Bull. Soc. Nat. luxemb., 92 (1991) p. 131-148

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)

par

Jos. A. Massard [1]) & Gaby Geimer [1])

Abstract: Freshwater Bryozoa found in some Luxembourgian and neighbouring Belgian sites, as well as the distribution of Bryozoa in the river Sûre are briefly commented. A more thorough study is made of *Hyalinella punctata* (Hancock, 1850) (stereoscan and biometrical study of the floatoblasts, discussion of the occurrence of sessoblasts and «small form» floatoblasts as described by some authors).

Key words: freshwater fauna, freshwater Bryozoa, Luxembourg, Belgium, river Sûre, statoblasts, *Hyalinella punctata*.

1. Bryozoaires d'eau douce trouvés en diverses stations luxembourgeoises et belges

1.1. Liste des stations

(CT = coordonnées de la carte topographique luxembourgeoise ou belge; UTM = coordonnées du réseau UTM)

Station 1: Echternach (Luxembourg), 4.7.1990, lac du centre récréatif, côté Est, partie antérieure, altitude: 168 m, CT 97/96, UTM 32U LA 136199, longitude 6°24'34", latitude 49°48'03", espèce trouvée: *Hyalinella punctata* (Hancock, 1850).

Station 2: Echternach (Luxembourg), 12.2.1991, lac du centre récréatif, partie inférieure d'un pilier du pont en bois menant vers l'«île aux enfants», lac vidangé en grande partie, altitude: 168 m, CT 97/96, UTM 32U LA 141197, longitude 6°24'58",

[1]) Centre de recherche public du Centre universitaire, département des sciences, place Auguste-Laurent, L-1921 Luxembourg
ou Musée national d'histoire naturelle, Marché-aux-Poissons, L-2345 Luxembourg

latitude 49°47'58", espèces trouvées: *Hyalinella punctata* (Hancock, 1850), *Cristatella mucedo* Cuvier, 1798.

Station 3: Echternach (Luxembourg), 16.2.1991, lac du centre récréatif, partie inférieure des piliers de l'«île japonaise», lac vidangé en grande partie, altitude: 168 m, CT 97/95, UTM 32U LA 138195, longitude 6°24'42", latitude 49°47'40", espèces trouvées: *Hyalinella punctata* (Hancock, 1850), *Cristatella mucedo* Cuvier, 1798.

Station 4: Neufchâteau (Belgique), 20.9.1990, Lac de Neufchâteau, altitude: 390 m, CT(B) 226/58, longitude 5°25'50", latitude 49°50'14", niveau du lac légèrement abaissé, espèces trouvées: *Plumatella fungosa* (Pallas, 1768), *Cristatella mucedo* Cuvier, 1798.

Station 5: Pont Misère (Luxembourg), 13.9.1990, près Arsdorf, Sûre (rivière), rive gauche, altitude: 325 m, CT 55/103, UTM 32U GR 036282, longitude 5°49'57", latitude 49°52'10", espèces trouvées: *Plumatella emarginata* Allman, 1844, *Cristatella mucedo* Cuvier, 1798.

Station 6: Moulin de Bigonville (Luxembourg), 13.9.1990, Sûre (rivière), altitude: 330 m, CT 53/104, UTM 32U GR 013282, longitude 5°48'02", latitude 49°52'11", espèce trouvée: *Plumatella emarginata* Allman, 1844.

Station 7: Grumelange (Belgique), 13.9.1990, Sûre (rivière), altitude: 360 m, CT 50/101, UTM 32U FR 983253, longitude 5°45'26", latitude 49°50'42", espèce trouvée: *Plumatella emarginata* Allman, 1844.

Station 8: Radelange (Belgique), 20.9.1990, Sûre (rivière), dans la localité, en amont du pont, altitude: 375 m, CT(B) 247/60, longitude 5°43'14", lat 49°50'43", espèce trouvée: *Plumatella emarginata* Allman, 1844.

Station 9: Winville (Belgique), 20.9.1990, Sûre (rivière), en aval de la localité (route n° 848) sous le pont (à 50 m de la bifurcation vers Volaiville), altitude: 400 m, CT(B) 240/63, longitude 5°37'23", latitude 49°52'41", espèces trouvées: *Fredericella sultana* (Blumenbach, 1779), *Plumatella emarginata* Allman, 1844.

