Les recherches sur les crustacés (Crustacea) du Luxembourg : aperçu historique

Claude Meisch [1] & Jos. A. Massard [2]

[1] Musée national d'histoire naturelle, 25, rue Munster, L-2160 Luxembourg (claude.meisch@education.lu)
[2] 1a, rue des Romains, L-6478 Echternach (jmassard@pt.lu) et Musée national d'histoire naturelle, 25, rue Munster, L-2160 Luxembourg

Meisch, C. & J.A. Massard, 2015. Les recherches sur les crustacés (Crustacea) du Luxembourg : aperçu historique. *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 116 : 381-390.

Abstract. A review of the research on the Crustacea of Luxembourg is presented. The numbers of species currently found living in the Grand Duchy are as follows: Decapoda, 3 species, of which 2 are introductions; Isopoda, 25 species; Amphipoda, 14 species, of which 6 are non indigenous; Cladocera, 22 species; Copepoda, 42 species; Ostracoda, 65 species.

1. Introduction

Avec quelque 60.000 espèces décrites à ce jour, les crustacés forment – derrière les insectes (environ 940.000 espèces) et les arachnides (environ 75.000 espèces) – le troisième plus grand groupe animal vivant (Lecointre & Le Guyader 2001). Les crustacés se distinguent des autres arthropodes par une très grande diversité morphologique et écologique : à côté d'espèces de taille relativement grande, telles que les homards, langoustes et écrevisses, on trouve des espèces minuscules, dont le corps ne dépasse souvent pas un millimètre en longueur (nombre de copépodes, cladocères et ostracodes). Les crustacés sont présents dans tous les milieux aquatiques, marins, saumâtres et dulçaquicoles ; certaines formes sont terrestres.

La présente contribution a pour but de donner un aperçu sur les recherches menées jusqu'à ce jour sur les crustacés du Luxembourg. Une liste de toutes les espèces répertoriées sera présentée dans un travail séparé (Meisch 2015, en préparation).

Les crustacés représentés au Luxembourg appartiennent aux décapodes, isopodes, amphipodes, cladocères, copépodes et ostracodes.

2. Les décapodes (Decapoda)

Ils se distinguent par cinq paires de pattes locomotrices, dont la première porte souvent des pinces très développées. Ils comprennent des formes aussi bien connues que les écrevisses, homards, langoustes, crevettes et crabes. Trois espèces d'écrevisses, dont deux introduites volontairement, représentent ce groupe au Luxembourg. Deux autres espèces, l'écrevisse indigène (ou écrevisse à pattes rouges, *Astacus astacus*) et le crabe chinois (*Eriocheir sinensis*), ce dernier introduit involontairement, sont considérées comme éteintes au Grand-Duché.

Atten (1987) avait entrepris un premier inventaire des écrevisses du Luxembourg, avec une attention particulière portée à l'écrevisse de Californie (ou écrevisse signal, Signalkrebs ; *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852)). Plus récemment, un inventaire systématique des écrevisses luxembourgeoises fut réalisé entre 1996 et 2006 par l'Administration des eaux et forêts (Administration de la nature et des forêts depuis 2009), cela parallèlement à l'inventaire des poissons et des lamproies du pays (Troschel & Bartl 1998, Troschel 2010). Ces études n'ont pu que confirmer la disparition de l'écrevisse indigène, l'écrevisse à pattes rouges (Edelkrebs, Europäischer Flusskrebs ; *Astacus astacus* Linnaeus, 1758) au Grand-Duché, alors que l'espèce y était réputée commune encore au XIX^{e} siècle.

L'écrevisse de torrent (Steinkrebs, *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803)) est la

seconde espèce considérée comme indigène au Luxembourg. Elle était encore présente, en 1996/97, dans deux petits affluents de la Moselle, à savoir l'« Aalbaach » (région de Dreiborn) et le « Rouderbaach » (région de Grevenmacher). Mise en danger par sa cohabitation avec l'écrevisse signal, la population de l'« Aalbaach » s'est éteinte au cours des années suivantes. En 2001, seule la population du « Rouderbaach » avait survécu ; elle était toujours présente vers 2010, mais, isolée et menacée (Schmidt & Scheer 2002, Troschel 2010, cf. Atten 1998).

Deux espèces d'écrevisses d'origine américaine ont été introduites en Europe, où elles sont actuellement bien implantées, y compris au Luxembourg, à savoir l'écrevisse américaine (Kamberkrebs ; *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817)) et l'écrevisse signal déjà mentionnée. Ces deux espèces sont porteuses de la peste de l'écrevisse, une maladie due au champignon oomycète parasite *Aphanomyces astaci* Schikora, 1906, qui est mortelle pour toutes les espèces d'écrevisses européennes. La présence de ces deux écrevisses allochtones rend donc vaine toute tentative de réintroduction *d'Astacus astacus*, l'écrevisse indigène.

Le crabe chinois (*Eriocheir sinensis* Milne Edwards, 1853), qui est aisément reconnaissable aux poils qui recouvrent ses pinces (d'où le nom allemand de « Chinesische Wollhandkrabbe »), est originaire de l'Asie orientale. L'espèce fut introduite involontairement au début du XX^{e} siècle en Europe, probablement avec le ballast des bateaux. Bien présente dans la Moselle vers 1950, l'espèce y régresse après la canalisation du fleuve (Dhur & Massard 1995), dont les barrages empêchent la progression et surtout les migrations vers l'estuaire du Rhin, où l'espèce se reproduit. La capture d'un exemplaire isolé dans l'un des étangs de gravière de Remerschen/Wintrange est le seul signalement de l'espèce au Luxembourg (Meisch 1978). Moins de 20 ans plus tard, le crabe chinois est considéré comme éteint au Grand-Duché (Massard 1994, Dhur & Massard 1995).

