Apparition de *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851) (Bryozoa, Phylactolaemata) dans le lac de barrage d'Esch-sur-Sûre (Luxembourg)

Jos. A. Massard[1], Gaby Geimer[1] & Emanuela Wille[2]

[1] 1A, rue des Romains, L-6478 Echternach (jmassard@pt.lu; gabrielle.geimer@education.lu)

[2] SEBES, Station de traitement, L-9650 Esch-sur-Sûre (emanuela.purdue@sebes.lu)

Massard, J.A., G. Geimer & E. Wille, 2013. Apparition de *Pectinella magnifica* (Leidy, 1851) (Bryozoa, Phylactolaemata) dans le lac de barrage d'Esch-sur-Sûre (Luxembourg). *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 114 : 131-148.

Abstract. In 2012 numerous colonies of *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851) (Bryozoa, Phylactolaemata) were discovered in the reservoir of Esch-sur-Sûre (Luxembourg) fed by the river Sûre. The colonies were particularly abundant in the shallow, warm and nutrient rich water near the riverbank, but some colonies were spotted by divers in the reservoir at a depth of 8-9 m in one site and more than 20 m in another site. There is reliable evidence, that *Pectinatella* was present, but less conspicuous and not identified as such, in 2011 and possibly already in 2010. *P. magnifica* was hitherto unrecorded from Luxembourg, but known from a site near the German-Luxembourg border near Nennig (Germany, Saarland) where statoblasts were found in 2001. Besides *P. magnifica*, the following bryozoan species have been recorded from the reservoir of Esch-sur-Sûre: *Plumatella emarginata, P. repens, P. fungosa* and *Cristatella mucedo*.

Key words. Bryozoa, Phylactolaemata, *Pectinatella magnifica*, first record, invasive species, reservoir of Esch-sur-Sûre, Luxembourg.

1. Introduction

L'apparition de boules gélatineuses, parfois de la taille d'un ballon de football, en août 2012, dans les eaux du lac de barrage d'Esch-sur-Sûre a suscité un certain émoi chez les plongeurs et autres visiteurs du lac ; certains y ont cru voir de grosses méduses, celles qui portent en luxembourgeois le nom de « Jelliskäpp », d'autres pensaient au frai d'un mystérieux animal inconnu. En fait, il s'agissait de colonies de *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851), un bryozoaire phylactolémate nouveau pour la faune luxembourgeoise, dont la station la plus proche signalée jusqu'ici se trouve près de Nennig, en Allemagne, tout près de la frontière germano-luxembourgeoise (Massard & Geimer 2002).

P. magnifica est un bryozoaire d'eau douce plutôt thermophile, habitant les eaux lentiques ou à faible courant, et formant des colonies massives, gélatineuses, visqueuses au toucher, mais de consistance ferme. Leur masse principale est formée par une gelée commune, autour de laquelle se distribuent les individus de la colonie, appelés zoïdes, comprenant chacun une partie antérieure, le polypide, caractérisé par une couronne en U de 40-80 tentacules (lophophore) et une partie postérieure, le cystide, correspondant à la paroi du corps (cf. Geimer & Massard 1986 : 14). Les zoïdes sont regroupés en des sortes de rosettes de 12 à 18 individus (Prenant & Bobin 1956, Wiebach 1960, Wood 1989). La masse gélatineuse est formée essentiellement par de l'eau à laquelle s'ajoute une protéine (pas du collagène) qui correspond à quelque 0,5 % du poids total d'une colonie (Morse 1930). La région entourant la bouche du polypide contient des pigments rouges bien visibles (Mukai & Oda 1980). À l'extrémité distale de chaque bras du lophophore et du côté anal du col du cystide, se trouvent des taches blanches (« white spots ») caractéristiques (Mukai & Oda 1980, cf. Kraepelin 1887 : 135), à fonc-

tion glandulaire, jouant éventuellement un double rôle dans la défense contre les macroprédateurs, d'un côté par leur sécrétion, d'un autre côté en tant que signal d'avertissement visuel (effet aposématique) (Gruhl 2013). En extension, le polypide mesure de l'ordre de 3 mm de la base de l'estomac jusqu'au lophophore étendu (Leidy 1851a).

Les colonies sont fixées sur des substrats variés, des pierres, des branches mortes ou des racines partiellement ou entièrement immergées dans l'eau. Les colonies se développant sur l'axe de la branche sont souvent fusiformes, au ventre plus ou moins élargi, alors que celles fixées aux extrémités de la branche ont tendance à devenir globuleuses, en forme de massue ou de boule. Sur un substrat plat, elles forment des coussinets. En vieillissant elles peuvent se détacher du substrat et flotter entre deux eaux (Wood 1989, d'Hondt & Mignot 2010).

Comme tous les bryozoaires, *P. magnifica* est microphage. La nourriture est amenée vers la bouche grâce aux tentacules du lophophore.

P. magnifica produit des statoblastes, éléments de reproduction asexuée qui, chez cette espèce, sont de grande taille, de l'ordre d'un millimètre, légèrement incurvés, au contour plutôt circulaire. Ces statoblastes sont formés par une capsule renfermant du matériel germinatif et enchâssée dans un anneau pneumatique périphérique (flotteur) qui leur permet de flotter et de se disperser dans l'eau ; ce sont des flottoblastes. L'anneau est constitué de deux valves, l'une dorsale, l'autre ventrale, réunies par la suture. L'anneau porte des épines en forme d'ancre, à hampe aplatie pourvue de deux crochets qui servent aux flottoblastes à s'accrocher entre eux (fig. 1) et/ou à un support dans l'eau, mais aussi au corps, poils ou plumes surtout, d'animaux aquatiques qui peuvent ainsi assurer leur dissémination bien au-delà de leur milieu aquatique d'origine. Ces flottoblastes à épines sont des spinoblastes. Au microscope électronique à balayage, on voit distinctement que les épines s'insèrent sur le bord de la valve dorsale de l'anneau flotteur, juste au-dessus de la suture (fig. 2) (cf. : Bushnell & Rao 1979, Mundy 1980, Oda & Mukai 1985 : 238, 242, Massard & Geimer 2002, Wood & Okamura 2005: 65, Carroget et al. 2005, Taticchi et al. 2011). Leur nombre est variable; il se situe en général entre 11 et 22 (Davenport 1900).

L'étude histochimique des statoblastes de *P. magnifica* n'a révélé qu'une faible activité métabolique (Lacourt & Willighagen 1966); ils se trouvent, en effet, en dormance (Oda 1979 : 108).

Au moment de leur libération les statoblastes sont encore enrobés d'une gangue

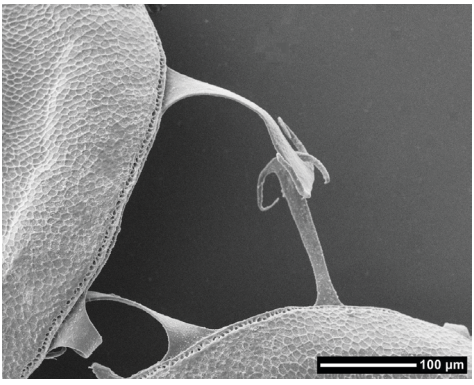


Fig. 1. Deux statoblastes de *Pectinatella magnifica* accrochés l'un à l'autre par leurs épines (matériel provenant d'Insenborn, station 1, 8.9.2012 ; SEM : J.-M. Guinet, MnhnL).

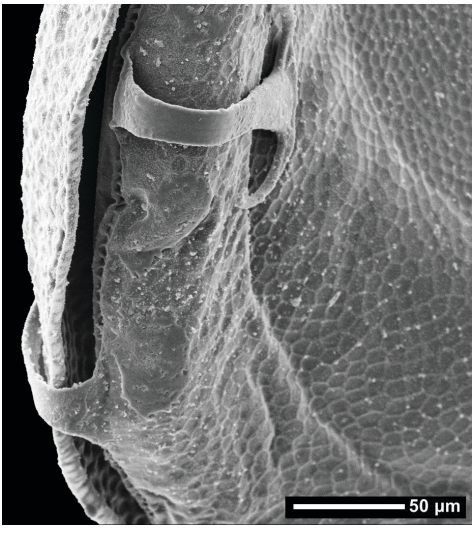


Fig. 2. Statoblaste de *Pectinatella magnifica*, suture ouverte, épines insérées sur le bord de la valve dorsale de l'anneau (matériel provenant d'Insenborn, station 1, 8.9.2012 ; SEM : J.-M. Guinet, MnhnL).

gélatineuse transparente (cf. Oda 1979 : 95) qui facilite sans doute leur sortie et empêche les épines de s'accrocher à la colonie ou à son entourage immédiat, d'où une meilleure dispersion. Cette gangue se dissout peu après.

On a admis chez les bryozoaires du genre *Plumatella* l'existence d'un pore vestibulaire qui servirait de sortie aux statoblastes (Wiebach 1973, cf. Gruhl 2013) ; l'existence d'un pore analogue, mis en évidence expérimentalement chez les espèces plus ou moins gélatineuses *Asajirella gelatinosa* (anc. *Pectinatella gelatinosa*) et *Lophopodella carteri* (Oda 1958), a été démontrée histologiquement chez *Lophopus crystallinus*, un autre bryozoaire d'eau douce gélatineux (Gruhl 2013) ; de sérieux indices laissent supposer son existence aussi chez *P. magnifica* où l'expulsion d'un statoblaste a été observée dans la région de la localisation présumée du pore vestibulaire (Gruhl 2013).

Abstraction faite de ce mécanisme encore mal connu dans le détail, les statoblastes formés en été peuvent être libérés par la désagrégation accidentelle partielle ou totale de la colonie. Au cours de l'automne, les colonies de *P. magnifica* se décomposent toutes et les très nombreux statoblastes dont elles sont bourrées, sont libérés.

Les statoblastes passent l'hiver en quiescence et germent dès que la température de l'eau se rapproche de 18°-20°C (mai/juin en Ohio, USA) (Wood 1989). Les colonies qui se développent alors libèrent des larves (juillet, août) qui après avoir d'abord nagé librement dans l'eau, se fixent, après métamorphose, pour former de nouvelles colonies (reproduction sexuée). Ces colonies, tout comme les colonies parentales, qui persistent et s'accroissent (Oda 1990b), produisent des statoblastes qui assureront la reproduction asexuée de l'espèce.

