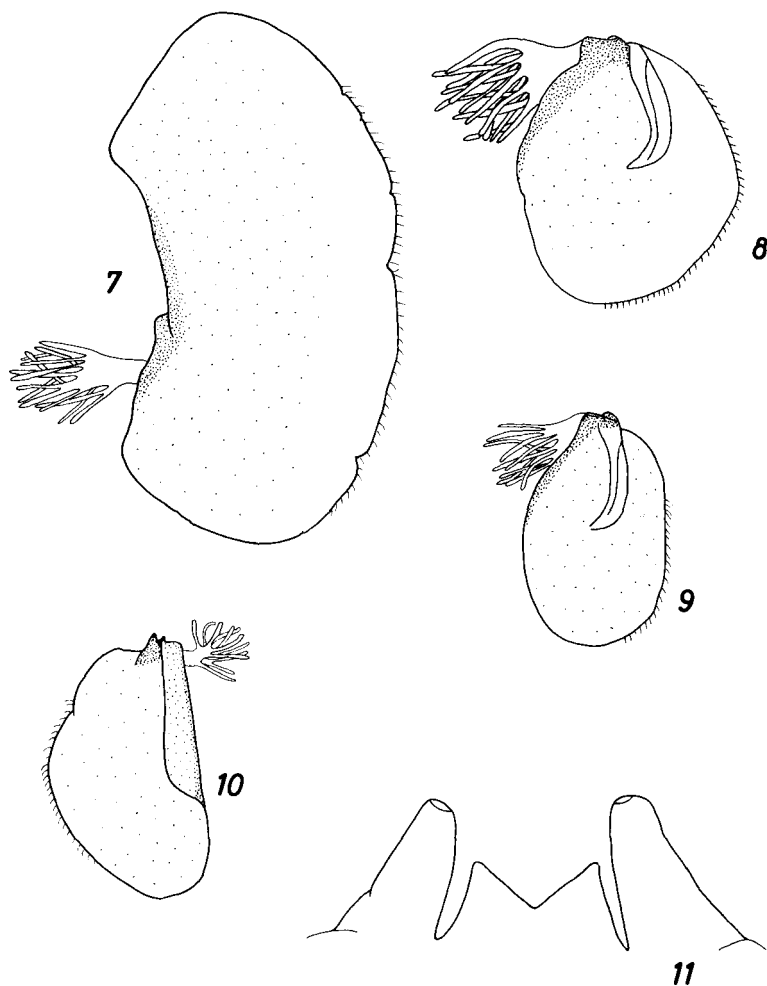
Taille: longueur du corps: 6,0–8,3 mm, longueur des cerques: 5,0–6,2 mm.

Coloration générale brun soutenu, les taches sont brun jaunâtre. Tête brun foncé, scape et pédicelle des antennes brun soutenu, articles antennaires brun moyen devenant progressivement plus clairs et carrément blanchâtres dans la partie distale. Pronotum brun moyen avec une tache jaunâtre dans chaque angle antérieur, méso- et métanotum brun soutenu. Premier tergite abdominal brun jaunâtre, II–IV devenant progressivement plus brun; V–VII brun moyen uniforme; VIII brun moyen avec deux grandes taches latérales jaunâtres; IX entière-



Figs. 1–6. *Rhithrogena diaphana* NAVÀS, larve. 1: segments abdominaux VII–X en vue dorsale; 2: face supérieure du fémur postérieur; 3: labre; 4: crête externe de la lacinia maxillaire; 5: épines de la face supérieure des fémurs postérieurs; 6: partie centrale de la marge postérieure du Ve tergite abdominal.

ment beige jaunâtre, à l'exception de la partie postérieure, et parfois d'une partie de la ligne sagittale; X brun foncé à l'exception d'un liséré plus clair dans la partie antérieure (fig. 1). Sternites II–VIII brun jaunâtre à brun moyen; de part et d'autre de la ligne sagittale dans la partie antérieure de chaque sternite, une petite tache claire et allongée, dirigée vers l'arrière du corps. Cerques uniformément brun clair à brun jaunâtre, les premiers articles souvent de couleur plus soutenue. Fémurs de toutes les pattes avec une tache arrondie violacée au centre de la face supérieure (fig. 2). Coloration subimaginale: chez les larves au dernier stade, sous les tergites II–VIII, il existe une bande violacée oblique sur la partie latérale du tergite; cette marque est dirigée vers l'arrière du corps, et se retrouve chez