3. L'écrevisse à pattes rouges (*Astacus astacus*) au fil du temps

Dans sa brochure « Luxemburg, Land und Volk » parue en 1867, Nicolas Grövig, professeur à l'Athénée de Luxembourg, nous apprend qu'à cette époque les écrevisses abondaient dans les cours d'eau ardennais. Dans un article sur « les animaux sauvages indigènes considérés sous le point de vue économique », le pharmacien epternacien Jean-Pierre Brimmeyr avait relevé en 1857 la présence d'écrevisses dans l'Ernz noire (Brimmeyr 1857), un signalement confirmé en 1880 par Adolphe Reuland (Larochette) dans son guide touristique de la vallée de l'Ernz. Entre 1870 et 1880, les habitants des faubourgs de la ville de Luxembourg capturaient des écrevisses dans l'Alzette, et pendant sa jeunesse le journaliste Batty Weber (1860-1940) en chassait dans la Moselle et ses affluents, c'est ce que relate un article publié dans le « Luxemburger Wort » du 15 août 1944. La Sûre, quant à elle, était réputée pour ses belles écrevisses, de même que l'Our dans la région de Malmédy (Borne 1881: 156, 157). Selon un article paru dans le « Luxemburger Wort » du 6 août 1872, les lacs et ruisseaux de l'Eifel étaient également très riches en écrevisses, et les écrevisses eifeliennes étaient exportées vers le Grand-Duché et d'autres destinations situées à l'étranger. L›ampleur de ce commerce est illustré par l'information que le « Pulvermaar » près de Gillenfeld fournissait à lui seul de l'ordre de 30.000 écrevisses par an.

Une monographie sur l'écrevisse de rivière publiée en 1892 par l'inspecteur des eaux et forêts luxembourgeois Jean Pierre Joseph Koltz n'apporte aucune précision quant à la distribution de l'espèce dans nos régions (Koltz 1892). Par contre, le médecin diekirchois Jean-Pierre Glaesener nous informe en 1893 dans son guide touristique de Diekirch et de ses environs que, suite à une maladie « dont la nature et les causes ne sont pas connues », l'écrevisse a disparu depuis une dizaine d'années dans des cours d'eau comme la Clerf, l'Ernz blanche, la Wark ou le Sasselbach, un ruisseau rejoignant la Sûre près de Gilsdorf. Glaesener note encore que plusieurs essais de repeuplement sont restés sans résultat, excepté celui de la Clerf, où le « précieux crustacé » commencerait à reparaître. La maladie mentionnée par Glaesener correspond à la « peste des écrevisses », cette épizootie qui a fait son apparition en Europe au cours des dernières décennies

du 19e siècle et dont on a pu démontrer plus tard qu'elle a été provoquée par *Aphanomyces astaci,* introduit avec les écrevisses américaines de l'espèce *Orconectes limosus*.

Dans nos régions, la maladie a probablement fait son apparition vers la fin des années 1870. Elle est évoquée dans un article intitulé « Die Krebspest » inséré en avril 1879 dans le journal « Der Landwirth » (numéros 49 et 50). C'est la reprise d'un article publié par le quotidien allemand « Schwäbischer Merkur » et émanant de la plume d'Adolf Rueff, directeur de l'école vétérinaire de Stuttgart. On y apprend que la maladie, que Rueff est le premier à appeler « Krebspest » (peste des écrevisses), sévit en Bavière, au Wurtemberg, en Alsace-Lorraine, dans une partie de l'Allemagne du Nord et en France. Pas de données spécifiques pour le Luxembourg dans cet article, ni dans cet autre, lui aussi intitulé « Die Krebspest », paru en 1881 dans les « Annales du Cercle agricole et horticole du grand-duché de Luxembourg » et signé par le vétérinaire luxembourgeois Charles Siegen.

Le « Luxemburger Wort » du 25 avril 1883 évoque la disparition complète, « depuis quelques années », des écrevisses dans la Sûre près de Ralingen (D), vis-à-vis de Rosport (L), et l'attribue à une « maladie contagieuse » régnant parmi elles. Le « Luxemburger Wort » du 30 novembre 1888, rapporte que les écrevisses ont pour ainsi dire complètement disparu de la Moselle, de la Sarre et de la Sûre. Pour les autres cours d'eau de la région, la situation était comparable. L'épizootie se soldait par la disparition quasi totale des écrevisses indigènes, d'où la nécessité de prendre des mesures adéquates. Arguant qu'il convient de protéger le repeuplement des écrevisses par une interdiction temporaire de la pêche de ces crustacés, l'arrêté du 28 juin 1889 interdit la capture de celles-ci « à partir de vendredi, 5 juillet prochain inclusivement, jusqu'à disposition ultérieure, dans tous les cours d'eau du pays ». Il y est précisé que « cette interdiction ne concerne ni les eaux formant limite entre le Grand-Duché et les États voisins pour les parties mitoyennes de ces eaux, ni les rivières, réservoirs, étangs, fossés et canaux des propriétés privées, et dont les eaux ont cessé naturellement de communiquer avec les rivières ».