D'après Oda (1990b), une petite fraction seulement des statoblastes d'été quitteraient la dormance pour germer et donner naissance à de nouvelles colonies, la majeure partie d'entre eux attendraient le printemps prochain à l'instar des statoblastes d'automne. Au vu de la quantité souvent énorme de colonies présentes en août/septembre, on peut néanmoins se demander si la germination des statoblastes d'été n'est pas plus massive que celle admise par Oda (1990b).

Les très jeunes colonies de *P. magnifica*, qui sont capables de se déplacer, peuvent s'étrangler pour former des colonies-filles se séparant lentement en glissant sur le substrat (Prenant & Bobin 1956 : 164, Wood 2010 : 442). Cette reproduction asexuée par fission existe aussi, entre autres, chez *Cristatella mucedo* (cf. Geimer & Massard 1986 : 131).

2. *Pectinatella magnifica*, une espèce invasive en Europe et dans le monde

P. magnifica est une espèce invasive originaire de l'Amérique du Nord, découverte en 1851 dans les environs de Philadelphie (Pennsylvanie, USA) par Joseph Leidy (1823-1891) qui l'a décrite en septembre 1851 sous le nom inadapté de *Cristatella magnifica* (Leidy 1851a) ; reconnaissant vite son erreur, il en a fait deux mois plus tard *Pectinatella magnifica* (Leidy 1851b). Il est apparu dans la suite qu'avant lui le jeune William Stimpson (1832-1872), futur renommé malacologiste américain, avait déjà vu en 1850 des colonies massives d'un bryozoaire (« polyzoaire ») (« large brain-like masses of Polyzoa ») attachées à des pierres dans le Middlesex Canal près de Boston (Massachusetts) qui semblent bien correspondre à *P. magnifica*. N'ayant rencontré que des colonies fixées sur des branches, Leidy estimait, qu'étant attachées à des pierres, ces masses cérébroïdes (qu'il ne connaissait que par la description qui lui en avait été faite par Stimpson) pourraient s'avérer comme appartenant à une espèce distincte (Leidy 1858), sans doute une erreur d'appréciation de sa part.

Pour s'installer en Europe, *P. magnifica* a dû traverser l'océan, probablement dans la citerne à ballast d'un navire transocéanique : statoblastes présents dans l'eau de ballast ou dans le dépôt sédimentaire au fond des citernes, éventuellement même dans la terre ou le sable si le navire chargeait du ballast solide (cf. Kipp et al. 2010, voir aussi: Nehring 2006). C'est ainsi que l'espèce a pu arriver dans la région de Hambourg, sa première station européenne, où elle a été découverte par le zoologiste allemand Karl

Kraepelin (1848-1915) en automne 1883 dans la Bille, une rivière tributaire de l'Elbe (Kraepelin 1887 : 133). Elle s'est ensuite étendue vers le sud-est atteignant la région de Berlin (1902), la Pologne (1905) et la Tchécoslovaquie (1928), puis la Roumanie, au début des années 1960, et enfin la Turquie où elle a été signalée en 1957 dans le lac d'Eğirdir (ancienne orthographe: Eğridir) (Lacourt 1968, Massard & Geimer 2002).

En 1972, *P. magnifica* a été rencontrée pour la première fois au Japon, dans le lac Kawaguchi au nord du mont Fuji (Mawatari 1973) ; d'autres sites japonais ont été signalés par la suite (cf. Massard & Geimer 2002, Nakai & Kaneko 2012). En 1996, *P. magnifica* a été trouvée en Corée du Sud (Seo 1998) où elle est maintenant bien installée (Wood, *in litt.*) ; une découverte antérieure faite en 1995 a été signalée dans une lettre du Dr Dongsoo Kong, National Institute of Environmental Research, Republic of Korea, envoyée en octobre 1995 à Tim Wood qui y a fait référence en 1999 (Wood & Okamura 1999), mais en confondant la Corée du Sud avec la Corée du Nord d'où elle n'a pas encore été signalée (Wood, *in litt.*). D'après Wood (2010 : 443) *P. magnifica* est probablement présente aussi en Chine. Sa présence en Inde a été signalée à tort dans la littérature par Sytsma et al. (2004 : 46) dans un article qui cite comme référence D.G. Smith (2001) (qui cependant ne fait aucune mention de l'Inde en ce qui concerne *P. magnifica*) et par Opravilová (2005) (qui ne fournit aucune référence) ; il s'agit sans doute d'une confusion avec *Pectinatella gelatinosa* (act. : *Asajirella gelatinosa*), indigène en Inde.

En Amérique centrale, une seule valve d'un statoblaste a été trouvée en 1935 dans le Río de la Pasión à Seibal au Guatemala (Rogick & Brown 1942).

En France, *P. magnifica* a été signalée pour la première fois par d'Hondt & Condé (1996) qui ont rapporté sa découverte, en 1995, dans l'étang A de la Héronnière situé près de Nomexy (département des Vosges) dans le bassin versant de la Moselle. Elle avait déjà été trouvée antérieurement, en 1994, sur le canal de la Haute-Saône, à la hauteur de Bermont (Territoire de Belfort, région Franche-Comté), mais cette observation ne fut publiée qu'en 2002 (Rodriguez & Vergon 2002). Elle a été repérée dans les Mauges (Maine-et-Loire) en 1998, puis en 2001 et 2002, etc. (Braud et al. 2002, Buton & Gabory 2008, 2010). De nombreuses autres stations, qui appartiennent aux bassins versants du Rhin, de la Seine, de la Loire, de la Saône et du Rhône, ont été répertoriées par Notteghem (1999). D'autres observations ont été faites par la suite dans les mêmes ou dans d'autres régions de France : Franche-Comté (Rodriguez & Vergon 2002), territoire de Belfort et Haute-Saône (Nardin 2003, 2004), Val-et-Châtillon en Meurthe-et-Moselle (Chrétien 2004), le Lot (Jouve 2004), la Loire à Anetz et le canal de Nantes à Brest à Héric (Loire-Atlantique) (Carroget et al. 2005), l'étang du Goulot à Lormes (Nièvre) (Paris 2005, observation faite en 1999), le Loiret (Péricouche 2008), des étangs du bas Morvan (Regnault-Androuin & Beaudoin 2010), le lac de la Vassivière en Limousin (d'Hondt & Mignot 2010). Elle a été observée dans l'Allier dans l'étang de Saint Bonnet, en forêt de Troncais, fin août, début septembre 2011 (DORIS 2012). Fin août 2012, des boules de *P. magnifica* ont été signalées dans la région Midi-Pyrénées : sur le Tarn à Albi et sur son affluent l'Agout à Ambres (Anonyme 2013). *P. magnifica* a été constatée en Corse en 2006, première donnée insulaire en Europe (Notteghem 2009).

En Allemagne, *P. magnifica* reste présente dans son domaine « traditionnel » de l'est du pays. Ainsi, elle a été rencontrée, en 1996, en plusieurs stations dans la rivière Oder le long de la frontière germano-polonaise entre Custrin (Kostrzyn nad Odrą) et Hohensaaten (Tittizer et al. 2000, cf. Massard & Geimer 2002). Ce qui est nouveau, c'est que *P. magnifica* est en pleine expansion dans l'ouest de l'Allemagne. En Basse-Saxe, elle a été trouvée dans l'Ems entre Herbrum et Papenburg (en 1992), dans le Elisabethfehnkanal (en 1994) et dans l'Ems-Seitenkanal, Kanalhaltung 3 (en 2008 et 2010) (Nehring 2010) ; des plongeurs l'ont également trouvée dans le Neuer Kanal à Papenburg (Müller & Müller 2008). Dans le Rhin supérieur, elle a été vue en 2003 en Bade-Wurtemberg près de Linkenheim-Hochstetten dans un bras mort et dans un étang de gravière en communication avec le fleuve, puis en 2004, en Rhénanie-Palatinat, dans le Germesheimer

Altrhein, un bras mort du Rhin près de Germersheim (Grabow 2005). L'examen des tubes d'habitation de l'amphipode *Chelicorophium robustum* provenant de l'entrée du port du Rhin à Karlsruhe a révélé la présence de flottoblastes de *P. magnifica* et d'autres bryozoaires (*Cristatella mucedo*, *Plumatella emarginata*, *Plumatella* sp.) utilisés comme matériel de construction des tubes (Grabow et al. 2006). Dans la région de Duisburg, des colonies de *P. magnifica* ont été trouvées dans la Ruhr inférieure en 1999 (au km 5,0) et en 2000 (au km 1,9) et des statoblastes dans le Rhin inférieur près de Beeckerwert/Bruckhausen en 2005 (Haybach & Schwenke 2005). Des statoblastes ont été recueillis en septembre 2001 à Nennig (Saarland) dans un étang situé près de la Moselle et dans un diverticule de la Moselle, à quelques dizaines de mètres de la frontière germano-luxembourgeoise (Massard & Geimer 2002).

En Bavière, *P. magnifica* a été observée en 2008 en quantité importante dans le Haut-Palatinat dans un bras de la Naab, un affluent du Danube, à Stegen (Schwandorf) (Anonymus 2009, Notteghem 2009).

Dans les Pays-Bas, *P. magnifica* a été découverte dans la rivière Hunze (encore appelée Oostermoersevaart) à Zuidlaren où elle se déverse dans le Zuidlaardermeer : des statoblastes en avril 2003 et des colonies en septembre 2005 (Macrofauna 2004, van der Waaij 2010, cf. Massard & Geimer 2005). En 2007 et 2008 des colonies ont été vues dans le Bosmolenplas, un endroit pour la plongée subaquatique près de Panheel dans le Limbourg (van Duijn 2009). En 2009 *P. magnifica* a été trouvée dans un étang du Quirijnstokpark/Sweelinckpark à Tilburg et dans le Sint-Jansbeek à Arnhem/Sonsbeek (Duijn 2009), dans le Piepertkolk à Zwartsluis dans la province Overijssel et dans 't Bers Kuiltje à Middelbeers (van der Waaij 2010).

P. magnifica est entre-temps aussi arrivée en Suisse, où elle a été vue en 2010 dans l'étang de la Gruère (Centre Nature Les Cerlatez 2010) et en 2011 dans le Rotsee (OID Kanton Luzern 2012). En Autriche, *P. magnifica* a été découverte en 1999 en Basse-Autriche dans le Waldviertel près de la frontière avec la République tchèque (Bauer et al. 2010), cette dernière étant un pays où *Pectinatella* est installée depuis longtemps et où les observations récentes se sont multipliées (Opravilová 2005, Balounová et al. 2011). L'espèce ne semble pas encore avoir été trouvée en Russie (cf. Vinogradov 2011: 80).