Station 10: Sûre (village, Belgique), 20.9.1990, Sûre (rivière), en aval de la localité, près du pont, altitude: 425 m, CT(B) 238/66, longitude 5°35'49", latitude 49°54'20", espèce trouvée: *Plumatella repens* (Linné, 1758).

1.2. Liste des espèces

Fredericella sultana (Blumenbach, 1779)

Station 9 (B-Winville): sur pierres, colonies vivantes, bien développées, buissonnantes, nombreux piptoblastes.

Plumatella emarginata Allman, 1844

Station 5 (Pont Misère): plusieurs colonies fusiformes bien développées et contenant des flottoblastes nombreux; sur des branches mortes; le niveau du lac de barrage ayant été assez bas, les colonies ont en grande partie été trouvées hors de l'eau.

Station 6 (Moulin de Bigonville): une grande colonie vivante sur une plaque de schiste; dans la partie plus rapide du cours d'eau où les pierres sont plus propres.

Station 7 (B-Grumelange): plusieurs colonies très grandes sur plaques de schiste, dans la partie plus rapide du cours d'eau et sur des pierres propres uniquement; une colonie avec un diamètre de 20 cm; flottoblastes et sessoblastes présents.

Station 8 (B-Radelange): 6 colonies vivantes sur pierres dans les parties un peu plus rapides.

Station 9 (B-Winville): petite colonie non vivante, tubes cystidiens avec carène et sillon, émargination visible.

Plumatella repens (Linné, 1758)

Station 10 (village de B-Sûre): sur pierres, 6 colonies vivantes, nombreux flottoblastes.

Plumatella fungosa (Pallas, 1768)

Station 4 (B-Neufchâteau): énormes quantités de colonies compactes, desséchées parce que émergées par suite d'un abaissement du niveau de l'eau du lac; sur des souches, des branches, les piliers en béton des plates-formes, le mur de barrage.

Hyalinella punctata (Hancock, 1850)

Station 1 (Echternach): flottoblastes libres trouvés dans les eaux du bord du lac.

Station 2 (Echternach): colonies desséchées, assez étendues, bourrées de flottoblastes.

Station 3 (Echternach): colonies desséchées, assez étendues, bourrées de flottoblastes.

Cristatella mucedo Cuvier, 1798

Station 2 (Echternach): flottoblastes accolés en grand nombre aux piliers.

Station 3 (Echternach): flottoblastes accolés en grand nombre aux piliers.

Station 4 (B-Neufchâteau): nombreuses colonies vivantes, nombreux flottoblastes.

Station 5 (Pont Misère): 3 colonies sur une branche morte; sur la même branche plusieurs colonies fusiformes bien développées de *Plumatella emarginata*.

Remarque: Etant donné que dans le bulletin SNL 90 (1990), les colonnes de notre tableau illustrant l'installation des Bryozoaires dans le lac d'Echternach (Massard & Geimer, 1990) avaient été faussées par une erreur intervenue lors de la mise en page, nous profitons de l'occasion fournie par l'arrivée de *H. punctata* pour publier ci-après la version corrigée et complétée de ce tableau.

Avec ses six espèces différentes (sur les neuf espèces de Bryozoaires que compte le Grand-Duché de Luxembourg) le lac d'Echternach représente du point de vue bryozoologique la station la plus riche du pays tout entier.

Espèce	1982	1983	1984	1985	1987	1989	1990
Plumatella emarginata	+	-	-	-	-	-	-
Plumatella repens	+	+	+	+	+	+	+
Plumatella casmiana	-	-	-	+	+	+	+
Fredericella sultana	-	-	-	+	+	+	+
Cristatella mucedo	-	-	-	+	+	+	+
Paludicella articulata	-	-	-	-	-	+	+
Hyalinella punctata	-	-	-	-	-	-	+

Tableau 1: Chronologie de l'installation des Bryozoaires dans le «lac» d'Echternach (1982-1990).

Table 1: Chronological survey of the settlement of Bryozoa in the «lake» of Echternach (1982-1990).

