

Les éphémères du Grand-Duché de Luxembourg :

1. Partie rhithrale des cours d'eau : Faunistique

[Ephemeroptera]

par Danielle DOLISY* & **

* Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Cellule de Recherche en Environnement
et en Biotechnologies, 162a, avenue de la Faiencerie, L-1511 Luxembourg

** Musée National d'Histoire Naturelle, 24, rue Münster, L-2160 Luxembourg

Mots-clés : Ephemeroptera, biodiversité, inventaire, nouvelles citations, rhithral, Luxembourg.

39 espèces d'éphéméroptères ont été inventoriées dans la partie rhithrale des cours d'eau luxembourgeois. Elles se répartissent en 22 genres et font partie de 8 familles sur les 15 rencontrées en Europe. Les 18 citations suivantes sont nouvelles pour le pays : *Leptophlebia marginata* (Linné), *Caenis beskidensis* Sowa, *C. horaria* (Linné), *Metreletus balcanicus* (Ulmer), *Baetis alpinus* (Pictet), *B. lutheri* Müller-Liebenau, *B. melanonyx* (Pictet), *B. scambus* (Eaton), *B. vardarensis* Ikonov, *Nigrobaetis niger* (Linné), *Siphonurus lacustris* (Eaton), *Rhithrogena hercynia* Landa, *R. puytoraci* Sowa & Degrange, *R. picteti* Sowa, *Ecdyonurus submontanus* Landa, *Electrogena lateralis* (Curtis), *E. ujhelyii* (Sowa) et *Heptagenia sulphurea* Müller. Cette actualisation de la liste des éphémères du Luxembourg porte ainsi de 27 à 46 le nombre des espèces signalées de ce pays.

The mayflies of the Grand-Duchy of Luxembourg. 1. Rhithral part of the rivers : faunistics (Ephemeroptera).

Keywords : Ephemeroptera, biodiversity, check-list, new record, rhithral, Luxembourg.

39 species of Ephemeroptera were recorded in the rhithral part of the Luxembourgish rivers. They belong to 22 genera and represent 8 families out of the 15 encountered in Europe. The 18 following citations are new for the country : *Leptophlebia marginata* (Linné), *Caenis beskidensis* Sowa, *C. horaria* (Linné), *Metreletus balcanicus* (Ulmer), *Baetis alpinus* (Pictet), *B. lutheri* Müller-Liebenau, *B. melanonyx* (Pictet), *B. scambus* (Eaton), *B. vardarensis* Ikonov, *Nigrobaetis niger* (Linné), *Siphonurus lacustris* (Eaton), *Rhithrogena hercynia* Landa, *R. puytoraci* Sowa & Degrange, *R. picteti* Sowa, *Ecdyonurus submontanus* Landa, *Electrogena lateralis* (Curtis), *E. ujhelyii* (Sowa) and *Heptagenia sulphurea* Müller. This study increases from 27 to 46 the number of species of mayflies recorded in Luxembourg.

1. Introduction

La dernière liste des éphéméroptères du Grand-Duché de Luxembourg remonte à cinquante ans et a été établie par HOFFMANN (1950) qui mentionnait 25 espèces sur l'ensemble du continuum des cours d'eau. Depuis, les travaux de GYSELS publiés en 1991 ont ajouté 2 espèces à cette liste. Le peu d'intérêt manifesté à l'égard de cet ordre d'insectes est surtout dû au fait que les éphémères présentent une très grande variabilité intraspécifique, et par-là une grande difficulté d'identification

des espèces. La systématique des éphéméroptères est en constante évolution, et subit encore de nombreux remaniements au niveau des genres. Le présent travail a pour but de réactualiser la nomenclature et les données sur les éphémères du Luxembourg. Ceux-ci ont été collectés dans le cadre d'une étude pluridisciplinaire menée entre 1994 et 1998 et intitulée "Etude biocénotique de la partie rhithrale des cours d'eau luxembourgeois".