3. *Pectinatella magnifica* dans le lac de barrage d'Esch-sur-Sûre

Le lac de barrage d'Esch-sur-Sûre, encore appelé lac de barrage de la Haute-Sûre, se trouve au nord du grand-duché de Luxembourg et est alimenté essentiellement par la Sûre qui y entre au niveau de Pont-Misère. Il a une superficie de l'ordre de 3,8 km^2. Le volume de la retenue est de l'ordre de 60 millions de m^3. En dehors du mur de barrage principal situé près d'Esch-sur-Sûre (construit au cours des années 1955-1957, hauteur : 48 m), il existe deux pré-barrages, l'un sur le cours principal en aval de Pont-Misère (hauteur : 9,6 m), l'autre sur un bras latéral au voisinage de Bavigne (hauteur : 23 m) ; la profondeur de l'eau peut atteindre 40 mètres (Administration de la gestion de l'eau 2011). Le lac de barrage d'Esch-sur-Sûre est le plus grand réservoir d'eau superficielle du Luxembourg et il fournit un tiers de l'approvisionnement en eau potable du pays, ceci par l'intermédiaire de la station de traitement du Syndicat des eaux du barrage d'Esch-sur-Sûre (SEBES) à Esch-sur-Sûre. Afin d'en assurer la protection sanitaire, le lac de barrage a été divisé en deux zones : la zone I où toute installation ou activité généralement quelconque de nature à souiller ou à perturber les eaux du lac est interdite, notamment la pêche, les sports nautiques et l'emploi d'embarcations, et la zone II où la réglementation est moins restrictive.

Les auteurs du présent article ont appris la présence de *P. magnifica* dans le lac de barrage d'Esch-sur-Sûre le 3 septembre 2012 : d'un côté (E.W), par Roland Disiviscourt, un adepte de la plongée subaquatique qui a apporté aux fins d'identification au laboratoire du SEBES une colonie de *P. magnifica* trouvée au cours d'une plongée, de l'autre côté (G.G. et J.M.), par un courriel de Claude Heidt du Service éducatif du Musée national d'histoire naturelle signalant la présence de grandes colonies de *P. magnifica* dans le lac

de barrage à Insenborn, dans la crique où se trouve l'embarcadère du bateau solaire (station 1, fig. 4). Claude Heidt y avait été rendu attentif par Albert Wickler, le capitaine du bateau solaire, lors d'une sortie qui a eu lieu le 30 août 2012 ; à la même occasion, le capitaine lui avait signalé que *P. magnifica* serait également visible à Burfelt (près d'Insenborn) (station 2, fig 4).

Le 8 septembre 2012, G.G. et J.M. ont visité la station d'Insenborn (embarcadère) (station 1, fig. 4, tabl. 1) et y ont vu une vingtaine de colonies de taille variée dans l'eau peu profonde de la partie de la berge à gauche de l'embarcadère. Les colonies étaient fixées à des branches mortes, soit sur l'axe, et alors plus ou moins fusiformes (fig. 3), soit en position terminale, et alors en forme de massue ou de boule. Sur une première branche retirée de l'eau se trouvaient 2 colonies de *Pectinatella magnifica*, dont une globuleuse fusiforme (15 cm de long, 6 cm diamètre max.) ; sur la même branche, il y avait de nombreuses colonies de *Cristatella mucedo*. Du matériel provenant de deux colonies différentes a été emporté pour être observé à la loupe binoculaire et au microscope optique ; les zoïdes étaient encore bien vivants et les colonies étaient bourrées de flottoblastes (dont certains ont été étudiés plus tard au microscope électronique à balayage). Une bonne partie des colonies de *P. magnifica* présentes sur le site étaient néanmoins déjà en voie de décomposition.

Le même jour, G.G. et J.M. ont encore visité la station de Burfelt (station 2, fig. 4, tabl. 1) où une douzaine de colonies ont été repérées dans les eaux peu profondes à droite du ponton. Là encore, elles étaient fixées sur des branches mortes ; elles étaient fusiformes ou en boule. Certaines étaient partiellement décomposées. Une colonie complètement desséchée se trouvait sur la partie émergée d'une branche, signe que le niveau de l'eau du lac de barrage avait diminué depuis que la colonie s'était développée.

Finalement, le 17 septembre 2012, les trois auteurs du présent article ont longé la rive gauche du lac de barrage à bord du bateau des Ponts et Chaussées piloté par Marco Schmitz accompagné de Marc Feteler, tous les deux agents des Ponts et Chaussées. Le tronçon inspecté allait du mur de barrage jusqu'au lieu-dit « Buckels» en aval de Pont-Misère (stations 3-7, fig. 4, tabl. 1).

Des colonies de *P. magnifica* ont été rencontrées dans la zone de protection II du lac, dans des eaux lentiques, recouvertes de cyanobactéries (cyanophycées) qui, tous les



Fig. 3. Colonie fusiforme de *Pectinatella magnifica* sur une branche morte ; colonies de *Cristatella mucedo* visibles sur la partie horizontale de la branche (Insenborn, station 1, 8.9.2012, photo : J.M.).

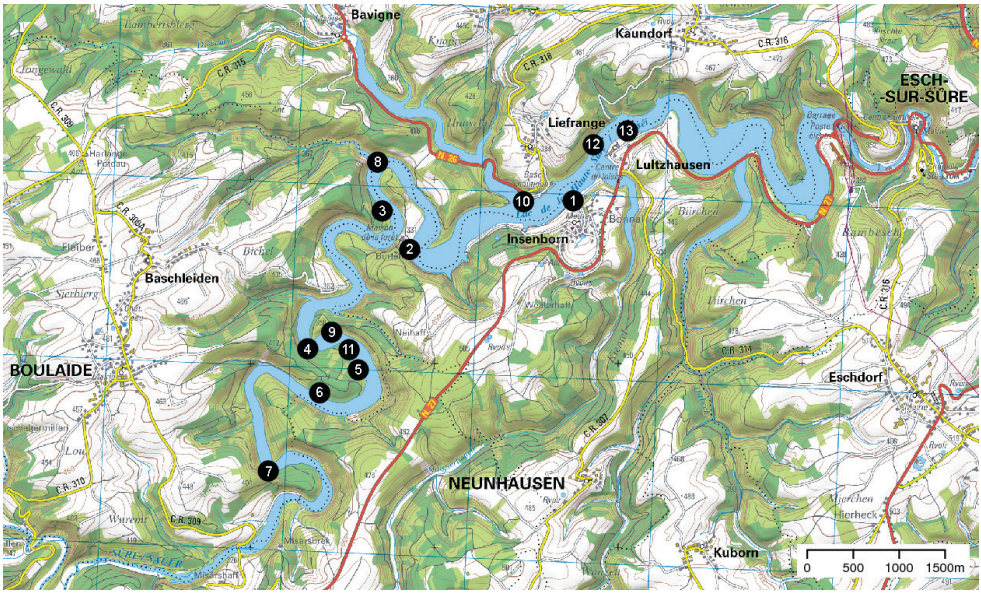


Fig. 4. Carte de la région du lac de barrage d'Esch-sur-Sûre avec les stations où la présence de colonies de Pectinatella magnifica a été constatée en 2012 (cf. tabl. 1 et 2). 1. Insenborn, 2. Burfelt, 3. Baschleiden (Bärel), 4-6. Boulaide (Därend), 7. Boulaide (Buckels), 8. Bavigne (Hellekessel), 9. Neihaff (Braacht), 10. Liefrange, 11. Boulaide (Därend), 12. Liefrange (Roudschleed), 13. Kaundorf (Gefaachmillen). Carte topographique : http://maps.geoportal.lu. © Administration du cadastre et de la topographie, Luxembourg.

ans, provoquent des fleurs d'eau estivales. La cyanobactérie prédominante en 2012 était *Woronichinia naegeliana* (*Coelosphaerium naegelianum*) ; elle était accompagnée de *Microcystis aeruginosa*. Ces deux cyanophycées semblent être en compétiton lors des floraisons estivales.

À cause de cette fleur d'eau, les colonies étaient difficiles à voir à partir du bateau ; néanmoins, leur présence pouvait être notée à la hauteur de Baschleiden (en aval de « Bärel ») et de Boulaide (en plusieurs endroits près du lieu-dit « Därend » et en un endroit en aval du lieu-dit « Buckels »). Les colonies étaient fixées sur les branches mortes plongeant dans l'eau ; des colonies desséchées étaient assez fréquentes sur les parties aériennes de ces branches (baisse progressive du niveau de l'eau du lac au cours de l'été).

P. magnifica n'a pas été vue dans le tronçon allant du mur de barrage jusqu'en amont de Liefrange (rive gauche) où le bord du lac est très raide et manque de supports sur lesquels le bryozoaire pourrait se fixer.

Les conditions physico-chimiques des eaux du lac mesurées ce jour-là en surface près du mur de barrage étaient les suivantes : température : 20–21°C ; pH : 8,6–8,8 ; conductivité : 144–192 µS/cm ; turbidité (NTU) : 1,44–8,99.

Des témoignages qui nous sont parvenus par la suite ont permis de compléter nos observations. Le bilan correspondant montre que *P. magnifica* était bien développée dès le début du mois d'août 2012, les observations devenant plus fréquentes au fur et à mesure que les colonies proliféraient et s'accroissaient (tabl. 2).

Et finalement, certaines personnes se sont rappelé qu'elles avait déjà observé des masses gélatineuses de ce type en 2011. C'est ainsi qu'Yves Krippel pense en avoir vu en 2011 près de Burfelt. Marianne Thilmany se souvient parfaitement de leur présence en 2011 près de l'embarcadère du bateau solaire à Insenborn. Marco Schmitz pense même avoir vu *P. magnifica* déjà en 2010.