Figs. 7–11. *Rhithrogena diaphana* NAVAS, larve. 7–10: 1re, 2e, 6e et 7e paire de branchies; 11: marge postérieure du dernier sternite abdominal de la larve mâle.

les subimagos et imagos de cette espèce. Autre coloration subimaginale visible chez les larves âgées: les coxae des trois paires de pattes possèdent une marque violacée étroite. Labre allongé, à marge antérieure possédant dans son milieu une concavité bien marquée (fig. 3). Partie centrale pourvue de quelques denticules. Crêtes externes de la lacinia maxillaire trapues, très larges et composées de 13–15 dents (fig. 4). Epines de la face dorsale des fémurs postérieurs, celles de la partie centrale, moyennement développées, élançées à marges légèrement divergentes et à sommet plutôt anguleux, peu arrondi (fig. 5). Griffes tarsales portant généralement 3 denticules (parfois 4). Bord postérieur des tergites abdominaux constitué, dans sa partie médiane, d'une rangée de denticules triangulaires à sommet acuminié, tous de même taille (fig. 6). Lamelle de la première paire de branchies sans plica, et dont la marge est très légèrement festonnée (fig. 7). Branchies II–VII entières, sans festons (figs. 8–10). Branchie II large et de forme quadrangulaire (fig. 8). Branchie VI allongée à marges subparallèles (fig. 9). IXe sternite de la larve mâle comme sur la fig. 11. La marge postérieure du styligère forme un «V» ouvert.

Matériel étudié

Espagne: 5N♂♂, 2N♀♀, Galicie, rio Tambre, route Lanza–Arcao, 320 m, 14.VI.1985, coll. M. SARTORI; 2N♀♀, Sierra de Guadarrama, Vilalba, 900 m, 9.VII.1953, coll. J. AUBERT.

Portugal: 4N♀♀, Vila Real, rio Vouga, route Arcas–Bigas, 350 m, 16.VI.1985; 1N♀, Vila Real, affluent rio Corgo, aval Vila Real, 410 m, 15.VI.1985, coll. M. SARTORI.

Affinités

Au stade larvaire, *Rh. diaphana* se rapproche de *Rh. marcosi* ALBA & SOWA, 1987 dont elle se distingue surtout par les denticules de la marge postérieure des tergites médians, par la coloration du corps (surtout des tergites V–VII), de même que par la forme des épines des fémurs postérieurs. Elle se différencie aussi aisément de:

- *Rh. beskidensis* ALBA & SOWA, 1987 entre autres par la forme des branchies et des denticules de la marge postérieure des tergites abdominaux;
- *Rh. savoiensis* ALBA & SOWA, 1987 entre autres par les crêtes externes de la lacinia maxillaire et par la coloration des tergites abdominaux;
- *Rh. adrianae* BELFIORE, 1983 par la forme de la lamelle de la première paire de branchies, et par la présence de marques violacées sous les tergites abdominaux II–VII.
- *Rh. bulgarica* BRAASCH, SOLDAN & SOWA, 1985 et *Rh. thracica* SOWA, SOLDAN & BRAASCH, sous presse entre autres par les crêtes maxillaires.