2. Matériel et méthode

2.1. Zone d'étude

Le Luxembourg est formé de 17 bassins versants (figure 1) qui totalisent une superficie de 2586 km². La ligne de partage des eaux entre le bassin du Rhin et le bassin de la Meuse se trouve dans la partie sud-ouest du pays ; seules les eaux de la Chiers s'écoulent vers la Meuse. Le Luxembourg bénéficie d'un climat de type océanique tempéré. La pluviométrie annuelle minimale est de 735 mm à Remerschen et la maximale de 1057 mm à Belvaux, aux normales de 1961-1990. La température moyenne annuelle est de 13,5°C à Luxembourg-ville, aux normales de 1961-1990 (PFISTER 2000). Le pays est divisé en deux grandes régions : l'Oesling, situé au Nord, est un massif schisteux hercynien avec une altitude maximale de 559 m, le Gutland situé dans le Sud est formé de couches triasiques et jurassiques du dévonien recouvertes par les marnes et le Keuper. Pour chaque bassin, les ruisseaux sélectionnés pour l'étude ont été choisis de manière à couvrir l'ensemble des couches géologiques du Luxembourg et de préférence dans des milieux peu perturbés par les activités d'origine agricole ou industrielle. Nous avons retenu 149 stations distribuées le long des 88 ruisseaux choisis. Ces ruisseaux, d'ordre 1 à 3, présentent les caractéristiques du rhithral. L'amplitude altitudinale varie de 260 m, station la plus basse située dans le Gutland, à 310 m, station la plus haute située dans l'Oesling. La figure 1 présente la répartition géographique des stations prospectées.

2.2. Méthode

La détermination des espèces a été faite sur des larves capturées lors de l'échantillonnage des macroinvertébrés. La méthode de prélèvement à l'aide de filets troubleaux fournit de bonnes informations sur l'abondance des macroinvertébrés en général, mais ne donne pas une indication précise de la richesse spécifique des insectes. D'autres moyens de capture comme les pièges à émergence, pièges lumineux ou filets fauchoirs (ERMAN & ERMAN 1995) sont utiles pour compléter un inventaire, car les études limitées à un échantillonnage au filet troubleau peuvent sous-estimer la richesse spécifique de certains groupes d'insectes. Pour cette raison, des adultes ont aussi été capturés à l'aide de pièges lumineux et de filets fauchoirs. Pour l'identification des larves et des adultes, nous avons principalement utilisé les clés suivantes : ADAM (1990), BAUERNFEIND (1994, 1995, 1997), BELFIORE & DESIO (1995), MÜLLER-LIEBENAU (1969), SOWA (1970), STUDEMANN et al (1992), TOMKA & RASCH (1993) et ULMER (1929). L'identification des adultes mâles nous a permis de confirmer la présence de certaines espèces. Les femelles présentant par contre peu de caractères discriminants, nous nous sommes tournés vers l'analyse de la structure chorionique de l'œuf, ce qui nous a permis de confirmer l'identification de certaines espèces, grâce aux travaux de HAYBACH (1998) et de KLONOWSKA-OLEJNIK (1997). La liste ci-après regroupe les espèces inventoriées ; ces dernières sont citées selon la classification de McCAFFERTY (1996) et selon le Code International de Nomenclature Zoologique ICZN (1985). Tout le matériel examiné a été conditionné en alcool et a été déposé dans les collections entomologiques du Musée national d'Histoire Naturelle de Luxembourg.

3. Résultats et discussion

3.1. Observations

Au total, l'inventaire a permis de mettre en évidence 39 taxons appartenant à 8 familles sur les 15 rencontrées en Europe (BRITAIN 1982). Parmi ceux-ci, les 18 taxons marqués d'un astérisque, sont nouveaux pour le Luxembourg. Les familles les mieux représentées sont celles des Baetidae et des Heptageniidae. Par contre, les familles des Isonychiidae, Polymitarciidae, Potamanthidae et Prosopistomatidae répertoriées par HOFFMANN (1950) et la famille des Oligoneuriidae n'ont pas été trouvées au niveau du rhithral.