2. La répartition des Bryozoaires dans la Sûre

Les investigations que nous avons faites dans le tronçon de la Sûre (Martelange-Pont-Misère) qui avait été gravement pollué le 8 avril 1990 par le déversement de quelque huit tonnes d'acide monochloracétique (chargement d'un camion accidenté à Martelange), n'y ont montré aucune perturbation de la bryozoofaune. Un résultat prévisible, étant donné qu'au moment de la pollution les Bryozoaires signalés auparavant par nous (Geimer & Massard, 1986) dans cette partie de la Sûre *(Plumatella repens, P. emarginata, Cristatella mucedo)* étaient encore à l'état de statoblastes. Possédant une remarquable résistance aux polluants - au sujet de laquelle on consultera Bushnell (1974) - les Bryozoaires n'ont guère souffert de l'accident.

A Grumelange, station la plus proche du lieu de l'accident, où un quart d'heure après l'accident un pH = 3 avait été mesuré, nous avons noté la présence de *Plumatella emarginata*, déjà présente en 1984; par contre nous n'avons pas retrouvé *P. repens* vue en 1984. Nous avions antérieurement signalé la présence de *P. fruticosa* dans la Sûre à Grumelange (Geimer & Massard, 1986). La révision de notre matériel collectionné en 1984 en cette station a révélé qu'il y a eu erreur et que le matériel en question correspond en réalité à *P. emarginata.*

Nos connaissances sur la répartition des Bryozoaires dans la Sûre ont été complétées par l'étude de la partie belge du fleuve. En remontant le fleuve, nous avons trouvé des Bryozoaires jusqu'à la hauteur du hameau de Sûre situé à quelque 2 km en aval de Vaux-sur-Sûre, la localité en amont de laquelle se trouve la source de la Sûre.

Avant de poursuivre, rappelons quelques données sommaires concernant la Sûre. Celle-ci parcourt la province belge du Luxembourg sur un trajet de 25 km, alors que son trajet grand-ducal est de 136 km. Les principaux affluents de la Sûre sont: la Wiltz, l'Alzette, la Blees, l'Ernz blanche, l'Our, l'Ernz noire, la Prüm. La Haute-Sûre s'étend de la source jusqu'à l'embouchure de l'Alzette, la Sûre moyenne va jusqu'à l'embouchure de l'Our à Wallendorf, la Basse-Sûre s'étend de ce point jusqu'à l'embouchure dans la Moselle à Wasserbillig. Le cours de la Sûre est interrompu par deux barrages, l'un situé à Esch-sur-Sûre (Haute-Sûre), l'autre à Rosport (Basse-Sûre).

Le lac de barrage de la Haute-Sûre (Esch-sur-Sûre) a une superficie de 3,8 km^2; sa longueur est de 20 km. La Sûre y entre au niveau de Pont-Misère. Le barrage a été construit au cours des années 1955-1956. 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 (hauteur: 48 m), on a construit deux barrages secondaires, l'un sur le cours principal de la Sûre en aval de Pont-Misère (hauteur: 9,6 m), l'autre sur un bras latéral au voisinage de Bavigne (hauteur: 23 m). Rappelons que le lac de barrage fournit environ un tiers de l'eau potable du pays, ceci grâce à la station de traitement du SEBES (Esch-sur-Sûre).

Les travaux de construction du barrage de Rosport, à utilisation exclusivement hydroélectrique, ont débuté en 1957; la centrale électrique a été mise en service en 1960. La retenue s'étend sur 5,8 km. Elle résulte d'une rectification de l'ancien lit de la Sûre qui a été élargi du côté de la rive allemande et qui a été endigué sur ses deux bords sur une longueur de 2 km. Le niveau du plan d'eau se situe à environ 6 m au-dessus de l'ancien étiage.

Pour de plus amples renseignements sur ces aspects géographiques ou techniques on consultera Heuertz (1949), Engel (1951), Hamer (1962), Heinerscheid (1962a,b, 1972), Barthel (1972). La végétation macrophytique de la Haute-Sûre a été traitée par Wolff (1985, 1987). Au sujet de l'eutrophisation du lac de barrage, on lira Braconnier (1981) et Wille (1990). Des détails sur la pêche et les poissons sont fournis par Warny (1981), Zangerlé (1982), Molitor et al. (1985). On verra aussi Barthel (1957), Molitor (1976) et Anonyme (1980). La description donnée par Glaesener (1885) reste intéressante même de nos jours. Il est à regretter que dans le domaine de l'hydrologie luxembourgeoise aucun ouvrage de synthèse récent ne soit disponible.