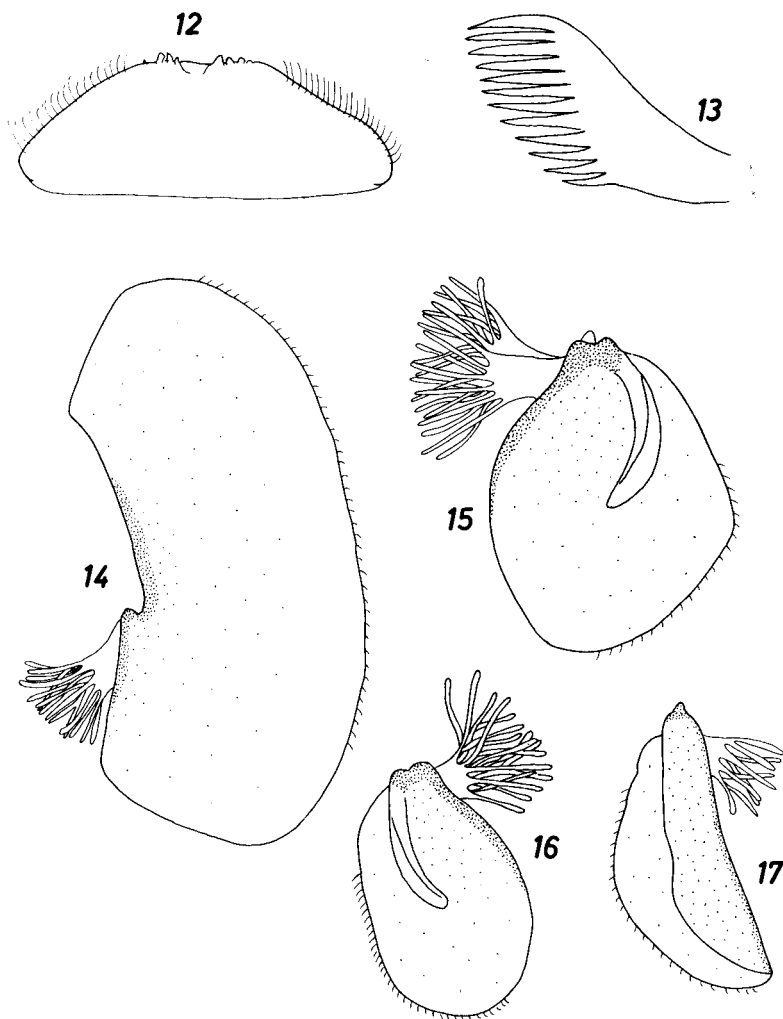
Elle est surtout apparentée à l'espèce suivante que nous décrivons ci-après.

Rhithrogena goeldlini nov. sp.

Larve au dernier stade

Taille: longueur du corps: 7,5–9,0 mm, longueur des cerques: 5,1–7,7 mm.

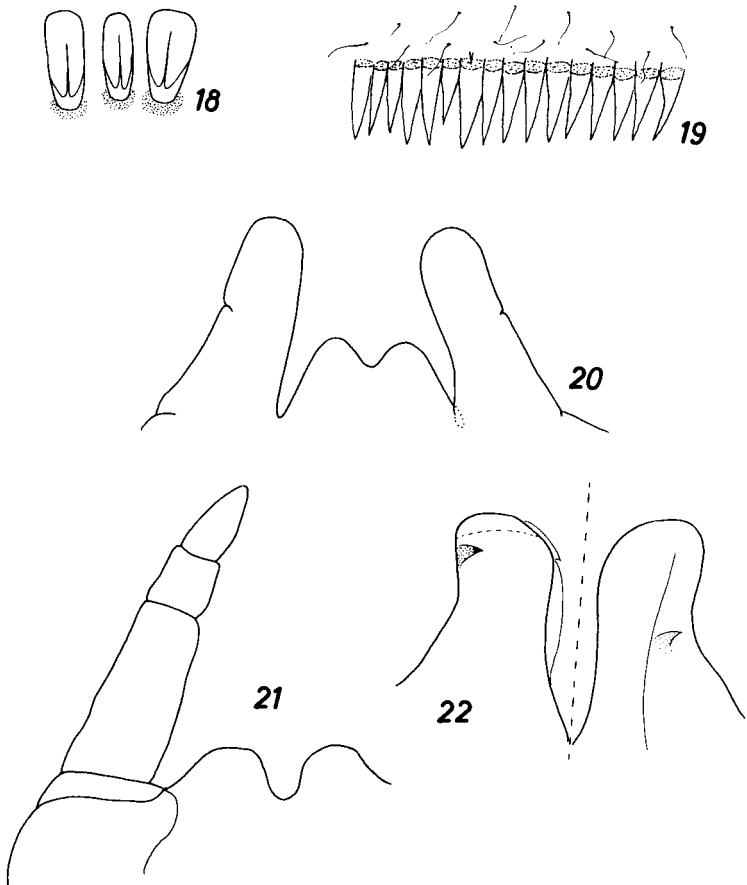
Coloration générale brun moyen à brun clair. Tête brun foncé, scape, pédicelle et articles antennaires brun soutenu à l'exception de la moitié distale des articles jaunâtres. Pronotum brun moyen, avec les mêmes maculations que chez *Rh. diaphana*. Méso- et métanotum également brun moyen. Tergites abdominaux I–V brun jaunâtre, devenant progressivement brun moyen; VI–IX uniformément brun moyen; X de même couleur ou parfois plus clair. Il apparaît quelque-