LEPTOPHLEBIIDAE

1. *Habroleptoides confusa* Sartori & Jacob, 1986
2. *Habrophlebia fusca* (Curtis, 1834)
3. *Habrophlebia lauta* Eaton, 1884
4. *Leptophlebia marginata* (Linné, 1767)*
5. *Paraleptophlebia submarginata* (Stephens, 1835)

EPHEMERIDAE

6. *Ephemera danica* Müller, 1764

CAENIDAE

7. *Caenis beskidensis* Sowa, 1973*
8. *Caenis horaria* (Linné, 1758)*

EPHEMERELLIDAE

9. *Ephemerella mucronata* (Bengtsson, 1909)
10. *Serratella ignita* (Poda, 1761)
11. *Torleya major* (Klapalek, 1905)

AMELETIDAE

12. *Metreletus balcanicus* (Ulmer, 1920)*

BAETIDAE

13. *Alainites muticus* (Linné, 1758)
14. *Baetis alpinus* (Pictet, 1843)*
15. *Baetis fuscatus* (Linné, 1761)
16. *Baetis lutheri* Müller-Liebenau, 1967*
17. *Baetis melanonyx* (Pictet, 1843)*
18. *Baetis rhodani* (Pictet, 1843)
19. *Baetis scambus* Eaton, 1870*
20. *Baetis vardarensis* Ikononov, 1962*
21. *Baetis vernus* Curtis, 1834
22. *Centroptilum luteolum* (Müller, 1776)
23. *Cloeon dipterum* (Linné, 1761)
24. *Nigrobaetis niger* (Linné, 1761)*
25. *Procloeon bifidum* (Bengtsson, 1912)

SIPHONURIDAE

26. *Siphonurus aestivalis* (Eaton, 1903)
 27. *Siphonurus lacustris* (Eaton, 1870)*

HEPTAGENIIDAE

28. *Ecdyonurus dispar* (Curtis, 1834)
 29. *Ecdyonurus submontanus* Landa, 1869*
 30. *Ecdyonurus torrentis* Kimmins, 1942
 31. *Ecdyonurus venosus* (Fabricius, 1775)
 32. *Electrogena lateralis* (Curtis, 1834)*
 33. *Electrogena ujhelyii* (Sowa, 1981)*
 34. *Epeorus sylvicola* (Pictet, 1865)
 35. *Heptagenia sulphurea* (Müller, 1776)*
 36. *Rhithrogena hercynia* Landa, 1969*
 37. *Rhithrogena picteti* Sowa, 1971*
 38. *Rhithrogena puytoraci* Sowa & Degrange, 1987*
 39. *Rhithrogena semicolorata* (Curtis, 1834)

Liste des Ephéméroptères présents dans la partie rhithrale des cours d'eau luxembourgeois. * : taxons nouveaux pour le Luxembourg.

List of the mayflies present in the rhithral part of Luxembourgish streams and rivers. * : taxa new for Luxembourg.

N. b. : le groupe *Cloeon dipterum* renferme probablement plusieurs espèces qu'il est impossible de séparer en l'état actuel de nos connaissances (A. HAYBACH, comm. pers. 1999).

3.2. Analyse des données

Dans le tableau 1, les espèces sont présentées en fonction de leur répartition dans les différents bassins du Grand-Duché de Luxembourg, tels que définis dans la figure 1. De par leur importance qualitative et quantitative, les stades juvéniles non identifiables au niveau spécifique ont aussi été pris en compte pour l'analyse sous la dénomination de : *Ecdyonurus* sp., *Electrogena* sp., *Heptagenia* sp., *Rhithrogena* sous-gr *semicolorata* et *Rhithrogena* sous-gr *hybrida* respectivement. Ce type de représentation permet de mettre en évidence, outre l'abondance d'une espèce, la fréquence des occurrences. Une espèce renseignée comme peu fréquente n'est pas forcément rare, elle est parfois à rechercher dans son biotope en fonction de ses exigences écologiques particulières. De plus, il ne faut pas perdre de vue que cet inventaire privilégie les espèces rhéophiles.