Selon Prenant & Bobin (1956), *P. magnifica* ne se trouve que dans des eaux stagnantes ou à cours lent, et cela jusqu'à 1 mètre de pro-

Tableau 1. Nos observations de *P. magnifica* en 2012.
G.G. = Gaby Geimer ; J.M. = Jos Massard ; E.W. = Emanuela Wille

Date (m/j)		Station numéro (fig. 4) / nom	Long. / latitude	Observateurs	Remarque
09.08	1	Insenborn, embarcadère	entre 5°52'59.54"E 49°54'12.95"N et 5°53'0.49"E 49°54'11.54"N	G.G., J.M.	20 colonies, présence de *Cristatella mucedo* sur certaines branches
09.08	2	Burfelt (Burgfried), près d'Insenborn	5°51'30.50E 49° 53'57.89"N	G.G., J.M.	12 colonies
09.17	3	Baschleiden, en aval de «Bärel »	5°51'10.48"E 49°54'13.82"N	G.G., J.M., E.W.	colonies
09.17	4	Boulaide, « Därend »	5°50'29.53"E 49°53'27.33"N	G.G., J.M., E.W.	colonies
09.17	5	Boulaide, « Därend »	5°50'44.74"E 49°53'22.53"N et 5°51'1.93"E 49°53'15.83"N	G.G., J.M., E.W.	colonies
09.17	6	Boulaide, « Därend »	5°50'56.98"E 49°53'2.54"N et 5°50'31.27"E 49°53'7.28"N	G.G., J.M., E.W.	colonies
09.17	7	Boulaide, en aval de « Buckels »	5°50'9.13"E 49°52'41.75"N	G.G., J.M., E.W.	colonies

fondeur. D'après Lacourt (1968), par contre, la distribution bathymétrique normale de *P. magnifica* va de 0 à 3 mètres de profondeur, peut-être même jusqu'à 7 mètres. Hyatt (1866: 209) en a trouvé à une profondeur de 15 à 20 pieds (4,5–6 m) dans le Pennesseewassee Lake (Norway, Maine, USA). Dans le lac de barrage d'Esch-sur-Sûre des colonies ont été vues à 8 à 9 m de profondeur, et même à plus de 20 m sous l'eau (stations 10 et 13, tabl. 2).

4. Discussion

La présence de *Pectinatella magnifica* dans le lac de barrage d'Esch-sur-Sûre soulève un certain nombre de questions qu'il s'agit d'analyser de manière plus approfondie.

4.1. La question du transport des statoblastes (zoochorie, anthropochorie)

Il n'est pas facile de savoir comment cet « alien » est parvenu dans le lac de barrage. Ses stations connues les plus proches se trouvent du côté de la vallée de la Moselle (cf. d'Hondt & Condé 1996, Massard & Geimer 2002), mais rien ne nous permet d'affirmer que c'est là le centre de dispersion d'où il provient. Quel que soit son point de départ, le transport s'est sans doute fait sous forme de statoblastes (qui, nous l'avons vu, sont produits en quantités massives). Ils ont pu s'accrocher au plumage d'oiseaux aquatiques. Dans ce contexte on peut relever la présence des nombreux cormorans et hérons sur le lac de barrage. Le tourisme de baignade, le sport nautique (voile, canotage), la plongée subaquatique ou la pêche peuvent aussi être autant de vecteurs de la dissémination de statoblastes. On peut ainsi imaginer des statoblastes restés accrochés à des voiliers ou des canoës, à l'équipement des pêcheurs et des plongeurs venant d'eaux hébergeant des pectinatelles. Oda (1990b) cite des arguments concrets qui plaident en faveur de la dissémination de *P. magnifica* par les pêcheurs sportifs japonais traquant le carassin *Carassius cuvieri*. Dans toutes ces considérations, il faut néanmoins tenir compte du fait que selon Oda (1979 : 102) les statoblastes de *P.*

Tableau 2. Témoignages sur la présence de *P. magnifica* dans le lac de barrage d'Esch-sur-Sûre en 2012.

Date (m/j)	Station numéro (fig. 4)	/ nom	Long. / latitude	Informateurs	Remarque
08.11	2	Burfelt (Burgfried)		Thilmany, Marianne	plusieurs colonies
08.?? (début)	8	Bavigne, « Hellekessel »	ca. 5°51'08"E ca. 49°54'20"N	Plongeur (*fide* Koch, Steve)	colonie en surface de l'eau
08.20	9	« Braacht », Neihaff	ca. 5°50'44.6"E ca. 49°53'24.5"N	Feitz, Fernand (sortie en canoë)	1 colonie, taille d'un ballon de handball, flottant dans l'eau
08.20 08.22		lac de barrage (sans autre précision)		Lux, Michel (sortie en canoë)	colonies de la taille d'un ballon de football, flottant dans l'eau
08.22	10	Liefrange	ca. 5°52'27.4"E ca. 49°54'15.3"N	Koch, Steve (plongée nocturne)	1 colonie libre sur le fond, profondeur: 8-9 m, T°eau: 18-19°C
08.23	2	Burfelt (Burgfried)		Wickler, Albert	colonie de la taille d'un ballon de football
08.24	1	Insenborn , embarcadère		Plongeur (*fide* Wickler, Albert)	colonie de la taille d'un poing
08.25	1	Insenborn , embarcadère		Wickler, Albert	20-30 colonies, taille d'un poing à celle d'un ballon de football
08.27	11	Boulaide, « Därend »	ca. 5°50'48"E ca. 49°53'24"N	Hoffmann, Guy (plongée)	colonies dans le lac
08.30	1	Insenborn, embarcadère		Heidt, Claude	colonies
08.30	2	Burfelt (Burgfried)		Thilmany, Marianne	colonies
09.03	12	Liefrange, « Roudschleed »	ca. 5°53'09"E ca. 49°54'34"N	Disiviscourt, Roland (plongée)	1 colonie apportée au laboratoire du SEBES
09.17	13	Kaundorf / Lultzhausen, « Gefaachmillen »	ca. 5°53'30"E ca. 49°54'42"N	Koch, Steve (plongée)	colonie sur le fond à c. -20 m, T°eau: 16-17°C

magnifica n'auraient qu'une faible résistance à la dessiccation, contrairement à ceux d'autres espèces de bryozoaires.

Enfin, rappelons que des oiseaux aquatiques ou des poissons peuvent au moins occasionnellement se nourrir de colonies de bryozoaires (Osburn 1921) et que les statoblastes peuvent survivre au passage à travers le tractus digestif de ces animaux (Brown 1933, Massard & Geimer 2002, Charalambidou et al. 2003, Wood & Okamura 2005 : 15).

Des études récentes ont souligné le rôle des oiseaux aquatiques dans la dissémination d'organismes aquatiques en général (Green et al. 2002, Figuerola & Green 2002, Green & Figuerola 2005, Frisch et al. 2007) et des bryozoaires en particulier : statoblastes de *Plumatella fungosa* et *P. emarginata* (Figuerola et al. 2004), et surtout de *Cristatella mucedo* (Charalambidou et al. 2003, Figuerola et al. 2005), une espèce dont les statoblastes portent également des épines à crochets. Oda (1990a) a publié une photo montrant une oie domestique piquant dans une colonie de *P. magnifica*.

Carroget et al. (2005 : 25) estiment que *P. magnifica* est une « espèce qui paraît attractive pour les alevins de poissons qui doivent

"brouter" les panaches des tentacules de ce filtreur ». Deux d'entre nous (G.G. et J.M.) ont pu observer le 8.9.2012 à Burfelt une jeune perche en train de brouter une colonie fusiforme de *P. magnifica* dont l'extrémité était d'ailleurs abîmée (rongée ?). Sur une photo faite sous l'eau à une profondeur de 8-9 m par Steve Koch le 22.8.2012 à Liefrange on reconnaît de même une jeune perche s'attaquant à une colonie en forme de boule, la tête du poisson étant entièrement enfoncée dans la masse de la colonie. Wood (2010 : 445) relève qu'un homogénat de tissus du bryozoaire phylactolémate gélatineux *Lophopodella carteri* est très toxique pour les poissons, et qu'on n'a jamais vu des poissons se nourrir de façon soutenue de cette espèce ou d'autres espèces gélatineuses. Les deux observations ci-dessus sont-elles alors purement anecdotiques ou s'agit-il d'une prédation courante de *P. magnifica* par un poisson? Remarquons qu'en Ohio (USA) des statoblastes de *P. magnifica* ont été trouvés dans le contenu stomacal de plusieurs espèces différentes de jeunes poissons (Osburn 1921) et que J.H. Bushnell a trouvé des fragments de colonies et des statoblastes de *P. magnifica* dans l'estomac de perchaudes (*Perca flavescens*) et que ces poissons percidés nord-américains proches de notre perche indigène ont été vus en train de ronger des colonies de *Pectinatella* (Bushnell 1974 : 188).

Partant du fait qu'en moyenne 85% des flottoblastes des bryozoaires *Plumatella fungosa* et *P. repens* avalés par des carpes et des poissons rouges gardent leur capacité de germer, Scherbak (1997) a conclu que l'introduction de poissons dans un milieu donné peut être l'un des moyens y favorisant l'installation de bryozoaires (voir aussi : Notteghem 1999 : 20). Dans ce contexte, on peut penser aux repeuplements en poissons qui se font régulièrement dans le lac de barrage : des milliers d'individus pour certaines espèces, plusieurs milliers de kg pour d'autres. Des statoblastes (accrochés aux écailles ou présents dans le tractus digestif) pourraient être introduits par les poissons, mais aussi et surtout par l'eau ayant servi à leur transport. Les espèces déversées en automne/hiver 2008/09, 2009/10, 2010/11 et 2011/12 ont été les suivantes : Brochet (*Esox lucius),* Sandre *(Sander lucioperca),* Tanche (*Tinca tinca*), Rotengle (*Scardinius erythrophthalmus),* Gardon (*Rutilus rutilus*), Carpe commune (*Cyprinus carpio*), Truite de lac (*Salmo trutta lacustris*), Omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) (Ministère de l'Intérieur 2009 : 233, 2010 : 18, 2011 : 21, 2012 : 47). Ces opérations de repeuplement sont exécutées par le service pêche de l'administration de la gestion de l'eau. Les truites proviennent de la pisciculture domaniale de Lintgen (Luxembourg). Les poissons non salmonidés repeuplés dans le lac de la Haute-Sûre (gardons, rotengles, tanches, carpes, etc.) proviennent de piscicultures belges, allemandes ou françaises (Max Lauff, *in litt.*).

Nous sommes partis de l'hypothèse que l'introduction de *P. magnifica* dans le lac de barrage s'est faite de manière directe. On ne peut néanmoins pas exclure, faute de données, que l'un des étangs situés en amont, sur le cours de la Sûre ou de ses tributaires, n'héberge des pectinatelles dont les statoblastes auraient été amenés dans le lac de barrage au fil de l'eau. Là encore, l'arrivée de la Pectinatelle dans ce ou ces étangs hypothétiques s'expliquerait bien entendu par l'un des mécanismes évoqués ci-dessus.