En ce qui concerne la répartition des différentes espèces de Bryozoaires le long de la Sûre, on peut dresser le bilan global suivant basé sur nos recherches antérieures (Geimer & Massard, 1986) et nos contrôles subséquents:

1. *Plumatella repens* se rencontre sur toute la longueur du parcours du fleuve, de la région de la source jusqu'à l'embouchure.

2. *Plumatella emarginata* a une répartition analogue, sauf qu'elle remonte un peu moins haut (jusqu'à Winville, à quelque 5 km en aval de Sûre).

3. *Fredericella sultana* colonise essentiellement la Sûre moyenne et inférieure (région de Diekirch à Wasserbillig); une station tout à fait isolée a été trouvée à Winville (Haute-Sûre).

4. *Paludicella articulata* se tient exclusivement dans la Sûre inférieure (de Rosport jusqu'à l'embouchure).

5. *Cristatella mucedo* a son épicentre dans la région du lac de barrage. En aval du barrage, l'espèce se maintient jusque dans la région de Heiderscheidergrund.

6. *Plumatella fungosa* a été signalée uniquement dans le lac de barrage de la Haute-Sûre dont le caractère eutrophe lui convient sans doute.

7. *Plumatella fruticosa* ne se rencontre qu'en une seule station, à Moersdorf (Basse-Sûre). On sait que *P. fruticosa* préfère les rivières au lit pierreux, peu profond, et aux eaux rapides. Ces conditions sont réalisées localement à Moersdorf sur un tronçon très limité. A Reisdorf, seul un flottoblaste a été trouvé; il n'est nullement certain que *P. fruticosa* soit vraiment installée dans ce tronçon de la Sûre, le

flottoblaste ayant facilement pu être apporté par l'Ernz blanche qui débouche légèrement en aval de la station de Reisdorf. Ce dernier cours d'eau compte en effet plusieurs stations de *P. fruticosa*. Il a été mentionné plus haut que *P. fruticosa* signalée antérieurement dans la Sûre à Grumelange (Geimer & Massard, 1986) correspond en réalité à *P. emarginata*.

Il convient de relever que nous n'avons dépisté aucun Bryozoaire entre Tadler et Michelau, malgré des recherches passablement acharnées. Cette absence de Bryozoaires peut être mise en parallèle avec la forte perturbation de la végétation aquatique que Wolff (1985, 1987) a signalée pour cette partie de la Sûre, et dont l'origine serait à rechercher du côté de l'intense activité touristique qui s'y exerce (camping, baignade, canotage). Haslam & Molitor (1988) de leur côté mettent l'accent sur la possible influence que les variations de débit résultant du fonctionnement du barrage d'Esch-sur-Sûre peuvent avoir sur la végétation dans le tronçon situé en aval du barrage. Il faut dire que pour les Bryozoaires, cette relation paraît moins évidente, d'autant plus que *Cristatella mucedo* est massivement représentée dans la station de Heiderscheidergrund, située entre le barrage et le tronçon qui nous préoccupe.