Figs. 12–17. *Rhithrogena goeldini* nov. sp., larve. 12: labre; 13: crête externe de la lacinia maxillaire; 14–17: 1re, 2e, 6e et 7e paire de branchies.

fois les mêmes dessins que chez *Rh. beskidensis*, mais très indistinctement. Chez les larves au dernier stade, les maculations subimaginales de l'abdomen sont visibles sous les tergites II–VIII, comme chez *Rh. diaphana*. De même, les taches sur les coxae sont semblables à celles de cette dernière espèce. Sternites abdominaux I–VII brun clair le plus souvent uniforme. Sternites VIII–IX brun moyen. Cerques jaunâtres, les articles proximaux colorés en brun moyen. Fémurs de toutes les pattes avec une tache arrondie semblable à celle de *Rh. diaphana*. Labre allongé à marge antérieure pratiquement rectiligne et à concavité moins marquée

que celle de *Rh. diaphana* (fig. 12). Partie centrale possédant également quelques denticules. Crêtes externes de la lacinia maxillaire pourvues de 11–13 dents (fig. 13). Epines de la face supérieure centrale des fémurs postérieurs proches de celles de *Rh. diaphana*, mais dont l'apex est encore plus tronqué (fig. 18). Griffes tarsales avec le plus souvent 3 denticules. Denticules du bord postérieur des tergites abdominaux semblables à ceux de *Rh. diaphana* dans leur taille et leur disposition, mais encore plus effilés et pointus (fig. 19). Lamelle de la première paire de branchies non festonnée (fig. 14) de même que celles des branchies II–VII (figs. 14–17). Lamelle de la branchie II large et nettement rhomboïdale (fig. 15). IXe sternite abdominal de la larve mâle comme sur la fig. 20. La marge postérieure du futur styligère ne forme pas un «V» ouvert comme chez *Rh. diaphana*, mais plutôt un «V» fermé à angles arrondis et rapprochés l'un de l'autre.



Figs. 18–22. *Rhithrogena goeldlini* nov. sp., larve (18–20) et subimago mâle (21–22). 18: épines de la face supérieure des fémurs postérieurs; 19: partie centrale de la marge postérieure du Ve tergite abdominal; 20: marge postérieure du dernier sternite abdominal de la larve mâle. 21: styligère; 22: genitalia (face dorsale à gauche, face ventrale à droite).

Subimago ♂

Longueur du corps: 6,9–7,7 mm; longueur des cerques: 7,6–7,9 mm; longueur de l'aile antérieure: 7,7–8,2 mm.

Face brun clair, antennes brun moyen. Prothorax brun foncé; meso- et metathorax brun jaunâtre avec des sclérifications brun soutenu. Ailes entièrement brun gris, à nervation plus claire et bien visible. Pattes antérieures brun jaunâtres, pattes médianes et postérieures nettement jaunâtres; tarsi brun clair. Coxae avec les mêmes taches que pour la larve âgée, mais encore plus contrastées. Tergites abdominaux I–VI brun jaunâtre dans la partie médiane, brun moyen sur les côtés; VII–X brun moyen devenant brun soutenu vers le Xe. Taches violacées bien visibles sur les côtés des tergites II–VII, plus atténuées sur le VIIIe. Sternites uniformément jaunâtres, les VI–IX un peu plus foncés. Genitalia représentés à la fig. 22. Les lobes péniens sont légèrement divergents à leur extrémité. Les titillateurs sont grêles et pointus. La marge du styligère est semblable à celle de la larve (fig. 21); la découpe est cependant encore plus sinueuse.

Subimago ♀

Longueur du corps: 7,0 mm; longueur des cerques: 6,4 mm; longueur de l'aile antérieure: 8,6 mm.

Coloration générale comme chez la subimago ♂, cependant plus soutenue.

Œuf

Longueur comprise entre 190 et 225 μm , largeur entre 115 et 130 μm .