Pour un aperçu sur l'ensemble des espèces de poissons présentes dans le lac de barrage, on consultera l'ouvrage « Les poissons au Luxembourg » (Administration de la gestion de l'eau 2010) ; à la liste des espèces y répertoriée, on peut encore ajouter le silure (*Silurus glanis*) observé en 2012 par Steve Koch (comm. pers.) à Liefrange et à Lultzhausen.

4.2. La question de la tendance à l'eutrophisation du lac de barrage

D'après Sládeček (1980) *P. magnifica* est un indicateur pour des eaux oligo- à ß-mésosaprobes, avec une tendance vers ß-mésosaprobe. Rao (1992 : 219) écrit que *P. magnifica* est commune dans des lacs eutrophes. Aux États-Unis, au Japon et en Corée, *P. magnifica* est particulièrement abondante dans les secteurs visiblement eutrophes (Wood 2010 : 443). Notteghem (2009) estime que le « caractère eutrophe marqué de certains plans d'eau, notamment induit par l'intensification des pratiques agricoles ou de celles de la pisciculture et par des températures élevées, est probablement la cause des manifestations les plus spectaculaires de la pré-

sence de la Pectinatelle. Cette abondance semble être à la fois une conséquence et un révélateur de l'eutrophisation des milieux ». Il pense que ceci est à rapprocher du fort développement estival des cyanobactéries fréquemment observé parallèlement à la prolifération des pectinatelles. Notteghem conclut que la présence de la Pectinatelle témoigne, là où l'espèce est bien visible, de conditions de milieu souvent médiocres, voire très dégradées, tout en concédant que *P. magnifica* a aussi été observée en France dans des plans d'eau forestiers en Saône-et-Loire et dans le Morvan, ainsi que dans le lac de Cazaux Sanguinet en Gironde, qui paraissent globalement oligotrophes.

La tendance à l'eutrophisation du lac de barrage d'Esch-sur-Sûre est avérée depuis les années 1970 ; elle est confirmée par les fleurs d'eau qui s'y succèdent au cours d'une année et d'année en année (Wille 1990).

4.3. La question du biofouling

La présence massive de *Pectinatella magnifica* dans le lac de barrage a soulevé la question d'un éventuel risque pour les installations du SEBES. Le biofouling dû aux bryozoaires est bien connu. Ils peuvent se fixer massivement sur les filtres de prises d'eau et même se développer à l'intérieur de conduites d'un système d'irrigation ou de distribution d'eau au point de les boucher en partie ou totalement (Kraepelin 1886, Harmer 1913, Hurrel 1927, Wiebach 1952, Wood 2005, Wood & Lore 2008). En 1928, les grillages d'une centrale hydroélectrique établie sur la rivière Wapsipinicon (Wapsipinicon River) près de la ville d'Independence dans l'Iowa, États-Unis, ont failli être bouchés par les colonies de *Pectinatella magnifica* amenées par la rivière, au moment de fortes crues, à partir d'une zone de bras mort (Geiser 1937) ; le bryozoaire est d'ailleurs toujours présent dans cette rivière, où il s'est fait encore remarquer de manière spectaculaire en 2012 (Love 2012). En septembre 2008, le dégrilleur d'une petite centrale hydroélectrique située sur un bras de la Naab à Stegen (Schwandorf, Haut-Palatinat) a sorti plusieurs mètres cubes de *Pectinatella magnifica* (Anonymus 2009). La prolifération de bryozoaires (surtout *Plumatella fungosa*, puis *P. emarginata,* et dans une bien moindre mesure *P. repens*) dans les circuits de refroidissement a pu poser un problème dans certaines centrales thermiques ou nucléaires, p. ex. dans les centrales nucléaires de Chinon en France (Aprosi 1988) ou de Tihange en Belgique (Brène 1988). Aux États-Unis, le bryozoaire *Plumatella vaihiriae* a perturbé le bon fonctionnement de stations d'épuration des eaux (Wood & Marsh 1999). À Dunedin en Nouvelle-Zélande, *Paludicella articula*, un bryozoaire d'eau douce gymnolémate, et les phylactolémates *Plumatella repens* et *P. rugosa* (Smith & Batson 2005 : 227) ont infesté les installations d'une station de traitement de l'eau (Smith 2005, Smith & Batson 2005, Smith, Brunton & Batson 2005). Les installations du SEBES qui captent l'eau dans la profondeur du lac de barrage n'ont pas connu de problème en 2012, en dépit de la prolifération massive de *Pectinatella magnifica*. Vu leur préférence pour un milieu bien oxygéné et bien éclairé, Wiebach (1952) a estimé que les tuyaux des installations de traitement et de distribution d'eau n'offrent pas les conditions nécessaires au développement des bryozoaires à colonies gélatineuses (*Cristatella mucedo, Lophopus crystallinus* et *P. magnifica*).

4.4. La question des parasites des bryozoaires (myxozoaires et microsporidies)

Les bryozoaires d'eau douce sont les hôtes du myxozoaire parasite *Tetracapsuloides bryosalmonae*, l'agent causal de la maladie rénale proliférative (MRP) (proliferative kidney disease, PKD), encore appelée hépatonéphrite parasitaire, une affection qui touche surtout les salmonidés en Europe et aux États-Unis et se caractérise par une hypertrophie des reins ; les poissons sont infectés par des spores du parasite libérées par les bryozoaires (de Kinkelin & Gay 2000, Holm 2001, Gerster 2006). Les salmonidés les plus touchés sont : la truite commune (*Salmo trutta*) et la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*), l'ombre (*Thymallus thymallus*), l'omble (*Salvelinus alpinus*) et le saumon (*Salmo salar*). Le brochet (*Esox lucius*), famille des Ésocidés, peut également être infecté (Gerster 2006).

C'est grâce à des travaux de séquençage qu'on a pu démontrer que ce sont les bryozoaires d'eau douce qui hébergent l'agent res-

ponsable de la maladie rénale proliférative (Anderson et al. 1999). Cet agent, désigné par le sigle PKX tant qu'on ignorait sa vraie nature, a été appelé *Tetracapsula bryosalmonae* au moment de sa découverte (Canning et al. 1999, Canning et al. 2000) ; il est actuellement connu sous le nom de *Tetracapsuloides bryosalmonae* (Canning, Tops et al. 2002, cf. Tops & Okamura 2005, Wood & Okamura 2005 : 25ss, Mattes 2004).

La maladie cause de sérieuses pertes économiques dans les pisciculture et contribue à la réduction des populations sauvages des poissons en Europe et aux États-Unis (Schubiger et al. 2003, Sterud et al. 2007). Les espèces de bryozoaires hôtes qui ont été identifiées jusqu'ici sont les suivantes : *Fredericella sultana*, *Fredericella indica*, *Plumatella rugosa*, *Plumatella emarginata*, *Cristatella mucedo, Pectinatella magnifica* (Anderson et al. 1999, Okamura & Wood 2002, Tops & Okamura 2005). McGurk et al. (2006) ont démontré qu'il suffit d'un petit nombre de colonies de bryozoaires pour libérer assez de spores de *Tetracapsuloides* pour infecter un grand nombre de poissons. Avec *Fredericella sultana*, dont les colonies, contrairement à celles de nos autres bryozoaires, survivent pendant l'hiver, la transmission peut se faire pendant toute l'année, comme Gay et al. (2001) ont pu le démontrer chez la truite-arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*). La transmission inverse fonctionne aussi: *Tetracapsuloides bryosalmonae* a été transmis expérimentalement à *Fredericella sultana* à partir de truites (*Salmo trutta*) infectées (Morris & Adams 2006).

Jusqu'à ce jour (janvier 2013), la maladie rénale proliférative n'a pas encore pu être identifiée au Luxembourg, ni par les pêcheurs, ni par l'administration des services vétérinaires, ni par le service pêche de l'administration de la gestion de l'eau (Max Lauff, *in litt.*). En l'absence probable du parasite, la prolifération de *Pectinatella magnifica* en 2012 n'a donc guère pu mettre en danger le cheptel piscicole du lac de barrage et de la Sûre, mais il serait sans doute utile de surveiller les bryozoaires de ce point de vue là.

Mentionnons pour être complet que les bryozoaires peuvent également héberger des microsporidies, parasites intracellulaires appartenant au règne des champignons : *Pseudonosema* (anc. *Nosema) cristatellae* chez *Cristatella mucedo* (Canning et al. 1997, Canning, Refardt et al. 2002), *Trichonosema pectinatellae* chez *Pectinatella magnifica* (Canning, Refardt et al. 2002), *Trichonosema algonquinensis* découvert chez *P. magnifica* au Canada (Desser et al. 2004). L'espèce à répartition nord-américaine *Plumatella nitens* est l'hôte de *Bryonosema plumatellae* ; on connaît encore *Bryonosema tuftyi* isolée de *Plumatella* sp. (Canning, Refardt et al. 2002). Certaines espèces de microsporidies sont à l'origine de microsporidioses chez les poissons, mais il semble bien qu'on ne connaisse chez eux aucune microsporidiose due aux microsporidies parasites de nos bryozoaires.

5. Conclusion

Avec la découverte de *P. magnifica*, le nombre des espèces de bryozoaires trouvées dans le lac de barrage d'Esch-sur-Sûre passe à cinq, les espèces déjà signalées auparavant étant :

Plumatella emarginata : Pont-Misère (Geimer & Massard 1986, Massard & Geimer 1991), Bavigne (Geimer & Massard 1986),

Plumatella repens : Bavigne, Lultzhausen (Geimer & Massard 1986),

Plumatella fungosa : lac de barrage d'Esch-sur-Sûre (Geimer & Massard 1986),

Cristatella mucedo : Pont-Misère (Geimer & Massard 1986, Massard & Geimer 1991), Bavigne (Geimer & Massard 1986), Lultzhausen (Massard & Geimer 1990, Constant 2002), Insenborn (observation personnelle de G. Geimer et J. Massard, 8.9.2012).

Pour connaître la répartition des bryozoaires le long de la Sûre, on consultera Massard & Geimer (1991).