Suite aux mesures de repeuplement lancées par l'Administration des eaux et forêts, la situation s'est progressivement améliorée, apparemment au point qu'en 1894 la capture de l'écrevisse est de nouveau permise du « 11 août ct. inclusivement, jusqu'au 15 septembre prochain ». Mais, cette levée temporaire de l'interdiction était sans doute prématurée, et n'a pas été renouvelée dans les années suivantes. Le 20 janvier 1905, le « Luxemburger Wort » reproduit un article publié dans le périodique luxembourgeois « Le Pêcheur » dans lequel on lit : « On s'est appliqué sans relâche à repeupler nos ruisseaux en écrevisses, et l'on commence à espérer avoir vaincu la peste de ces crustacés. Dans beaucoup de petits cours d'eau, on trouve des écrevisses à carapace lisse, de trois à cinq centimètres de longueur. Pour leur laisser le temps de grandir, la pêche en reste interdite jusqu'à nouvel ordre. »

Il faut attendre juin 1906 pour voir une nouvelle suspension de l'arrêté du 28 juin 1889, cette fois-ci pendant la période du 1er au 31 juillet 1906, excepté certains tronçons bien définis de l'Eisch, de la Mamer, de l'Ernz blanche, de l'Ernz noire et de l'Attert. Cette dernière restriction ne sera pas reprise en 1907, et désormais la pêche aux écrevisses sera permise d'année en année pendant une période englobant en général une partie du mois de juillet et le mois d'août en entier ou en partie. Pendant le reste de l'année, la capture de l'écrevisse restait interdite, une interdiction qui n'était pas respectée par tout le monde. Ainsi, le « Luxemburger Bürger-Zeitung » du 4 novembre 1913 fait état d'une famille d'Eich qui s'est fait pincer par la gendarmerie alors qu'elle rentrait la nuit avec quelque deux cents écrevisses illégalement capturées. Le « Luxemburger Wort » du 31 mai 1916 informe ses lecteurs que le garde-champêtre de Mamer a surpris la nuit précédente trois individus s'adonnant illégalement à la pêche aux écrevisses dans la Mamer.

Tout cela montre que les mesures de repeuplement, notamment celles de 1895 à 1900 et de 1908 à 1913, ont été efficaces. Un bilan dressé au début des années 1920, confirmait

que l'écrevisse était de nouveau présente dans la majorité des cours d'eau du pays, y inclus l'Alzette (Modert 1979). Ce qui ne l'a pas empêché de se raréfier derechef après 1930, suite à la pollution croissante des cours d'eau. Des populations plus importantes subsistaient encore dans la Wark jusqu'en 1950 environ et dans la Syre jusque dans les années 1960. Dans la Moselle, la présence de l'écrevisse aurait encore été constatée occasionnellement par des pêcheurs au cours des années 1950 (Mauch 1962: 255). Dans les années 1980, l'écrevisse à pattes rouges subsistait encore en faible nombre dans la Wark, entre Welscheid et Niederfeulen, et dans un bras mort de la Wiltz à Kautenbach (Atten 1987).

Astacus astacus s'est éteint au Luxembourg au début des années 1990 (Troschel & Bartl 1998, Troschel 2010). Des essais de repeuplement entrepris par l'Administration des eaux et forêts en 1997 et en 2001 ont échoué (Schmidt & Scheer 2002).

4. Les isopodes (Isopoda)

Les isopodes (fig. 1) à vie libre, non parasites, se reconnaissent à la présence de sept paires de pattes locomotrices. Ils sont aquatiques (ex. *Asellus aquaticus*, fig. 1) ou terrestres, selon les espèces. Le cloporte rugueux (Kellerassel, *Porcellio scaber* Latreille, 1804) est certainement l'isopode le mieux connu du public, puisqu'on le trouve régulièrement aux alentours et même à l'intérieur des habitations humaines ainsi que de leurs dépendances (caves, granges…).

Philomène Hoffmann (1956), dans un premier inventaire, répertorie 23 espèces d'isopodes au Luxembourg. Plus récemment, les recherches menées dans (a) les sources et le milieu hyporhéique interstitiel, (b) les réserves forestières « Schnellert » (réserve en projet) près de Berdorf et « Ënneschte Bësch » près de Bertrange, ainsi que (c) les grottes et cavernes du pays ont permis de porter à 25 le nombre d'espèces d'isopodes connues au Luxembourg (Gerecke et al. 2005, Groh 2005, Beck et al. 2007, Groh & Allspach 2007, Köhler et al. 2011, Weber 2013). Signalons que Weber (2013) mentionne *Porcellio spinicornis* Say, 1818 comme étant nouveau pour le Luxembourg, mais en fait, l'espèce avait déjà été signalée par P. Hoffmann (1956) sous le nom de *Porcellio pictus* Brandt, 1833 (synonymie d'après Schmalfuss 2003, 2014).

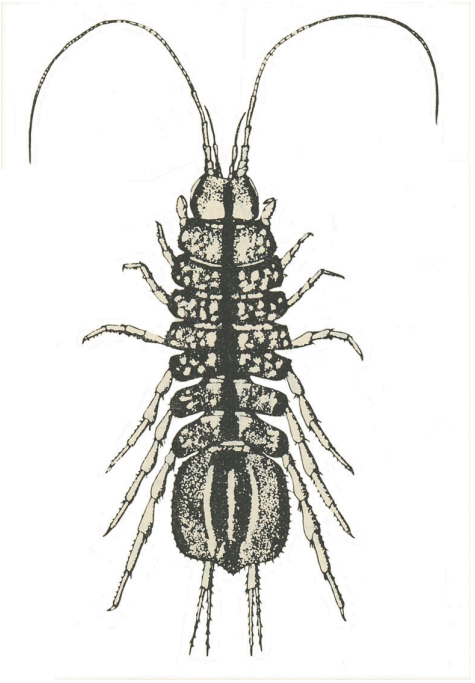


Fig. 1. L'isopode *Asellus aquaticus* (L., 1758). Sexe non précisé. Longueur du corps de l'animal : 10-20 mm. D'après P. Hoffmann (1956).