Œuf ovoïde, régulièrement arrondi, et à peine plus étroit aux pôles (fig. 23). Absence complète de capsule polaire (fig. 24). La surface du chorion est couverte de structures en forme d'élévations allongées et cylindriques, suivant l'axe de l'œuf. Ces structures sont rangées en bandes parallèles et sont entières, non divisées (fig. 25). De plus, la surface chorionique est abondamment pourvue de «microéléments adhésifs» (fig. 25). Micropyle de forme classique, le bord de la plage micropylaire assez large.

Imagos mâle et femelle inconnus

Matériel étudié

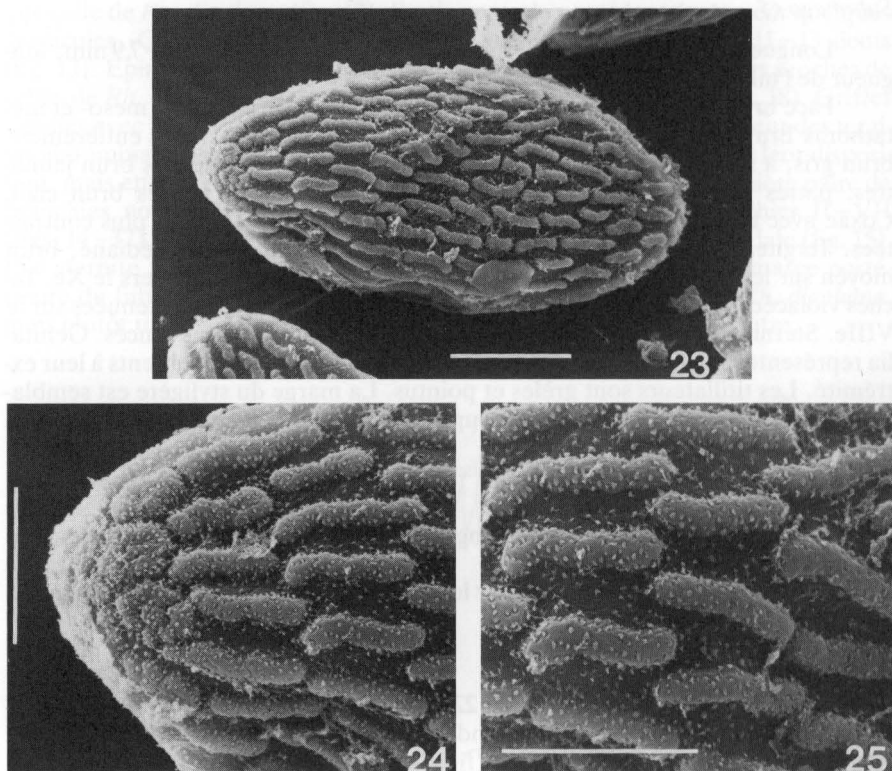
Portugal: 1N♂ holotype, 1SI♀ allotype, Serra Estrela, aff. rio Zezere, route Valhelas–Belmonte, 460 m, 17.VI.1985 coll. M. SARTORI; 3N♂♂, 1 subimago ♂, 2 subimago ♀, paratypes, même provenance.

Autres paratypes:

Espagne: 7N♂♂, 15N♀♀, Sierra de Guadarrama, rio Navalmedio, Ventorillo, 1300 m, 8.VII.1953; 10N♂♂, 10N♀♀, idem, 10.VII.1953; 6N♂♂, 11N♀♀, rio Navalmedio, Cercedilla, 1200 m, 10.VII.1953; 8N♀♀, rio Cambrones, La Granja, 1200 m, 11.VII.1953; coll. J. AUBERT; 4N♂♂, 5N♀♀, Chaîne ibérique, Duero, aval de Duerela (Soria), 1050 m, 22–26.VI.1956, coll. H. BERTRAND.

Holotype, allotype et paratypes sont conservés en alcool 70°, et déposés au Musée zoologique de Lausanne, sauf deux larves et une subimago ♂ conservées dans la collection R. SOWA (Cracovie).

Étymologie: cette espèce est chaleureusement dédiée au Prof. P. GOELD-LIN, directeur du Musée zoologique de Lausanne.



Figs. 23–25. *Rhithrogena goeldlini* nov. sp., œuf. 23: vue générale (échelle: 40 μm); 24: région polaire (échelle: 20 μm); 25: structure de l'exochorion (échelle 20 μm).