Avec l'arrivée de *Pectinatella magnifica* sur le territoire du Grand-Duché, le nombre total des espèces des bryozoaires du pays passe à dix : neuf espèces phylactolémates (*Cristatella mucedo*, *Fredericella sultana, Hyalinella punctata, Pectinatella magnifica, Plumatella casmiana, P. emarginata , P. fruticosa, P. fun-*

gosa, P. repens) et une espèce gymnolémate (*Paludicella articulata*) (cf. Geimer & Massard 1986).

Remerciements

Les auteurs remercient Roland Disiviscourt, Fernand Feitz, Marc Feteler, Claude Heidt, Guy Hoffmann, Steve Koch (Scubalux), Yves Krippel, Michel Lux, Marco Schmitz, Marianne Thilmany et Albert Wickler pour leur avoir fait part de leurs observations, Michel Charrier pour les copies des articles parus dans le bulletin de liaison de Mauges Nature, Jean-Michel Guinet (Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg) pour les photos prises au microscope électronique à balayage, et Max Lauff (chef du service pêche de l'administration de la gestion de l'eau) pour les renseignements fournis sur l'état de santé des poissons du lac de barrage et l'origine des poissons servant au repeuplement. Un merci spécial à Tim Wood (Wright State University, Dayton, Ohio) pour sa confirmation de l'absence de l'espèce en Inde et la transmission d'une copie de la lettre du Dr Dongsoo Kong (National Institute of Environmental Research, Republic of Korea).

Références bibliographiques

Administration de la gestion de l'eau, 2010. Les poissons au Luxembourg : cartographie des poissons, lamproies et écrevisses du Grand-Duché de Luxembourg. 2e édition. Gouvernement du grand-duché de Luxembourg, Administration de la gestion de l'eau, Luxembourg, 223 pp.

Administration de la gestion de l'eau, 2011. Profil d'eau de baignade du lac de la Haute-Sûre. Gouvernement du grand-duché de Luxembourg, Administration de la gestion de l'eau, 51 pp. Online. URL: http://www.eau.public.lu/actualites/2011/03/Profil_baignade/1_Profil_Lac.pdf. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6DvqKxCVY.

Anderson, C.L., E.U. Canning & B. Okamura, 1999. Molecular data implicate bryozoans as hosts for PKX (Phylum Myxozoa) and identify a clade of bryozoan parasites within the Myxozoa. *Parasitology* 119(6): 555-561.

Anonyme, 2013. *Pectinatella magnifica*. *Wikipédia*. URL : http://fr.wikipedia.org/wiki/Pectinatella_magnifica. Accessed : 2013-01-01. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6DLHkGZIH.

Anonymus, 2009. Droht eine große Quallen-Invasion in der Naab? *Mittelbayerische Zeitung*, online, 18. September 2009. URL: http://www.mittelbayerische.de/index.cfm?pid=3077&pk=459027&p=1. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6DCjadM6U.

Aprosi, G., 1988. Bryozoans in the cooling water circuits of a power plant. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Limnologie* 23: 1542-1547.

Balounová, Z., J. Rajchard, J. Švehla & L. Šmahel, 2011. The onset of invasion of bryozoan *Pectinatella magnifica* in South Bohemia (Czech Republic). *Biologia* 66/6: 1091-1096.

Bauer, C., J. Mildner & I. Šetlíková, 2010. Das Moostierchen *Pectinatella magnifica* in Österreich. *Österreichs Fischerei* 63: 262-264.

Bilton, D.T, J.R. Freeland & B. Okamura, 2001. Dispersal in freshwater invertebrates. *Annual Review of Ecology and Systematics* 32: 159-181.

Braud, S., O. Gabory & E. Leheurteux, 2002. Découverte de deux espèces de Bryozoaires d'eau douce dans les Mauges. *Mauges Nature, Bulletin de liaison* N° 67 (novembre 2002): 10-12.

Brène, C., 1988. Contribution à l'écologie des Bryozoaires Phylactolèmes et application au problème de l'entretien des aéroréfrigérants d'une centrale électrique. Mémoire de licence en sciences zoologiques, Université de Liège: 1-45.

Brown, C.J.D., 1933. A limnological study of certain fresh-water Polyzoa with special reference to their statoblasts. *Transactions of the American Microscopical Society* 52(4): 271-316.

Bushnell, J.H., 1974. Bryozoans (Ectoprocta). *In:* C.W. Hart & S.L.H. Fuller (eds): Pollution ecology of freshwater Invertebrates. Academic Press, New York, London: 157-194.

Bushnell, J.H. & K.S. Rao, 1979. Freshwater Bryozoa: micro-architecture of statoblasts and some aufwuchs animal associations. *In:* G.P. Larwood & M.B. Abbott (eds): Advances in Bryozoology. Academic Press, London & New York: 75-92.

Buton, M. & O. Gabory, 2008. Les Bryozoaires des Mauges et des bords de Loire : historique et état des connaissances. *Mauges Nature, Bulletin de liaison* N° 83 (mars 2008): 1-6, annexes 1 et 2 (p. 8-9).

Buton, M. & O. Gabory, 2010. Les Bryozoaires des Mauges et des bords de Loire : du nouveau! *Mauges Nature, Bulletin de liaison* N° 88 (juin 2010): 7, annexe 3 (p. 10).

Canning, E.U., A. Curry, S.W. Feist, M. Longshaw & B. Okamura, 1999. *Tetracapsula bryosalmonae* n. sp. for PKX organism, the cause of

PKD in salmonid fish. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 19(2): 203-206.

Canning, E.U., A. Curry, S.W. Feist, M. Longshaw & B. Okamura, 2000. A new class and order of myxozoans to accommodate parasites of bryozoans with ultrastructural observations on *Tetracapsula bryosalmonae* (PKX organism). *Journal of Eukaryotic Microbiology* 47(5): 456-468.

Canning, E.U., B. Okamura & A. Curry, 1997. A new microsporidium, *Nosema cristatellae* n. sp., in the bryozoan *Cristatella mucedo* (Bryozoa, Phylactolaemata). *Journal of Invertebrate Pathology* 70(3): 177-183.

Canning, E.U., D. Refardt, C.R. Vossbrinck, B. Okamura & A. Curry, 2002. New diplokaryotic microsporidia (Phylum Microsporidia) from freshwater bryozoans (Bryozoa, Phylactolaemata). *European Journal of Protistology* 38(3): 247-265.

Canning, E.U., S. Tops, A. Curry, T.S. Wood & B. Okamura, 2002. Ecology, development and pathogenicity of *Buddenbrockia plumatellae* Schröder, 1910 (Myxozoa, Malacosporea) (syn. *Tetracapsula bryozoides*) and establishment of *Tetracapsuloides* n. gen for *Tetracapsula bryosalmonae*. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 49: 280-295.

Carroget, P., E. Carroget, Y. Gruet, J. Baudet & M. Dutertre, 2005. Présence de colonies du Bryozoaire *Pectinatella magnifica* Leidy 1851 dans la Loire et le canal de Nantes à Brest (Loire-Atlantique). *Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France* NS 27(1): 19-29.

Centre Nature Les Cerlatez, 2012. *Pectinatella magnifica*, une drôle de créature dans l'étang de la Gruère. Centre Nature Les Cerlatez. URL: http://www.centre-cerlatez.ch/pectinatella-magnifica. Accessed: 2012-12-24. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6DLIyaNYn.

Charalambidou, J.C., L. Santamaria & J. Figuerola, 2003. How far can the freshwater bryozoan *Cristatella mucedo* disperse in duck guts? *Archiv für Hydrobiologie* 157: 547-554.

Chrétien, J.C., 2004. Compte rendu de la séance du 20 novembre 2003. *Bulletin de liaison de la Société d'histoire naturelle de la Moselle* 515 (janv. 2004): 2 [récolte de *Pectinatella magnifica* dans un étang de Val-et-Châtillon (54) par J.Y. Picard].

Constant, P., 2002. Les bryozoaires des eaux douces et froides. URL: http://users.skynet.be/pascalc/theorie/bryozo.html. Accessed : 2012-12-28. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6DFjnWdKN.

Davenport, C.B., 1900. On the variation of the statoblasts of *Pectinatella magnifica* from Lake Michigan, at Chicago. *The American Naturalist* 34(408): 959-968.

Desser, S., A. Koehler, J.R. Barta, J. Kamyab & M.J. Ringuette, 2004. *Trichonosema algonquinensis* n. sp. (Phylum Microsporidia) in *Pectinatella magnifica* (Bryozoa: Phylactolaemata) from Algonquin Park, Ontario, Canada. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 51(4): 389–393.

DORIS, 2012. *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851). DORIS (Données d'Observations pour la Reconnaissance et l'Identification de la faune et de la flore subaquatique), Fiche N° 964. Online. URL: http://doris.ffessm.fr/fiche_imprime.asp?fiche_numero=964. Accessed: 2012-12-25. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6DBVrleYT.

Duijn, A. van, 2009. Mysterieuze 'kwallen' in stadsvijver Tilburg. *Naturinformatie.nl*. URL: http://www.natuurinformatie.nl/nnm.dossiers/natuurdatabase.nl/i006278.html. Accessed: 2012-12-24. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6D9UFOE1B.

Figuerola, J. & A.J. Green, 2002. Dispersal of aquatic organisms by waterbirds: a review of past research and priorities for future studies. *Freshwater Biology* 47: 483–494.

Figuerola, J., A.J. Green, K. Black & B. Okamura, 2004. Influence of gut morphology on passive transport of freshwater bryozoans by waterfowl in Donana (southwestern Spain). *Canadian Journal of Zoology* 82(6): 835-840.

Figuerola, J., A.J. Green & T.C. Michot, 2005. Invertebrate eggs can fly: evidence of waterfowl-mediated gene flow in aquatic Invertebrates. *The American Naturalist* 165: 274-280.

Frisch, D., A.J. Green & J. Figuerola, 2007. High dispersal capacity of a broad spectrum of aquatic invertebrates via waterbirds. *Aquatic Sciences* 69: 568-574.

Gay, M., B. Okamura & P. de Kinkelin, 2001. Evidence that infectious stages of *Tetracapsula bryosalmonae* for rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* are present throughout the year. *Diseases of Aquatic Organisms* 46: 31-40.

Geimer, G. & J.A. Massard, 1986. Les Bryozoaires du Grand-Duché de Luxembourg et des régions limitrophes. *Travaux scientifiques du Musée d'histoire naturelle de Luxembourg* 7: 1-187.