On observe la plus grande diversité faunistique dans le bassin de la Sûre avec 31 espèces. Une très faible diversité est observée dans les bassins de la Chiers, de la Mamer et de la Gander, avec seulement trois espèces. Il y subsiste encore quelques ruisseaux renfermant des espèces très peu sensibles comme *Baetis rhodani*, *B. vernus*, *B. scambus* et *Serratella ignita*. La présence de *Metreletus balcanicus* dans le bassin de la Chiers et de l'Alzette est liée au type de ruisseau que cette espèce colonise. Ses populations ont besoin, pour se développer, de petits ruisseaux de prairie qui se réduisent à un mince filet d'eau ou qui s'assèchent temporairement (JACQUEMIN & COPPA 1996). Nous avons remarqué que la présence de cette espèce est liée à des sols marneux ou argileux qui peuvent présenter de grandes variations saisonnières de débit et donc être propices à son développement.

4. Conclusion et perspectives

Le présent travail a permis de recenser 39 espèces dans les cours d'eau luxembourgeois. A ce résultat, il faut ajouter 7 espèces citées par HOFFMANN (1950), qui, en raison de leur appartenance au potamal, n'ont pas été retrouvées lors de notre étude : *Caenis macrura*, *Ecdyonurus insignis*, *Ephemera vulgata*, *Ephoron virgo*, *Isonychia ignota*, *Potamanthus luteus*, *Prosopistoma foliaceum*. Si l'on compare ce résultat aux inventaires réalisés dans les pays voisins : 65 espèces en Belgique (LESTAGE 1928, 1929 ; STROOT & MOL 1989), 68 aux Pays-Bas (MOL 1985a & b), 104 en Allemagne (SCHOENEMUND 1930 ; ZIMMERMANN 1986) et 122 en France (THOMAS & MASSELOT 1996), on s'aperçoit que le nombre de 46 espèces répertoriées au Grand-Duché de Luxembourg approche l'estimation de 50 espèces qui est donnée par la droite de régression ($r^2 = 0,66$; $p < 0,001$) pour les pays d'Europe centrale. Cette droite, élaborée par SARTORI & LANDOLT (1999), montre qu'il existe une bonne relation entre la superficie des pays et le nombre d'espèces d'éphémères. De plus, en prospectant tous les autres milieux, comme les mares, les lacs et les étangs, certaines espèces signalées de régions voisines pourraient bien venir compléter l'inventaire et augmenter le nombre d'espèces nouvelles pour la région. L'ensemble des données nous permettra alors de dresser l'inventaire général des éphéméroptères du Grand-Duché de Luxembourg, de présenter des cartes de distribution pour chaque espèce et de mieux comprendre, grâce aux variables environnementales, les exigences écologiques de chacune d'elles.

Remerciements

Je tiens tout particulièrement à remercier le Dr Arne Haybach (Mayence) et le Professeur Gilles Jacquemin (Nancy) pour l'examen de certains spécimens et pour leur aide sincèrement collégiale.

Travaux cités

- ADAM, G. 1990. Bestimmungstabellen für die Larven der in Deutschland verbreiteten Baetidae (Ephemeroptera). Wasserwirtschaftsamt. Weiden/Opf. 62 pp.
- BAUERNFEIND, E. 1994. Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta : Ephemeroptera). Teil 1. *Wasser und Abwasser*, Supplementband 4/94 : 1-92.
- BAUERNFEIND, E. 1995. Bestimmungsschlüssel für die österreichischen Eintagsfliegen (Insecta : Ephemeroptera). Teil 2. *Wasser und Abwasser*, Supplementband 4/95 : 1-96.
- BAUERNFEIND, E. 1997. Discriminating characters in Central European species of *Ecdyonurus* Eaton. In P. Landolt & M. Sartori (Eds) ; *Ephemeroptera & Plecoptera : Biology-Ecology-Systematics*. Fribourg, Suisse (pp 418-426).
- BELFIORE, C. & F. DESIO. 1995. Taxonomy and distribution of *Electrogena ujhelyii* (Sowa, 1981). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 97B : 151-154.
- BRITAIN, J.E. 1982. Biology of Mayflies. *Annual Review of Entomology*, 27 : 119-197.
- ERMAN, N.A. & D.C. ERMAN. 1995. Spring permanence, Trichoptera species richness, and the role of drought. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 68 : 50-64.