Affinités

Au stade larvaire, *Rh. goeldlini* nov. sp. se rapproche surtout de *Rh. adrianae* dont elle se distingue entre autres par la forme des denticules des tergites abdominaux, la forme de la lamelle de la deuxième paire de branchies, et par les maculations subimaginaires de l'abdomen visibles chez les larves âgées. Elle se distingue de même facilement de *Rh. diaphana* par la coloration des tergites abdominaux et par la forme de la lamelle des branchies I et II surtout. La larve mâle au dernier stade se distingue très nettement de *Rh. diaphana* aussi par la forme du IXe sternite abdominal. *Rh. goeldlini* nov. sp. se distingue de *Rh. marcosi* par la forme des branchies, de *Rh. beskidensis* par la forme des épines de la face supérieure des fémurs postérieurs, ainsi que par les denticules des tergites abdominaux. Enfin, elle se rapproche de *Rh. savoienensis* par la teinte peu contrastée de son abdomen, mais s'en distingue aisément, entre autres par la forme des crêtes externes de la lacinia maxillaire.

L'œuf de *Rh. goeldlini* nov. sp., par la présence de structures chorioniques allongées, se rapproche de celui de *Rh. diaphana* et, dans une certaine mesure, de ceux de *Rh. beskidensis*, *Rh. bulgarica* et *Rh. thracica*. Il se différencie cependant

très facilement de ceux-ci par la forme générale, de même que par l'absence de capsule polaire, par la présence de microéléments adhésifs, ainsi que par la forme monolithe ou très légèrement crénelée des élévations chorioniques.

DISCUSSION

A part les espèces affines déjà citées dans ce travail, il existe encore deux espèces décrites par NAVAS et appartenant vraisemblablement à ce groupe d'espèces: *Rh. cincta* NAVAS, 1921 et *Rh. oscensis* NAVAS, 1927.

Rh. goeldlini nov. sp. semble différent de *Rh. cincta* et notamment du lectotype, seul connu actuellement (THOMAS, 1968), par la coloration des coxae des pattes postérieures. Chez *Rh. goeldlini*, il n'existe pas deux taches violacées sur les coxae, mais une fine bande transversale.

Le statut de *Rh. oscensis* est nettement plus complexe puisqu'il n'existe plus de spécimens de la collection NAVAS (ALBA & PETERS, 1985). Force nous est donc de nous contenter de la description originale. Or là encore, cette dernière n'est pas suffisante et pourrait s'appliquer à plusieurs espèces. Quant au dessin de la fin de l'abdomen que l'auteur en donne, notamment la coloration (?) du dernier sternite, il ne correspond pas à celui que l'on pourrait attendre chez *Rh. goeldlini*, au vu de la subimago ♂. Seules des recherches dans la localité type permettront d'éclaircir l'identité de ce taxon, qui pour l'instant doit être considéré comme douteux.

ALBA & SOWA (1987) ont proposé une clé de détermination des larves du groupe de *Rh. diaphana*. Cette dernière peut être complétée comme suit; l'arrangement des caractères distinctifs est différent et il nous semble que cette clé exprime mieux les relations entre espèces:

Clé de détermination des larves du groupe de *Rh. diaphana*

- 1 Tergite X de l'abdomen nettement plus foncé que le tergite IX 2
- Tergite X de l'abdomen de même ou à peu près de même intensité de couleur que le tergite IX 5
- 2 Tergites V–VII de l'abdomen uniformément ou presque uniformément colorés en brun. Centre de la marge postérieure du Ve tergite avec des denticules de grandeur comparable; les microdents sous-marginales pratiquement absentes *Rh. diaphana*
- Tergites V–VII de l'abdomen chacun avec une bande transversale jaunâtre. Centre de la marge postérieure du Ve tergite avec des denticules de grandeur variable; les microdents sous-marginales toujours présentes, clairsemées ou nombreuses 3
- 3 Crêtes externes de la lacinia maxillaire avec 8–9 dents. Epines du centre de la surface dorsale des fémurs postérieurs faiblement élargis au sommet *Rh. thracica*
- Crêtes externes de la lacinia maxillaire avec 10–13 dents. Epines du centre de la surface dorsale des fémurs postérieurs nettement élargis au sommet . . . 4
- 4 Marge de la lamelle de la branchie I entière. Renforcement de la lamelle de la branchie VI fortement courbé. Articles de la moitié terminale des filaments caudaux unicolores et filiformes *Rh. beskidensis*
- Marge de la lamelle de la branchie I légèrement festonnée. Renforcement de la lamelle de la branchie VI faiblement courbé. Articles de la moitié terminale