5. Les amphipodes (Amphipoda)

Le corps des amphipodes est comprimé latéralement. Les quatre premières paires de pattes thoraciques (péréiopodes) sont orientées vers l'avant, les trois suivantes vers l'arrière (fig. 2). La plupart des espèces sont marines, d'autres peuplent les eaux saumâtres et douces, certaines sont terrestres.

Une première note mentionne l'observation de deux espèces d'amphipodes au Luxembourg (Heuertz 1935), à savoir *Gammarus fluviatlis* (= *Gammarus roeselii*) et *Gammarus pulex* (fig. 2). Sunnen (1957) mentionne la récolte de deux sous-espèces de *Niphargus aquilex* dans les chambres de captage des sources du Grès de Luxembourg, des sous-espèces qui sont actuellement classées comme des espèces à part entière (*Niphar-*

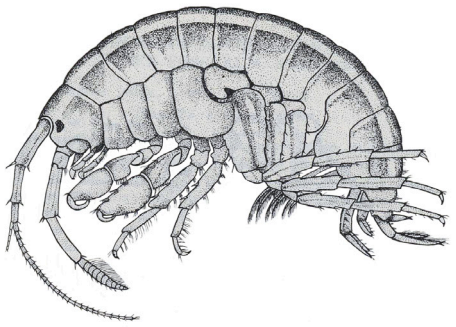


Fig. 2. L'amphipode *Gammarus pulex* (L., 1758). Mâle. Longueur du corps de l'animal : env. 2 cm. D'après J. Hoffmann (1963).

gus aquilex et *N. schellenbergi*). Un inventaire systématique effectué de 1958 à 1962 a permis de signaler l'existence de 11 espèces sur le territoire luxembourgeois (J. Hoffmann 1963). Des travaux de la fin des années 1970, portant sur la faune de la Moselle, n'ont pas allongé la liste (Neitzke & Reichling 1979). Plus récemment, les amphipodes ont été recherchés (a) le long des berges de la Moselle (Massard & Geimer 1992, 1993, Dhur 1993, Dhur & Massard 1995), (b) dans les sources et le milieu hyporhéique interstitiel (Gerecke et al. 2005), (c) dans les ruisseaux de la zone forestière « Schnellert » près de Berdorf (Groh & Allspach 2007), ainsi que (d) dans les grottes et les cavernes du pays (Flot & Weber 2013). Notons que sur les 14 espèces d'amphipodes répertoriées au Luxembourg, six espèces ont été introduites, pour la plupart involontairement, en Europe.

Signalons les cas, particulièrement intéressants, de trois amphipodes allochtones qui ont récemment envahi la Moselle luxembourgeoise (d'après le récit de Dhur et Massard 1995): *Gammarus tigrinus, Orchestia cavimana* et *Corophium curvispinum*.

Gammarus tigrinus Sexton, 1939 est originaire d'Amérique du Nord, où il vit dans les eaux saumâtres des côtes de l'Atlantique. En Europe, l'augmentation de la salinité des grands fleuves, y compris la Moselle, a facilité l'installation et l'expansion territoriale de l'espèce. En Allemagne, *G. tigrinus* fut volontairement introduit dans la Werra (1957), ainsi que dans la Moselle en amont de Trèves (1977). Moins de 20 ans après son introduction dans la Moselle allemande proche, Dhur (1993) a trouvé l'espèce de Schengen à Wasserbillig. *Gammarus tigrinus* a tendance à évincer *Gammarus pulex,* le gammare autochtone.

Orchestia cavimana Heller, 1865, à respiration aérienne, vit dans le système lacunaire des berges des cours d'eau. L'espèce est originaire de la région ponto-caspienne et de l'est de la région méditerranéenne. Sa présence sur les berges de la Moselle fut déjà constatée par J. Hoffmann (1963) de Schengen à Wasserbillig, mais l'espèce était encore peu commune. Une trentaine d'années plus tard, Dhur (1993) note sa présence le long de la Moselle luxembourgeoise partout où les berges offrent des habitats propices, telles que pierres et enchevêtrements de racines. L'immigration dans la Moselle s'est probablement faite à partir du canal de la Marne au Rhin, l'espèce migrant toujours vers l'aval, car elle est incapable de remonter le courant. *O. cavimana* est absente des berges de la Sûre, au courant plus fort et aux températures plus froides.

Chelicorophium curvispinum (Sars, 1895) (syn.: *Corophium curvispinum* (Sars, 1895) ; Süßwasser-Röhrenkrebs, Schlickkrebs) vit dans des tubes cylindriques qu'il confectionne à l'aide de fils de soie produits par ses glandes sétifères, des fils qui s'incrustent de particules sableuses et limoneuses. L'espèce, qui est d'origine ponto-caspienne, est marine au départ, mais elle a su s'adapter à l'eau douce. Dans les années 1980, l'espèce fut repérée dans le Rhin allemand. Dhur (1993) la découvrit dans la Moselle, de Wasserbillig à Stadtbredimus, puis jusqu'à l'aval de Remich. Au cours d'une année, l'espèce avait progressé de 1,4 km vers l'amont. Il s'agit ici d'un cas quelque peu exceptionnel, puisque cette étude a permis de suivre « sur le vif » la progression de l'espèce vers l'amont de la Moselle. Dhur & Massard (1995) pensent que l'expansion de l'espèce n'est pas terminée. Si leur hypothèse est exacte, *C. curvispinum* doit actuellement coloniser les berges de la Moselle de Wasserbillig à Schengen, et probablement au-delà… à vérifier donc.