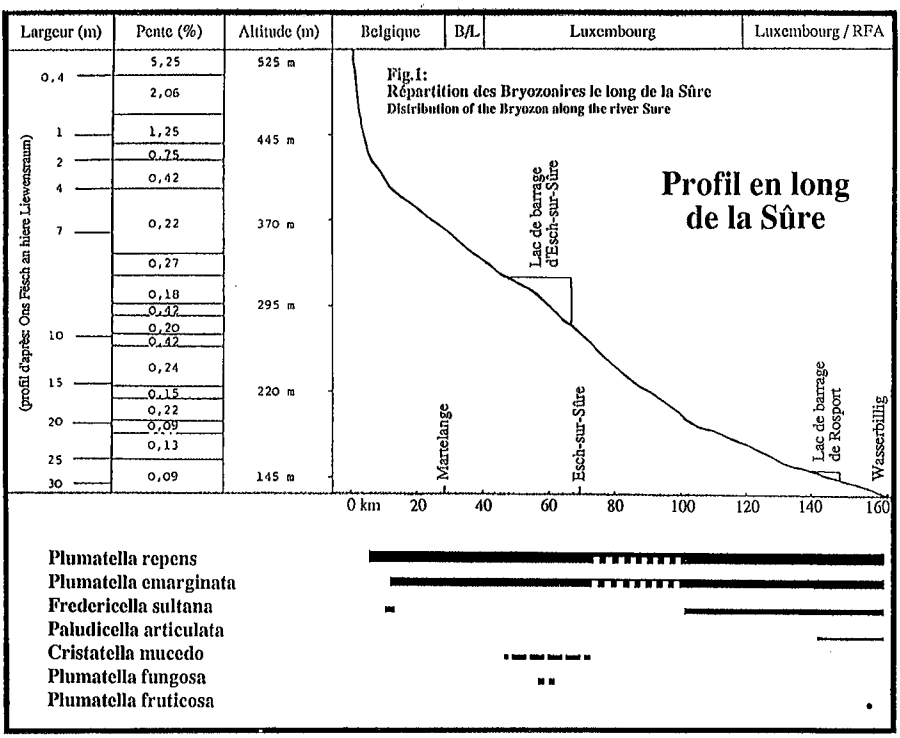


Fig. 1: Répartition des Bryozoaires le long de la Sûre.

Fig. 1: Distribution of the Bryozoa along the river Sûre.

3. Remarques concernant *Hyalinella punctata* (Hancock, 1850)

Hyalinella punctata qui semble maintenant bien installée dans le lac d'Echternach, reste néanmoins rare dans nos régions. Rappelons que - en ce qui concerne les eaux stagnantes luxembourgeoises - l'espèce n'avait été trouvée jusqu'ici que dans deux étangs luxembourgeois, l'un à Colpach-Bas et l'autre à Bridel (Goepsweier) (Geimer, 1975). Elle nous était par ailleurs connue de deux étangs de gravières de Nennig (région frontalière allemande), et puis, elle avait été signalée en diverses stations de la Moselle entre Mertert et Oberbillig, d'une part, et Haute-Konz en territoire français, d'autre part (Geimer, 1975; Geimer & Massard, 1986).

Remarquons que selon Bushnell (1974) *H. punctata* est surtout liée à des eaux mésotrophes ou eutrophes.

3.1. Les flottoblastes

Contrairement au matériel dont nous disposions jusqu'ici, celui d'Echternach est littéralement bourré de milliers de flottoblastes. Leur nombre par cystide individuel oscille autour d'une vingtaine.

Cet excès de flottoblastes a permis d'en faire une analyse biométrique plus précise que celle que nous avons publiée en 1986 (Geimer & Massard, 1986). Le résultat en est donné par le tableau 2. Le tableau 3 compare nos valeurs actuelles avec celles que nous avons publiées en 1986 et avec celles d'autres auteurs. On est frappé par la taille élevée des flottoblastes d'Amérique du Nord par rapport au matériel européen ou asiatique.

Observés à la loupe binoculaire, les flottoblastes secs montrent un anneau blanchâtre et une capsule généralement très brun foncé, presque noire, plus rarement brun clair rougeâtre. La suture est en position équatoriale; la valve ventrale est nettement plus bombée que la valve dorsale. L'anneau des flottoblastes montés dans une goutte d'eau et observés au microscope optique paraît assez translucide; les contours hexagonaux des chambres du flotteur sont très nets. Tout en restant plus ou moins blanc cassé, l'anneau présente un soupçon de reflet grisâtre-bleuâtre.

Au microscope électronique à balayage, les structures que nous avons décrites en 1986 (Geimer & Massard, 1986) ont été retrouvées: capsule portant dorsalement et ventralement des tubercules très nets dont certains transgressent légèrement sur le bord intérieur de l'anneau. Ventralement, les tubercules sont plus denses et un peu plus hauts que dorsalement. La paroi externe des chambres pneumatiques de l'anneau est légèrement bombée ce qui confère à l'anneau une surface quelque peu bosselée. Dorsalement, l'anneau montre une dépression polaire interne en demi-lune. Ces détails sont visibles sur les figs 2-5. Les figs 6-7 montrent la ligne de suture de *H. punctata* à fort grossissement. Les bords des deux valves du flottoblaste forment un cordon surélevé portant des épaississements latéraux alternants qui vus de face ressemblent à des boutons. Le bord de la ligne de suture a un aspect plus ou moins lobé.