Geiser, S.W., 1937. *Pectinatella magnifica* Leidy, an occasional river-pest in Iowa. *Field and*

Laboratory: Papers from the Science division of Southern Methodist University 5(2): 65-76.

Gerster, S., 2006. Information sur la maladie rénale proliférative (MRP). 2e édition. Bureau suisse de conseil pour la pêche (FIBER), 6 pp.

Grabow, K., 2005. *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851) (Bryozoa) am Oberrhein. *Lauterbornia* 55: 133-139.

Grabow, K., A. Martens & G. Schoolmann, 2006. Die Wohnröhren von *Chelicorophium robustum* (Amphipoda: Corophiidae). *Lauterbornia* 56: 35-39.

Green, A. & J. Figuerola, 2005. Recent advances in the study of long-distance dispersal of aquatic invertebrates via birds. *Diversity and Distributions* 11: 149-156.

Green, A.J., J. Figuerola & M.I. Sánchez, 2002. Implications of waterbird ecology for the dispersal of aquatic organisms. *Acta Oecologica* 23: 177-189.

Gruhl, A., 2013. Occurrence and identity of "white spots" in Phylactolaemata. *In:* A. Ernst, P. Schäfer & J. Scholz (eds), Bryozoan studies 2010. Springer, Berlin, Heidelberg: 91-103.

Harmer, S.F., 1913. The Polyzoa of waterworks. *Proceedings of the Zoological Society of London* 83(3): 426-457.

Haybach, A. & B. Schwenke, 2005. Faunistische Kurzmitteilung über einen Nachweis von *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851) (Bryozoa: Phylactolaemata) an der unteren Ruhr und am Niederrhein. *Natur am Niederrhein* (N.F.) 20(2): 77.

Holm, P., 2001. PKD - die proliferative Nierenkrankheit der Forelle: Ergebnisse des Workshops in Kastanienbaum. *Fischnetz-Info*, Nr. 8: 5-7 (traduction française: 19-20) [Abb. 4: Flottoblast von *Plumatella repens*, SEM-Foto: J.A. Massard u. G. Geimer].

Hondt, J.L. d' & B. Condé, 1996. Une espèce de Bryozoaire d'eau douce (Phylactolaemates) nouvelle pour la faune française : *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851). *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon* 65: 322-326.

Hondt, J.L. d' & J.P. Mignot, 2010. À propos de l'introduction du bryozoaire phylactolaemate *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851) dans le lac de Vassivière en Limousin. *Bulletin de la Société zoologique de France* 135(1-2): 63-78.

Hurrell, H.E., 1927. The ecology of the freshwater Polyzoa in East Anglia. *Journal of the Royal Microscopical Society* 47(2): 135-142.

Hyatt, A., 1866. Observations on Polyzoa. Suborder Phylactolœmata. *Proceedings of the Essex Institute, Communications read before the Essex Institute*, 4 (1864-1865): 197-228, pl. 7-14.

Jouve, T., 2004. Des coraux repêchés dans les eaux du Lot : apportés par des oiseaux migrateurs, les bryozoaires ont prospéré dans la rivière par plus de 20°. *La Dépêche*, 20 août 2004. URL: http://www.ladepeche.fr/article/2004/08/20/244985-des-coraux-repeches-dans-les-eaux-du-lot.html. Accessed: 2012-12-25. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6DB5Z9aFB.

Kinkelin, P. de & M. Gay, 2000. La tétracapsulose à *Tetracapsula bryosalmonae*: une bonne cible pour des études épidémiologiques en ichtyopathologie. *Epidémiologie et santé animale* 38: 7-18.

Kipp, R., S.A. Balley, H.J. MacIsaac & A. Ricciardi, 2010. Transoceanic ships as vectors for nonindigenous freshwater bryozoans. *Diversity and Distributions* 16(1): 77-83.

Kraepelin, K., 1886. Die Fauna der Hamburger Wasserleitung. *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg* 9(1): 1-15.

Kraepelin, K., 1887. Die Deutschen Süsswasser-Bryozoen. I. Anatomisch-systematischer Teil. *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg* 10: 1-168, Taf. 1-7.

Lacourt, A.W., 1968. A monograph of the freshwater Bryozoa: Phylactolaemata. *Zoologische Verhandelingen* 93: 1-159.

Lacourt, A.W. & R.G.J. Willighagen, 1966. Histochemical investigation of *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen*, Series C, 69: 22-23.

Leidy, J., 1851a. *Cristatella magnifica*, n. s. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 5 (1850-1851): 265-266 (September 16th, 1851) [Issue Sept.-Oct. 1851].

Leidy, J., 1851b. On some American fresh-water Polyzoa. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 5 (1850-1851): 320-322, 1 pl. (November 25th, 1851). [Issue Nov./Dec. 1851].

Leidy, J., 1858. [Remarks on Polyzoa]. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 10 (1858): 188-190 (November 2d., 1858).

Love, O., 2012. Creepy creatures invade Wapsipinicon River: drought brings seldom-seen bryozoa to Iowa. *The Gazette*, Cedar Rapids, Iowa, online. Updated: 6 September 2012. URL: http://thegazette.com/2012/09/06/creepy-creatures-invade-wapsipinicon-river.

Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6De02Wqjc.

Macrofauna, 2004. Nieuw voor Nederland: *Pectinatella magnifica*. *Macrofaunanieuwsmail* 44 (april 2004). Online. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6DN6CGCHX.

Massard, J.A. & G. Geimer, 1990. Notice sur les Bryozoaires du lac d'Echternach et du lac de la Haute-Sûre ainsi que sur la présence de l'Hydrozoaire *Cordylophora caspia* (Pallas, 1771) dans la centrale nucléaire de Cattenom. *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 90: 163-168.

Massard, J.A. & G. Geimer, 1991. Note sur les Bryozoaires d'eau douce trouvés en diverses stations luxembourgeoises et belges, avec des considérations sur la bryozoofaune de la Sûre et des remarques concernant les statoblastes de *Hyalinella punctata* (Hancock, 1850). *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 92: 131-148.

Massard, J.A. & G. Geimer, 2002. Occurrence of *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851) (Bryozoa, Phylactolaemata) in the German-Luxembourg border region near Bech-Kleinmacher (Luxembourg) and Nennig (Germany). *Archives de l'Institut grand-ducal, section des sciences naturelles, physiques et mathématiques* NS 44: 107-120.

Massard, J.A. & G. Geimer, 2005. Die Süßwasserbryozoen in der Fauna Europaea 2004: Karten und Kommentare. *Denisia* 16: 167-174 [Abb. 5: ≠ *Pectinatella magnifica*, = *Plumatella geimermassardi*, cf. Abb. 3].

Mattes, M., 2004. Untersuchungen zur Empfänglichkeit zweier Regenbogenforellenstämme gegenüber *Tetracapsuloides bryosalmonae*, *Yersinia ruckeri* und dem Viralen Hämorrhagischen Septikämie-Virus. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, 144 pp.

Mawatari, S., 1973. New occurrence of *Pectinatella magnifica* (Leidy) in a Japanese lake. *Proceedings of the Japanese Society of Systematic Zoology* 9: 41-43.

McGurk C. & D.J. Morris, N.A. Auchinachie & A. Adams, 2006. Development of *Tetracapsuloides bryosalmonae* (Myxozoa: Malacosporea) in bryozoan hosts (as examined by light microscopy) and quantitation of infective dose to rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Veterinary Parasitology* 135(3-4): 249-257.

Ministère de l'Intérieur, 2009. Administration de la Gestion de l'Eau. *In:* Rapport d'activité 2008 du Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement du Territoire, 311 pp. (Plan de repeuplement des retenues de la Haute-Sûre: 233).

Ministère de l'Intérieur, 2010. Administration de la Gestion de l'Eau. *In:* Rapport d'activité 2009 du Ministère de l'Intérieur et à la Grande Région, Annexe 4: 1-119.

Ministère de l'Intérieur, 2011. Administration de la Gestion de l'Eau. *In:* Rapport d'activité 2010 du Ministère de l'Intérieur et à la Grande Région. Annexe 4 : Administration de la Gestion de l'Eau: 1-110 (Plan de repeuplement des retenues de la Haute-Sûre: 21).

Ministère de l'Intérieur, 2012. Administration de la Gestion de l'Eau. *In:* Rapport d'activité 2011 du Ministère de l'Intérieur et à la Grande Région. Administration de la Gestion de l'Eau: 1-105 (Plan de repeuplement des retenues de la Haute-Sûre: 47).

Morris, D.J. & A. Adams, 2006. Transmission of *Tetracapsuloides bryosalmonae* (Myxozoa: Malacosporea), the causative organism of salmonid proliferative kidney disease, to the freshwater bryozoan *Fredericella sultana*. *Parasitology* 133 (Pt 6): 701-709.

Morse, W., 1930. The chemical constitution of *Pectinatella*. *Science* 71 (1836), March 7, 1930: 265.

Mukai, H. & S. Oda, 1980. Histological and histochemical studies on the epidermal system of higher Phylactolaemate Bryozoans. *Annotationes Zoologicae Japonenses* 53(1): 1-17.

Müller, Heiner & Müller, Hans, 2008. Aliens im Neuen Kanal? *Tauchernews, Zeitung der Tauchgemeinschaft Papenburg*, Jhg. 17, Nr. 185, November 2008: 1-2. URL: http://tgp-jugend.de/phocadownload/Presse/Tauchernews/PDF/2008/TN_JG17_Nr185_November08.pdf. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6DCkYkZya.

Mundy, S.P., 1980. Stereoscan studies of phylactolaemate bryozoan statoblasts including a key to the statoblasts of the British and European Phylactolaemata. *Journal of Zoology* 192: 511-530.

Nakai, K. & Y. Kaneko, 2012. Non-indigenous species in and around Lake Biwa. *In:* H. Kawanabe et al. (eds), Lake Biwa: Interactions between Nature and People. Springer, Dordrecht, Heidelberg, etc.: 179-187 (references: 234-238).

Nardin, D., 2003. Bryozoaires du territoire de Belfort et de Haute-Saône. Online. Accessed: 2012-12-25. URL: http://monamiph.chez.com/bryozo/bryozo.htm. Archi-

ved by WebCite® at http://www.webcitation.org/6DB3v4XSm.

Nardin, D., 2004. Quelques invertébrés inattendus en eau douce : éponge, méduse et bryozoaire (*Ephydatia fluviatilis*, *Craspedacusta sowerbii*, *Pectinatella magnifica*). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle du Pays de Montbéliard,* année 2004: 203-206.