6. Les cladocères (Cladocera)

Le corps des cladocères est enveloppé d'une carapace simple repliée de part et d'autre de la ligne dorsale. Les antennes, très développées, servent à la locomotion, qui présente un aspect saccadé caractéristique. Ils sont tous aquatiques, marins ou dulçaquicoles. Les espèces du genre *Daphnia* sont les cladocères les mieux connus des naturalistes.

Les chercheurs du Centre de recherche public Gabriel-Lippmann ont publié plusieurs travaux sur des cladocères planctoniques du lac de barrage d'Esch-sur-Sûre (Dohet & Hoffmann 1995, Pandolfini et al. 2000, Thys et al. 1998, 2003, Thys & Hoffmann 2005, Darchambeau & Thys 2005), ainsi que sur la production de biomasse de *Daphnia magna* dans le bassin d'aération de la station d'épuration de Differdange (Cauchie et al. 1995, 1999, 2000a,b, 2002). Plus récemment, une étude sur la faune des sources et du milieu hyporhéique (interstitiel) du pays mentionne les récoltes de neuf espèces, dont une non identifiée au niveau spécifique (Gerecke et al. 2005). En tout, 22 espèces de cladocères ont été signalées au Luxembourg.

7. Les copépodes (Copepoda)

Les copépodes (fig. 3) ne possèdent pas de carapace. Les battements de leurs antennes font qu'ils nagent par petits sauts. Les femelles portent des paquets d'œufs latéraux.

Un premier travail sur les copépodes du Luxembourg avait pour objet l'inventaire de la famille des Cyclopidae du pays: 10 espèces ont été répertoriées (Reuter-Schiltz & Hoffmann 1970). Pandolfini et al. (2000) mentionnent une espèce planctonique, *Eudiaptomus gracilis* (Sars, 1862), capturée dans le lac d'Esch-sur-Sûre. Le cycle de vie et la production de biomasse de deux copépodes dans le bassin d'aération de la station d'épuration de Differdange fut étudiée par Cauchie et al. (2000a,b). Plus récemment, la récolte de 34 espèces de copépodes fut rapportée dans un travail sur la faune des sources et du milieu hyporhéique interstitiel (Gerecke et al. 2005). La liste actuelle (septembre 2014) des copépodes du Luxembourg comporte 42 espèces.

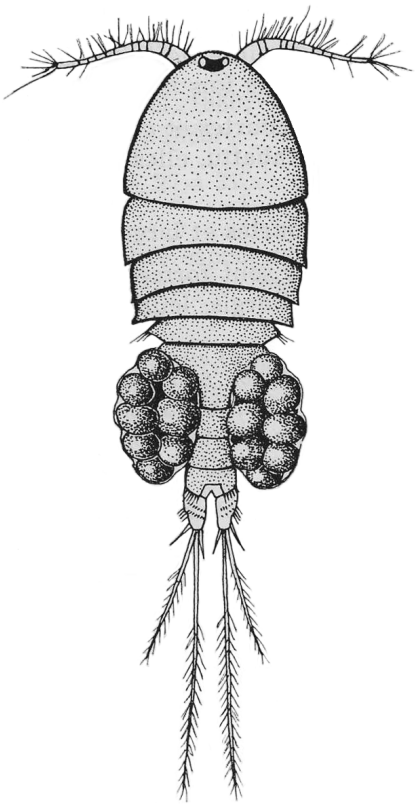


Fig. 3. Le copépode *Ectocyclops phaleratus* (Koch, 1838). Femelle. Longueur du corps de l'animal : env. 1 mm. D'après Reuter-Schiltz & Hoffmann (1970).

8. Les ostracodes (Ostracoda)

Le corps de ces minuscules crustacés (fig. 4) est entièrement enveloppé d'une carapace calcaire constituée de deux valves qui s'articulent dorsalement. Quand la carapace s'ouvre ventralement, seule l'extrémité des appendices dépasse, afin de permettre le déplacement des animaux. On connaît actuellement quelque 2200 espèces d'ostracodes libres (non parasites) peuplant les eaux douces (Martens & Savatenalinton 2011). Voici les particularités de deux ostracodes remarquables présents au Luxembourg.

Darwinula stevensoni Brady & Robertson, 1870 (fig. 4), une espèce cosmopolite, forme des populations constituées exclusivement de femelles, aucun mâle n'ayant jamais été trouvé, cela aussi bien dans les populations

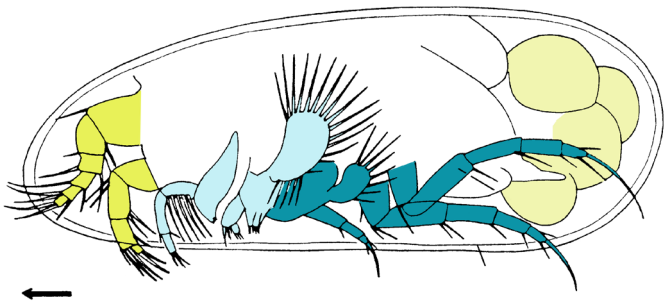


Fig. 4. L'ostracode *Darwinula stevensoni* (Brady & Robertson, 1870). Femelle, valve gauche enlevée pour montrer les appendices sur un seul côté de l'animal. D'avant en arrière : antennes 1 et 2 ; mandibule et maxillule ; pattes thoraciques ; œufs. La flèche pointe vers l'avant de l'animal. Longueur de la carapace : env. 0,70 mm. D'après Meisch (2000).

actuelles que fossiles. L'espèce se reproduit donc de manière parthénogénétique obligatoire, cela depuis au moins 25 millions d'années, l'âge des plus anciens fossiles connus. Cet ostracode fait donc partie des très rares espèces animales regroupées sous le terme de « ancient asexuals » dans la littérature scientifique. En font partie, à part l'entière famille des Darwinulidae, e.a. aussi les rotifères du groupe des Bdelloidea, ainsi que plusieurs lignées d'acariens du groupe des Oribatida. La persistance d'espèces sur des dizaines de millions d'années sans reproduction sexuée reste un mystère en biologie.