Tableau 1 (page suivante). Distribution et abondance des différentes espèces dans les différents bassins. Les bassins sont classés par ordre décroissant de richesse spécifique en éphéméroptères ; les espèces sont classées par ordre décroissant de fréquence dans les différents bassins. L'abondance des espèces est renseignée par bassin : peu abondant (1-50), abondant (51-500), très abondant (> 500).

Table 1 (following page). Species distribution and abundance within the water drainage basins. Basins were first sorted by ephemeroptera species richness, and then species were sorted according to their frequency of occurrence in the considered water basins. Three modalities of species abundance were used : low abundance (1-50), moderate abundance (51-500) and high abundance (> 500).

Taxons	Bassins													Total				
	Sûre	Blees	Wiltz	Woltz	Wark	Our	Attert	Clerve	Emz N	Alzette	Syre	Moselle	Emz Bi		Eisch	Gander	Mamer	Chiers
<i>Baetis rhodani</i>																		17
<i>Baetis vernus</i>																		15
<i>Aiamites muticus</i>																		14
<i>Ephemerella denticata</i>																		14
<i>Habrophlebia laula</i>																		14
<i>Centropilum luteolum</i>																		13
<i>Ecdyonurus</i> sp.																		13
<i>Habroleptoides confusa</i>																		13
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>																		13
<i>Electrogena</i> sp.																		12
<i>Rhithrogena</i> s. <i>gr-semicolorata</i>																		12
<i>Torteya major</i>																		11
<i>Cloeon gl-dictetum</i>																		10
<i>Baetis melanonyx</i>																		9
<i>Baetis scambus</i>																		9
<i>Ephemerella mucronata</i>																		9
<i>Serratella ignita</i>																		9
<i>Ecdyonurus torensis</i>																		8
<i>Epeonus sylvicola</i>																		8
<i>Nigrobatis niger</i>																		8
<i>Habrophlebia fusca</i>																		8
<i>Rhithrogena</i> s. <i>gr-hybrida</i>																		7
<i>Electrogena lateralis</i>																		7
<i>Siphonurus aestivalis</i>																		6
<i>Baetis vardarensis</i>																		6
<i>Heptagenia</i> sp.																		4
<i>Leptophlebia marginata</i>																		4
<i>Electrogena ujhelyii</i>																		4
<i>Procladius bifidum</i>																		3
<i>Baetis alpinus</i>																		3
<i>Baetis fuscatus</i>																		2
<i>Baetis lutheri</i>																		2
<i>Ecdyonurus dispar</i>																		2
<i>Ecdyonurus venosus</i>																		2
<i>Metretellus balcanicus</i>																		2
<i>Rhithrogena hercynia</i>																		2
<i>Rhithrogena picteti</i>																		2
<i>Siphonurus lacustris</i>																		2
<i>Caenis Desklidenis</i>																		1
<i>Caenis horaria</i>																		1
<i>Ecdyonurus submontanus</i>																		1
<i>Heptagenia sulphurea</i>																		1
<i>Rhithrogena puytoraci</i>																		1
<i>Rhithrogena semicolorata</i>																		1
Totaux	31		24	24	23	23	23	23	20	20	15	15	14	9	3	3	3	