Nehring, S., 2006. Four arguments why so many alien species settle into estuaries, with special reference to the German river Elbe. *Helgoland Marine Research* 60(2): 127-134.

Nehring, S., 2010. *Pectinatella magnifica*. *Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft, Landesverband Niedersachsen, Bezirk Emsland, Papenburg*, URL: http://papenburg.dlrg.de/sporttauchen/pectinatella-magnifica.html. Accessed: 2012-12-26. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6DChbY34i.

Notteghem, P., 1999. *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851) : une nouvelle espèce de Bryozoaires pour la Bourgogne. *Revue périodique de la Physiophile* 74(131): 12-25.

Notteghem, P., 2009. Évolution de la distribution de la Pectinatelle, *Pectinatella magnifica* (Leidy, 1851), Bryozoaire d'eau douce, en France et en Europe. *Revue scientifique Bourgogne-Nature* 9/10: 188-197.

Oda, S., 1958. [On the outflow of "blood" in colonies of freshwater Bryozoa]. *Kagaku* 28(1): 37, Tokyo [in Japanese].

Oda, S., 1979. Germination of the statoblasts of *Pectinatella magnifica*, a freshwater Bryozoan. *In:* G.P. Larwood & M.B. Abbott (eds): Advances in Bryozoology. Academic Press, London & New York: 93-112.

Oda, S., 1990a. Freshwater Bryozoans of Japan. *Nippon no Seibutsu [The Natural History of Japan]* 4(8): 50-57 [in Japanese].

Oda, S., 1990b. Life cycle of *Pectinatella magnifica*, a freshwater Bryozoan. *In:* M. Hoshi & O. Yamashita (eds): *Advances in invertebrate reproduction* 5, Elsevier Science Publishers B.V. (Biomedical Division): 43-48.

Oda, S. & H. Mukai, 1985. Fine surface structure of the statoblasts of higher phylactolaemate bryozoans. *In:* C. Nielsen & G.P. Larwood (eds), Bryozoa: Ordovician to recent. Olsen & Olsen, Fredensborg: 233-244.

OID Kanton Luzern, 2012. Moostierchen im Rotsee. *Umwelt und Energie, Kanton Luzern*. URL: http://www.uwe.lu.ch/frei/index/themen/gewaesser/fliessgewaesser_und_seeen/rotsee/uwe-moostierchen.htm. Accessed: 2013-01-25. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6Dw5AnAeg.

Okamura, B. & T.S. Wood, 2002. Bryozoans as hosts for *Tetracapsula bryosalmonae*. *Journal of Fish Diseases* 25: 469-475.

Opravilová, V., 2005. K výskytu dvou druhů bezobratlých zavlečených do ČR: *Dugesia tigrina* (Tricladida) a *Pectinatella magnifica* (Bryozoa) [On (the) distribution of two invertebrates in the Czech Republic: *Dugesia tigrina* (Tricladida) and *Pectinatella magnifica* (Bryozoa)]. *Sborník Přírodovědeckého klubu v Brně* 2001-2005: 39-50.

Osburn, R.C., 1921. Bryozoa as food for other animals. *Science* 53(1376): 451-453.

Paris, L., 2005. *Pectinatella magnifica*. *In:* Invertébrés: *Plumatella fungosa*. Un bout de noeud gordien [*Gordius aquaticus*]. Méduses d'eau douce. *Pectinatella magnifica*. *Société d'histoire naturelle d'Autun*. Online. Accessed 2005-10-17. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6DCFnrhVQ.

Péricouche, A., 2008. Présence de *Pectinatella magnifica* Leydi 1851 (Bryozoaire dulçaquicole, Phylactolaemata) dans le Loiret. *Recherches naturalistes en région Centre* 16: 35-44.

Prenant, M. & G. Bobin, 1956. Bryozoaires. Première partie. Entoproctes, Phylactolèmes, Cténostomes. *Faune de France* 60: 1-398.

Rao, K.S., 1992. Fresh-water ecology (Bryozoa). Anmol Publications, New Delhi, 308 pp.

Regnault-Androuin, A. & D. Beaudoin, 2010. Colonies de bryozoaires « *Pectinatella magnifica* Leidy 1851 » dans les étangs du bas Morvan. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Autun* 199: 33-36.

Rodriguez, S. & J.P. Vergon, 2002. *Pectinatella magnifica* Leidy 1851 (Phylactolaemates), un bryozoaire introduit dans le Nord Franche-Comté. *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture* 365-366: 281-296.

Rogick, M.D. & J.D. Brown, 1942. Studies on freshwater Bryozoa. XII. A collection from various sources. *Annals of the New York Academy of Sciences* 43(3): 123-144.

Scherbak, S.D., 1997. Evaluation of statoblast assimilation by carp and goldfish. *In:* All-Russian and International Conference on Bryozoa (1997). Abstracts (pp. 20-21 of 29). URL: http://www.bryozoa.net/russabst.html. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6DLtqdpp5.

Schubiger, C., H. Segner & T. Wahli, 2003. PKD – Die Proliferative Nierenerkrankung bei Fischen. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 145: 471-481.

Seo, J.E., 1998. Taxonomy of the freshwater bryozoans from Korea. *The Korean Journal of Systematic Zoology* 14(4): 371-381.

Sládeček, V., 1980. Indicator value of freshwater Bryozoa. *Acta hydrochimica et hydrobiologica* 8(3): 273-276.

Smith, A.M., 2005. Growth and development of biofouling freshwater bryozoans, Southern Reservoir, Dunedin, New Zealand, November 2000 to June 2004. *Denisia* 16: 209-222.

Smith, A.M. & P.B. Batson, 2005. Tracking down biofoulers: a survey of freshwater bryozoans around Dunedin, New Zealand. *Denisia* 16: 223-230.

Smith, A.M., M.A. Brunton & P.B. Batson, 2005. Infestation of a temperate reservoir by freshwater bryozoans: an integrated research programme. *In:* H.I. Moyano G., J.M. Cancino & P.N. Wyse Jackson (eds), Bryozoan Studies 2004. A.A. Balkema Publishers, Leiden, London, etc.: 293-301.

Smith, D.G., 2001. Pennak's Freshwater Invertebrates of the United States, 4th Edition. John Wiley & Sons, New York, 638 pp.

Sterud, E., T. Forseth, O. Ugedal, T.T. Poppe, A. Jørgensen, T. Bruheim, H.P. Fjeldstad & T.A. Mo, 2007. Severe mortality in wild Atlantic salmon *Salmo salar* due to proliferative kidney disease (PKD) caused by *Tetracapsuloides bryosalmonae* (Myxozoa). *Diseases of Aquatic Organisms* 77: 191-198.

Sytsma, M.D., J.R. Cordell, J.W. Chapman & R.C. Draheim, 2004. Lower Columbia River aquatic nonindigenous species survey 2001-2004. Final technical report. Appendices. United States Coast Guard and United States Fish and Wildlife Service, 167 pp.

Taticchi, M.I., L. Battoe, A.C. Elia & K.E. Havens, 2011. Freshwater Bryozoa (Phylactolaemata) from central Florida lakes. *Florida Scientist* 74(4): 238-252.

Tittizer, T., F. Schöll, M. Banning, A. Haybach & M. Schleuter, 2000. Aquatische Neozoen im Makrozoobenthos der Binnenwasserstraßen Deutschlands. *Lauterbornia* 39: 1-72.

Tops, S. & B. Okamura, 2005. Malacosporean parasites (Myxozoa, Malacosporea) of freshwater bryozoans (Bryozoa, Phylactolaemata): a review. *Denisia* 16: 287-298.

Vinogradov, A.V., 2011. Phylactolaemata и Bryozoa континентальных водоёмов Евразии. Том 2. Систематика Покрыторотых Phylactolaemata и Голоротых мшанок Bryozoa континентальных водоёмов Евразии. Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, 397 pp.

Waaij, M. van der, 2010. Dutch freshwater bryozoans (moss animals). Online. Accessed: 2012-12-26. URL: http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/indexmag.html. Archived by WebCite® at http://www.webcitation.org/6DCU0ypfx.

Wiebach, F., 1952. Störendes Auftreten von Süßwasser-Bryozoen. *Faunistische Mitteilungen aus Norddeutschlan*d 9: 15-19.

Wiebach, F., 1960. Bryozoa. *In:* P. Brohmer et al. (eds): *Die Tierwelt Mitteleuropas* 1(8): 1-56.

Wiebach, F., 1973. Der Flottoblastenausstoß bei Moostierchen. *Mikrokosmos* 62(10): 299-301.

Wille, E., 1990. Étude de la dynamique des populations phytoplanctoniques du lac de barrage d'Esch-sur-Sûre. *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 90: 3-16.

Wood, T.S., 1989. Ectoproct Bryozoans of Ohio. *Bulletin of the Ohio Biological Survey* N.S. 8(2): I-X, 1-70.

Wood, T.S., 2002. Freshwater bryozoans: a zoogeographical reassessment. *In:* P.N. Wyse Jackson, C.J. Buttler & M.E. Spencer Jones (eds), Bryozoan studies 2001. A.A. Balkema Publishers, Lisse, Abingdon, etc.: 339-345.

Wood, T.S., 2005. The pipeline menace of freshwater bryozoans. *Denisia* 16: 203-208.

Wood, T.S., 2010. Bryozoans. *In:* J. Thorp & A. Covich (eds): Ecology and classification of North American freshwater invertebrates, 3rd ed. Academic Press, London: 505-525.

Wood, T.S. & M. Lore, 2008. A quiet menace: a microscopic organism called a bryozoan might be behind the clogging in your golf irrigation system. *Golf Course Management* 76(6): 90-94.

Wood, T.S. & T.G. Marsh, 1999. Biofouling of wastewater treatment plants by freshwater bryozoan *Plumatella vaihiriae* (Hastings, 1929). *Water Research* 33(3): 609-614.

Wood, T.S. & B. Okamura, 1999. *Asajirella gelatinosa* in Panama: a bryozoan range extension in the Western Hemisphere (Ectoprocta: Phylactolaemata). *Hydrobiologia* 390: 19-23.

Wood, T.S. & B. Okamura, 2005. A new key to the freshwater bryozoans of Britain, Ireland and Continental Europe, with notes on their ecology. *Freshwater biological Association Scientific Publication* 63: 1-113.