- des filaments caudaux bicolores, plus clairs aux jointures et légèrement moniformes *Rh. marcosi*
- 5 Crêtes externes de la lacinia maxillaire avec 5–7 dents 6
- Crêtes externes de la lacinia maxillaire avec 10–15 dents 7
- 6 Marge de la lamelle de la branchie I pratiquement glabre. Renforcement de la lamelle de la branchie VI faiblement courbé. Centre de la marge postérieure du Ve tergite avec des denticules de grandeur comparable, obtus *Rh. bulgarica*
- Marge de la lamelle de la branchie I légèrement festonnée. Renforcement de la lamelle de la branchie VI fortement courbé. Centre de la marge postérieure du Ve tergite avec des denticules de grandeur inégale, pointus *Rh. savoienis*
- 7 Contour de la lamelle de la branchie II rhomboidal. Epines de la surface dorsale des fémurs postérieurs légèrement tronquées au sommet. Chez les larves âgées, les maculations subimaginales présentes des deux côtés de l'abdomen *Rh. goeldlini*
- Contour de la lamelle de la branchie II plus ou moins nettement carré. Epines de la surface dorsale des fémurs postérieurs arrondies au sommet. Chez les larves âgées, les deux côtés de l'abdomen sans maculations subimaginales *Rh. adrianae*

BIOLOGIE, DISTRIBUTION ET ÉCOLOGIE

En plus des caractéristiques morphologiques que nous venons d'évoquer, *Rh. diaphana* et *Rh. goeldlini* présentent des préférences écologiques sensiblement différentes.

Rh. diaphana est une espèce habitant de grandes rivières à basse et moyenne altitude (300–900 m) et peut être considéré comme un élément du métarhithral principalement.

Rh. goeldlini par contre vit dans des cours d'eau de plus petite importance (épirhithral) et a été capturé à des altitudes plus élevées comprises entre 500 et 1300 m.

Les deux espèces sont connues pour l'instant uniquement de la péninsule ibérique. Une troisième espèce du même groupe a été récemment décrite d'Espagne, *Rh. marcosi*, connue pour l'instant uniquement de la Sierra Nevada (ALBA & SOWA, 1987).

Nous pensons qu'il y a de raisonnables chances pour que *Rh. diaphana* et *Rh. goeldlini* soient des endémiques de la péninsule ibérique. En Europe centrale, deux autres espèces possèdent une écologie très semblable: *Rh. beskidensis*

Tabl. I. Zonation des *Rhithrogena* du groupe *diaphana* en Europe.

Zonation	Péninsule ibérique	Europe centrale	Bulgarie
Epirhithral	<i>Rh. marcosi</i> <i>Rh. goeldlini</i>	<i>Rh. savoienis</i>	<i>Rh. bulgarica</i>
Méta- & Hyporhithral	<i>Rh. diaphana</i>	<i>Rh. beskidensis</i>	<i>Rh. thracica</i>

qui occupe la partie intermédiaire du réseau hydrographique en Pologne et en Suisse (ALBA & SOWA, 1987; SOWA, 1975; SARTORI, 1987; sous presse), et peut être considéré comme élément méta- et hyporhithrobionte; *Rh. savoienensis* qui habite de préférence la partie supérieure des réseaux hydrographiques en France, Pologne et Suisse notamment en tant qu'élément épiphithrobionte (ALBA & SOWA, op. cit; SARTORI, sous presse). Nous en savons un peu moins sur la distribution de *Rh. bulgarica* et *Rh. thracica* en Bulgarie, mais on peut supposer pour l'instant que la première est plutôt épiphithrobionte et la deuxième plutôt méta- et hyporhithrobionte. Le tableau I résume nos connaissances actuelles sur ces espèces.

Il est cependant bien clair que les hypothèses avancées devront être confirmées à l'avenir par des recherches plus étendues.

REMERCIEMENTS

Le premier auteur tient à exprimer sa gratitude à la commission des bourses de voyage de la Société Helvétique des Sciences Naturelles qui a permis de financer en partie le déplacement en Espagne et au Portugal au cours de l'année 1985.