Légende: peu abondant abondant très abondant

- GYSELS, H. 1991. Haftelarventabel. Overzicht van de recente vindplaatsen (1960-1985) van haftelarventabel. Jeugdbond voor Natuurstudie en Milieubescherming. Gent (B) : 62-96.
- HAYBACH, A. 1998. Die Eintagsfliegen (Insecta : Ephemeroptera) von Rheinland-Pfalz. Zoogeographie, Faunistik, Ökologie, Taxonomie und Nomenklatur. Unter besonderer Berücksichtigung der Familie Heptageniidae und unter Einbeziehung der übrigen aus Deutschland bekannten Arten. Thèse de doctorat. Université J. Gutenberg, Mainz. 418 pp + annexes (129 pp).
- HOFFMANN, J. 1950. Essai d'un inventaire des Euplécoptères observés dans le Grand-Duché de Luxembourg. *Arch. Inst. Grand-Duché du Luxembourg, Section Sciences Naturelles*, **19** : 510-554.
- ICZN. 1985. International Code of Zoological Nomenclature. London. 338 pp.
- JACQUEMIN, G. & G. COPPA. 1996. Inventaire des Ephémères de Lorraine et de Champagne-Ardenne (N-E France) : premiers résultats (Ephemeroptera). *Bulletin de la Société entomologique Suisse*, **69** : 141-155.
- KLONOWSKA-OLEJNIK, M. 1997. The use of egg morphology in the taxonomy of some species of the genus *Rhithrogena* (Ephemeroptera, Heptageniidae). In P. Landolt & M. Sartori (Eds) ; *Ephemeroptera & Plecoptera : Biology-Ecology-Systematics*. Fribourg, Suisse (pp 372-381).
- LESTAGE, J. A. 1928. Les Ephéméroptères de la Belgique. *Bulletin et Annales de la Société entomologique de Belgique*, **68** : 251-268.
- LESTAGE, J. A. 1929. Les Ephéméroptères de la Belgique (2^{ème} note). *Bulletin et Annales de la Société entomologique de Belgique*, **69** : 126-130.
- McCAFFERTY, W.P. 1996. The Ephemeroptera species of North America and index to their complete nomenclature. *Transactions of the American entomological Society*, **122** (1) : 1-54.
- MOL, A.W.M. 1985a. Een overzicht van de Nederlandse haften (Ephemeroptera). 1. Siphonuridae, Baetidae and Heptageniidae. *Entomologische Berichten*, **45** : 105-111.
- MOL, A.W.M. 1985b. Een overzicht van de Nederlandse haften (Ephemeroptera). 2. Overige families. *Entomologische Berichten*, **45** : 128-134.
- MÜLLER-LIEBENAU, I. 1969. Revision der europäischen Arten der Gattung *Baetis* Leach, 1815. *Gewässer und Abwässer*, **48/49** : 1-214.
- PFISTER, L. 2000. Analyse spatio-temporelle du fonctionnement hydro-climatique du bassin versant de l'Alzette (Grand-Duché de Luxembourg). Détection des facteurs climatiques, anthropiques et physiogéographiques générateurs de crues et d'inondations. Thèse de doctorat de l'Université Louis Pasteur. Strasbourg. 240 pp.
- SARTORI, M. & P. LANDOLT. 1999. Atlas de distribution des éphémères de Suisse (Insecta, Ephemeroptera). *Fauna Helvetica*, **3** : 1-213.
- SCHOENEMUND, E. 1930. Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. In F. Dahl : *Die Tierwelt Deutschlands*, **19** : 106 p. Fischer Verlag. Iena.
- SOWA, R. 1970. Sur la taxonomie de *Rhithrogena semicolorata* (Curtis) et de quelques espèces voisines d'Europe continentale (Ephemeroptera : Heptageniidae). *Revue suisse de Zoologie*, **77** (4), n°56 : 895-920.
- STROOT, P. & A.W.M. MOL. 1989. Updated check-list of the Ephemeroptera from Belgium. *Comptes rendus du Symposium "Invertébrés de Belgique"*. 25-26 nov. 1988. Bruxelles (pp 239-241).
- STUDEMANN, D., P. LANDOLT, M. SARTORI, D. HEFTI & I. TOMKA. 1992. Ephemeroptera. *Insecta Helvetica Fauna*, **9**. 175 pp.
- THOMAS, A. & G. MASSELOT. 1996. Les Ephémères de France : inventaire des espèces signalées et des espèces potentielles (Ephemeroptera). *Bulletin de la Société entomologique de France*, **101** (5) : 467-488.
- TOMKA, I. & P. RASCH. 1993. Beitrag zur Kenntnis der europäischen Rhithrogenen-Arten (Ephemeroptera, Heptageniidae). *Bulletin de la Société entomologique Suisse*, **60** : 255-281.
- ULMER, G. 1929. Eintagsfliegen. Ephemeropteren (Agnatha). In BROMER, P., P. EHRMANN. & G. ULMER : *Die Tierwelt Mitteleuropas*. Leipzig, **4** : 1-43.
- ZIMMERMANN, W. 1986. Neue Funde bemerkenswerter Eintagsfliegen (Ephemeroptera) aus Thüringen. Dresden. *Entomologische Nachrichten*, **30** : 69-71.