Eucypris virens (Jurine, 1820) présente un cas intéressant et fort étudié de parthénogenèse géographique. L'espèce vit dans les mares temporaires de toute l'Europe, mais les mâles ne sont présents que dans les régions du pourtour méditerranéen, où des populations parthénogénétiques (exclusivement formées de femelles) et sexuées (avec mâles et femelles) coexistent localement. Au sud, l'espèce se reproduit donc aussi bien par voie sexuée que par parthénogenèse, mais plus au nord la reproduction est exclusivement parthénogénétique. En outre, *E. virens* pose un véritable problème en taxonomie (classification des êtres vivants), puisque des études génétiques récentes ont montré que l'espèce est constituée en réalité d'un complexe d'au moins 40 espèces dites cryptiques, c.-à-d. d'espèces morphologiquement identiques mais séparées au niveau génétique (Bode et al. 2010).

Mis à part les décapodes, les ostracodes sont les crustacés les mieux connus au Luxembourg. Une première publication (Eichhorn 1968) mentionne la présence de deux espèces. À partir de 1976, l'un des présents auteurs (C.M.) s'est lancé dans l'étude de ce groupe de crustacés et il en est résulté toute une série de publications sur les espèces colonisant les milieux aquatiques du territoire luxembourgeois. Une première liste (Meisch 1987) signale 41 espèces. Le mémoire scientifique, non publié, de Thilges (1995) mentionne 13 espèces récoltées dans les sources du grès de Luxembourg. La « faune » des ostracodes d'Europe centrale et occidentale, publiée par le présent auteur (Meisch 2000), répertorie 51 espèces pour le Luxembourg, sur un total de 156 espèces connues du territoire européen pris en compte. L'inventaire détaillé de la faune des acariens, copépodes et ostracodes des sources et du milieu interstitiel hyporhéique du Luxembourg a allongé la liste de 11 espèces supplémentaires (Meisch, in Gerecke et al. 2005). Trois espèces non répertoriées auparavant et dont le signalement n'a pas encore été publié, ont pu être récoltées depuis 2005 au Luxembourg. La liste des ostracodes connus au Luxembourg comporte actuellement 65 espèces.

9. Conclusion

Au Luxembourg, les décapodes sont représentés par trois espèces, dont deux ont été introduites. L'écrevisse indigène, l'écrevisse à patte rouges, est éteinte.

Les isopodes sont connus par un inventaire ancien, réalisé sur l'ensemble du territoire (P. Hoffmann 1956). Plusieurs études récentes, entre 2005 et 2013, avaient pour champs d'investigation des milieux bien particuliers, à savoir deux zones forestières, les sources et le milieu hyporhéique, ainsi que les cavernes et grottes du pays. En tout, 25 espèces d'isopodes ont été trouvées au

Luxembourg. Ce nombre est à mettre en relation avec celui des régions voisines en Allemagne, où une cinquantaine d'espèces ont été répertoriées (Köhler et al. 2011). La faune des isopodes du Luxembourg mériterait de faire l'objet de recherches prenant en compte l'ensemble des milieux colonisés par ces crustacés.

Les amphipodes du Luxembourg sont connus par un inventaire ancien (J. Hoffmann 1963) ainsi que par des recherches plus récentes effectuées dans une réserve forestière en projet (« Schnellert »), le long de la Moselle, dans les sources et le milieu hyporhéique, ainsi que dans le milieu souterrain (grottes et cavernes). Sur les 14 espèces répertoriées, six espèces sont allochtones (non indigènes).

Les cladocères sont les parents pauvres de l'inventaire faunistique des crustacés du Luxembourg, seules les espèces planctoniques du lac de barrage d'Esch-sur-Sûre ayant fait l'objet d'une étude détaillée. En tout, 22 espèces de cladocères sont connues du Luxembourg. La recherche de ces petits crustacés dans les autres plans d'eau du pays reste donc à faire.

Les copépodes du Grand-Duché sont surtout connus par un inventaire, limité aux seuls Cyclopidae, réalisé sur l'ensemble du territoire, ainsi que par les recherches effectuées dans les sources et le milieu hyporhéique d'une série de cours d'eau. Les autres signalements proviennent du lac de barrage d'Esch-sur-Sûre et du bassin d'aération d'une station d'épuration. Avec 42 espèces répertoriées, les copépodes sont, en nombre d'espèces et en l'état actuel des connaissances, le deuxième groupe de crustacés le plus riche en espèces au Luxembourg.

Avec 65 espèces répertoriées, les ostracodes sont, en l'état actuel des connaissances, le groupe de crustacés le plus riche en espèces du Luxembourg. La découverte non encore publiée de trois espèces « nouvelles » depuis 2005 laisse supposer que la liste actuelle n'est pas exhaustive et que des prospections futures permettront de découvrir l'une ou l'autre espèce supplémentaire sur le territoire luxembourgeois.

Remerciements

Les auteurs remercient Yves Krippel pour la lecture critique du manuscrit.

Références bibliographiques

Atten, D., 1987. Étude des populations d'Écrevisses d'eau douce au Grand-Duché de Luxembourg et spécialement de l'Écrevisse de Californie (*Pacifastacus leniusculus*). Mémoire scientifique d'aspirant-professeur de l'enseignement secondaire, Luxembourg, 190 pp. (non publié).