Comme le montre la fig. 6, l'un des bords de la ligne de suture chevauche l'autre. Précisons que les boutons dont il est question ci-dessus font partie intégrante de la ligne de suture, alors que les tubercules alternants qui flanquent la ligne de suture de *Plumatella repens* ne font que longer la ligne de suture et sont emplacés sur le flotteur lui-même.

Flottoblaste	longueur (LO)		largeur (LA)		rapport LO/LA	
Nbre mesures	102		102		102	
Maximum	589		360		1.77	
Minimum	428		279		1.31	
Moyenne	493		322		1.53	
Médiane	496		322		1.52	
Déviation Std.	24		17		0.07	
Valve dorsale	vdlof	vdloc	vdlaf	vdlac	vdap	vdal
Nbre mesures	51	51	51	51	51	51
Maximum	291	366	236	298	143	112
Minimum	186	310	136	217	112	62
Moyenne	234	338	165	243	129	79
Médiane	236	341	161	242	130	81
Déviation Std.	21	13	18	17	8	9
Valve ventrale	vvlof	vvloc	vvlaf	vvlac	vvap	vval
Nbre mesures	51	51	51	51	51	51
Maximum	329	372	260	291	118	87
Minimum	223	310	167	229	74	37
Moyenne	286	342	210	250	102	61
Médiane	291	341	205	248	105	62
Déviation Std.	20	17	16	16	9	8

Tableau 2: Dimensions (en µm) des flottoblastes de *Hyalinella punctata* (station 2, Echternach).

Table 2: Measurements (µm) of *Hyalinella punctata* floatoblasts (site 2, Echternach).

Abréviations: vd = valve dorsale, vv = valve ventrale; lof = longueur de la partie libre de la capsule (fenestra), loc = longueur totale de la capsule; laf = largeur de la partie libre de la capsule (fenestra), lac = largeur totale de la capsule; ap = largeur de la partie polaire de l'anneau, al = largeur de la partie latérale de l'anneau.

Abbreviations: vd = dorsal valve, vv = ventral valve; lof = length of the free part of the capsule (fenestra), loc = total length of the capsule; laf = width of the free part of the capsule (fenestra), lac = total width of the capsule; ap = width of the polar part of the annulus, al = width of the lateral part of the annulus.

Des photographies SEM de flottoblastes de *H. punctata* ont été publiées par Bushnell & Rao (1979), Rao & Bushnell (1979) et Geimer & Massard (1986). Bushnell & Rao (1979) et Rao & Bushnell (1979) mettent l'accent sur des épaississements en forme de bouton (sutural knobs) situés dans la zone de suture qui de ce fait serait caractérisée par une «nervure médiane discontinue» (a discontinuous medial rib). Prise à la lettre, cette description ne coïncide pas tout à fait avec nos photos. Les photographies publiées par Bushnell et Rao ayant été réalisées à un faible grossissement, leur étude ne permet pas de conclusion univoque. Remarquons que la fig. 6 de Rao & Bushnell (1979) a été mal orientée; pour la voir correctement, il faut la retourner; alors, on voit qu' elle est identique à la fig. 5 (pl. II) de Bushnell & Rao (1979). Remarquons encore que la fig. 6 (pl. II) de Bushnell & Rao (1979) qui représente un flottoblaste de *Hyalinella orbisperma* (Kellicott, 1882) ressemble fortement à nos photos de flottoblastes de *Plumatella repens* (Linné, 1758) (capsule avec réticulation et tubercules; anneau sans réticulation, à surface lisse, mais parsemée de petits nodules). Par contre la fig. 1 (pl. III) de Bushnell & Rao (1979) qui se rapporte également à *H. orbisperma* montre une ligne de suture qui est sans nul doute possible du type *Hyalinella*. Rappelons que pour Lacourt (1968) *Plumatella orbisperma* Kellicott, 1882 (= *Hyalinella orbisperma*) est un «nomen dubium», alors que Bushnell (1965) et Wiebach (1973) la considèrent comme une espèce valable.