Le séjour du deuxième auteur à Lausanne a été rendu possible grâce à l'aide financière de l'Université de Lausanne et du Musée zoologique. Celui-ci tient à remercier plus particulièrement le prof. P. GOELDIN et le prof. P. VOGEL pour leur accueil chaleureux.

Nous sommes de plus redevables au Dr. A. G. B. THOMAS (Toulouse) pour son aide bibliographique, de même qu'à M. A. MAIBACH (Lausanne) pour son assistance sur le terrain durant le séjour du premier auteur dans la péninsule ibérique. Nos remerciements vont de même au Dr. VIVIANE BOUTINARD-ROUELLE et à FRANCINE FLACH-BIGGIÖGERA du Centre de Microscopie Electronique de l'Université de Lausanne pour leur aide et leurs conseils.

RÉSUMÉ

L'étude de matériel appartenant au groupe de *Rhithrogena diaphana*, et provenant de la péninsule ibérique, a permis la découverte de taxa intéressants. La larve de *Rh. diaphana* NAVAS est ainsi décrite pour la première fois. De plus, une nouvelle espèce, *Rh. goeldini* nov. sp., est également décrite aux stades larvaire, subimaginal et œuf. Les auteurs proposent une clé de détermination des larves des espèces connues du groupe de *Rh. diaphana*. Quelques informations sur la distribution et l'écologie de ces deux espèces sont également données.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBA TERCEDOR, J. & PETERS, W. L. 1985. Types and additional specimens of Ephemeroptera studied by LONGINOS NAVAS in the Museo de Zoología del Ayuntamiento, Barcelona, Spain. – *Aquatic Insects* 7 (1): 215–227.
- ALBA TERCEDOR, J. & SOWA, R. 1987. New representatives of the *Rhithrogena diaphana* group from continental Europe, with a redescription of *R. diaphana* NAVAS, 1917 (Ephemeroptera, Heptageniidae). – *Aquatic Insects* 9 (2): 65–83.
- BELFIORE, C. 1983. Notes on Italian Heptageniidae (Ephemeroptera). *Rhithrogena fiorii* GRANDI, 1953 and *R. adrianae* sp. n. – *Aquatic Insects* 5 (2): 69–76.
- BRAASCH, D., SOLDAN, T. & SOWA, R. 1985. *Rhithrogena bulgarica* n. sp. und zwei für die Fauna Bulgariens neue Eintagsfliegenarten (Ephemeroptera, Heptageniidae). – *Faun. Abh. Staat. Mus. Tierk. Dresden* 12 (12): 125–127.
- NAVAS, L. 1921. Mis excursiones científicas del verano de 1919. Tercera época. – *Mem. R. Acad. Cienc. Artes, Barcelona* 17: 143–169.
- NAVAS, L. 1927. Mis excursiones científicas en 1926. – *Rev. R. Acad. Cienc. exactas. fis. Quim., Nat., Zaragoza* 10: 81–124.
- SARTORI, M. 1987. Contribution à l'étude taxonomique et écofaunistique des Ephéméroptères de Suisse (Insecta, Ephemeroptera). – *Thèse de doctorat. Uni. Lausanne*: 1–561.
- SARTORI, M. sous presse. Quelques compléments à la faune des Ephéméroptères de Suisse (Insecta; Ephemeroptera). – *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*

- SOWA, R. 1975. Ecology and biogeography of mayflies of running waters in the Polish part of the Carpathians. 1: Distribution and quantitative analysis. – *Acta Hydrobiol.* 17 (3): 223–297.
- SOWA, R. 1984. Contribution à la connaissance des espèces européennes de *Rhithrogena* EATON (Ephemeroptera, Heptageniidae) avec le rapport particulier aux espèces des Alpes et des Carpates. – *Proc. IVth Intern. Confer. Ephemeroptera.* V. LANDA *et al.* eds: 37–52.
- SOWA, R., SOLDAN, T. & BRAASCH, D. sous presse. *Rhithrogena thracica* sp. n., a new species of mayfly from Bulgaria with a description of subimago and larva of *R. bulgarica* BRAASCH *et al.*, 1985 and their critical distinguishing characters within the *diaphana* species group. – *Acta Zool. Bulg.*
- THOMAS, A. 1968. Quelques *Ecdyonurus* et *Rhithrogena* européens de la collection Navàs. – *Annls Limnol.* 4: 209–218.

Reçu le 19 juillet 1988)