Beck, L., J. Römbke, F. Meyer, J. Spelda & S. Woas, 2007. Bodenfauna. *In*: Inventaire de la biodiversité dans la forêt « Schnellert » (Commune de Berdorf) (M. Meyer & E. Carrières, coord.). *Ferrantia* 50: 67-129.

Bode, S. et al., 2010. Exceptional cryptic diversity and multiple origins of parthenogenesis in a freshwater ostracod. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 54: 542-552.

Borne, Max von dem, 1881. Die Fischerei-Verhältnisse des deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. W. Moeser, Berlin, 304, [2] pp.

Brimmeyr, J.P., 1857. Les animaux sauvages indigènes, considérés sous le point de vue économique. *Bulletin de la Société des sciences naturelles du grand-duché de Luxembourg* 4 (1855-1856): 77-94.

Cauchie, H.M., L. Hoffmann, M.F. Jaspar-Versali, M. Salvia & J.P. Thomé, 1995. *Daphnia magna* Straus living in an aerated sewage lagoon as a source of chitin: ecological aspects. *Belgian Journal of Zoology* 125: 67-68.

Cauchie, H.M., M.F. Jaspar-Versali, L. Hoffmann & J.P. Thomé, 2002. Potential of using *Daphnia magna* (Crustacea) developing in an aerated waste stabilization pond as a commercial source of chitin. *Aquaculture* 205 (1/2): 103-117.

Cauchie, H.M., L. Hoffmann & J.P. Thomé, 1999. Ingestion rates of *Daphnia magna* Straus (Crustacea: Branchiopoda: Anomopoda) on bacterioplankton and phytoplankton in an aerated waste stabilisation pond. *Belgian Journal of Zoology* 129: 155-174.

Cauchie, H.M., L. Hoffmann & J.P. Thomé, 2000a. Metazooplankton dynamics and secondary production of *Daphnia magna* (Crustacea) in an aerated waste stabilization pond. *Journal of Plankton Research* 22 (12): 2263-2287.

Cauchie, H.M., L. Hoffmann & J.P. Thomé, 2000b. Performance of a single-cell aerated

waste stabilisation pond treating domestic wastewater: a three-year study. *International Review of Hydrobiology* 85: 231-251.

Darchambeau, F. & I. Thys, 2005. In situ filtration reponses of *Daphnia galeata* to changes in food quality. *Journal of Plankton Research* 27 (3): 227-236.

Dhur, G., 1993. Étude des espèces d'Invertébrés immigrées ou introduites dans la Moselle luxembourgeoise et dans les écosystèmes aquatiques qui en dépendent. Historique et répartition actuelle. Mémoire scientifique, Centre universitaire de Luxembourg, département de la formation pédagogique, 213 pp. (non publié).

Dhur, G. & J. A. Massard, 1995. Étude historique et faunistique des Invertébrés immigrés ou introduits dans la Moselle luxembourgeoise et ses affluents. *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 96: 127-156.

Dohet, A. & L. Hoffmann, 1995. Seasonal succession and spatial distribution of the zooplankton community in the reservoir of Esch-sur-Sûre (Luxembourg). *Belgian Journal of Zoology* 125: 109-123.

Eichhorn, A., 1968. *Cryptocandona vavrai*, Kaufm., et *Scottia browniana,* Jones, deux rares Ostracodes (Crustacea) du Grand-Duché de Luxembourg. *Archives de l'Institut grand-ducal de Luxembourg, Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques* N.S. 33 (1967): 211-223.

Flot, J.F. & D. Weber, 2013. Amphipoda from caves of the Grand Duchy of Luxembourg. *In*: Die Höhlenfauna Luxemburgs (D. Weber, Hrg.). *Ferrantia* 69: 186-190.

Gerecke, R., F. Stoch, C. Meisch & I. Schrankel, 2005. Die Fauna der Quellen und des hyporheischen Interstitials in Luxemburg. Unter besonderer Berücksichtigung der Acari, Ostracoda und Copepoda. *Ferrantia* 41: 134 pp.

Groh, K., 2005. Haar-Assel. *In*: Die Kleine Luxemburger Schweiz. Geheimnisvolle Felsenlandschaft im Wandel der Zeit (Y. Krippel, coord.). Société des naturalistes luxembourgeois, Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg, Administration des eaux et forêts, Luxembourg: 149.

Groh, K. & A. Allspach, 2007. Flohkrebse und Asseln – gammarides et cloportes – Crustacea, Amphipoda et Isopoda. *In*: Inventaire de la biodiversité dans la forêt « Schnellert » (Commune de Berdorf) (M. Meyer & E. Carrières, coord.). *Ferrantia* 50: 223-233.

Heuertz, F., 1935. Les Gammares. *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 45: 186-188.

Hoffmann, J., 1963. Faune des Amphipodes du Grand-Duché de Luxembourg. *Archives de l'Institut grand-ducal, Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques* N.S. 29 (1962): 77-128.

Hoffmann, P., 1956. Faune des Isopodes du Grand-Duché de Luxembourg: Arthropoda, Crustacea, Isopoda. *Archives de l'Institut grand-ducal, Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques* N.S. 23 (1954): 151-193 ; 4 planches hors texte.

Koltz, J.P.J., 1892. L'Écrevisse de rivière. Publication de la Société centrale pour la protection de la pêche fluviale de Belgique, Louvain, 26 pp.

Köhler, F. et al., 2011. Gliedertiere, Schnecken und Würmer in Totholzgesieben im Naturwaldreservat „Ënneschte Bësch" (Arthropoda, Gastropoda, Annelida) (2007-2009). *In*: Naturwaldreservate in Luxemburg. Bd. 8, Ënneschte Bësch (D. Murat, coord.). Administration de la nature et des forêts, Luxembourg: 137-187.

Lecointre, G. & H. Le Guyader, 2001. Classification phylogénétique du vivant. 3e édition. Éditions Belin, Paris, 560 pp.

Martens, K. & S. Savatenalinton, 2011. A subjective checklist of the Recent, free-living, non-marine Ostracoda (Crustacea). *Zootaxa* 2855: 1-79.

Massard, J.A., 1994. Gesucht: die chinesische Wollhandkrabbe. *Lëtzebuerger Journal* 1994 (19. Mai 1994): 10.

Massard, J.A. & G. Geimer, 1992. Découverte de *Gammarus tigrinus* Sexton, 1939 dans la Moselle frontalière entre le Luxembourg et l'Allemagne (Crustacea, Amphipoda). *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 93: 195-198.

Massard, J.A. & G. Geimer, 1993. Initiation à l'écologie. 2e édition. Ministère de l'Éducation nationale, Luxembourg, 297 pp.

Mauch, E. 1962. Untersuchungen über das Benthos der deutschen Mosel unter besonderer Berücksichtigung der Wassergüte. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 335 pp.

Meisch, C., 1978. Nachweis der Wollhandkrabbe. *In*: Baggerweieren Remerschen/Wentreng: Erhuelung an Naturschutz oder Ausverkaf vun enger Landschaft? Jeunes et Environnement, Luxembourg: 40.

Meisch, C., 1987. Liste commentée des Ostracodes trouvés au Luxembourg. *Archives de l'Institut grand-ducal de Luxembourg, Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques* N.S. 40 (1981-1984): 47-51.

Meisch, C., 2000. Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe. *In*: Süßwasserfauna von Mitteleuropa 8/3 (J. Schwoerbel & P. Zwick, eds). Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 522 pp.

Meisch, C., 2015 (en préparation). Annotated checklist of the Crustacea of Luxembourg. *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 117.

Modert, P., 1979. Fischzucht im Grossherzogtum Luxemburg während der letzten hundert Jahre. *Letzeburger Bauerekalenner* 31 (1979): 45-51.

Neitzke, C. & R. Reichling, 1979. Veränderungen des Makrozoobenthos der Mosel zwischen Schengen und Koblenz. *Mainzer naturwissenschaftliches Archiv* 17: 165-170.

Pandolfini, E., I. Thys, B. Leporcq & J.P. Descy, 2000. Grazing experiments with two freshwater zooplankters: fate of chlorophyll and carotenoid pigments. *Journal of Plankton Research* 22 (2): 305-319.

Reuter-Schiltz, I. & J. Hoffmann, 1970. Faune des Cyclopoida du Grand-Duché de Luxembourg. *Archives de l'Institut grand-ducal, Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques* N.S. 34 (1968-1969): 207-249.

Schmalfuss, H., 2014. World catalogue of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde,* Serie A, 654: 1-341. [Revised and updated version, published online, accessed 8 Sept. 2014].

Schmidt, G. & A. Scheer, 2002. Les écrevisses indigènes du Luxembourg, des bioindicateurs de la qualité de nos cours d'eau. *De Kéisecker Info* 2002, Nr. 1 (Januar): 8.

Sunnen, T., 1957. Les *Niphargus* des chambres de captage du Grès de Luxembourg.. *Archives de l'Institut grand-ducal, Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques* N.S. 24 (1957): 57-60.

Thilges, A., 1995. Les Crustacés Ostracodes des Sources du Grès de Luxembourg. Mémoire scientifique, Centre universitaire de Luxembourg, département de la formation pédagogique, 143 pp. (non publié).

Thys, I., 2003. Influence des fluctuations saisonnières des ressources sur la nutrition et la reproduction du cladocère *Daphnia galeata* et du copépode calanoïde *Eudiaptomus gracilis* : importance de la sélectivité alimentaire. Thèse de doctorat, Facultés Notre Dame de la Paix de Namur, Presses universitaires de Namur, 301 pp.

Thys, I., A. Dohet, H.M. Cauchie et al. 1998. Multivariate analysis of the longitudinal variation of the zooplankton community structure in a riverine reservoir. *International Review of Hydrobiology* 83: 191-198

Thys, I. & L. Hoffmann, 2005. Diverse responses of planktonic crustaceans to fish predation by shifts in depth selection and size maturity. *Hydrobiologia* 551: 87-98.

Thys, I., B. Leporcq, J.P. Descy, 2003. Seasonal shifts in phytoplankton ingestion by *Daphnia galeata*, assessed by analysis of marker pigments. *Journal of Plankton Research* 25: 1471-1484.

Troschel, H.J. & G. Bartl, 1998. Fische in Luxemburg. Kartierung der Fische, Neunaugen und Flusskrebse des Großherzogtums Luxemburg. Administration des Eaux et Forêts (éd.), Luxembourg, 168 pp.

Troschel, H.J., 2010. Les poissons au Luxembourg. Cartographie des poissons, lamproies et écrevisses du Grand-Duché de Luxembourg. 2e édition et mise à jour. Administration de la gestion de l'eau (éd.). Imprimerie Fr. Faber, 213 pp. [La page de garde indique l'année 2010 comme année de publication, mais cet ouvrage, de même que l'édition correspondante en langue allemande, ne furent diffusés qu'en 2011.]

Weber, D., 2013. Asseln (Crustacea, Isopoda) aus Höhlen des Großherzogtums Luxemburg. *In*: Die Höhlenfauna Luxemburgs (D. Weber, coord.). *Ferrantia* 69: 171-185.