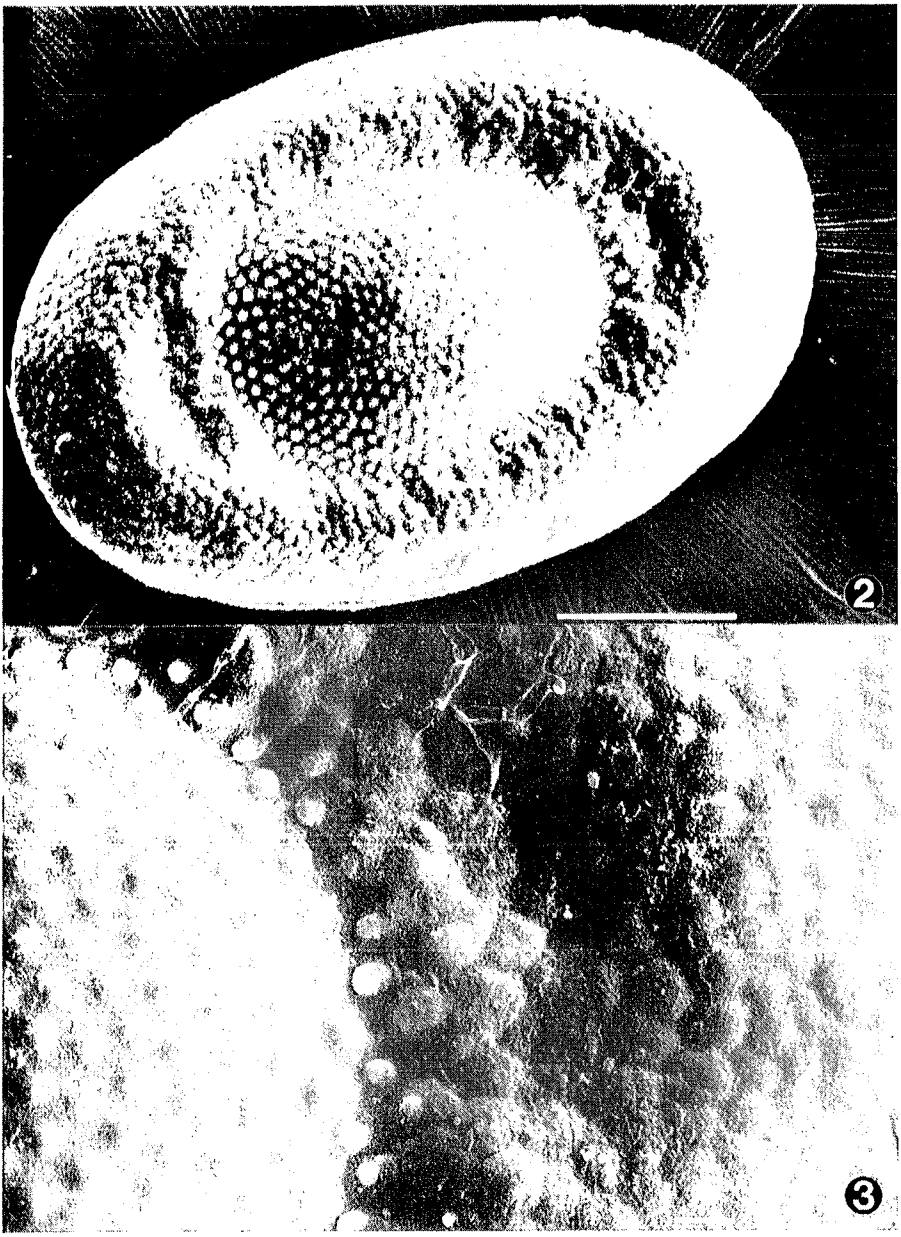
Auteur	LO max	LO min	LO moy	LA max	LA min	LA moy	LO/LA
Wood (1989), 206 mesures	765	489	538	408	255	357	1.50
Rogick (1940), 56 mesures	600	490	540	450	330	370	1.46
Geimer & Massard (1986), 11 mesures	546	459	516	378	322	351	1.47
Station 2 (1991), 102 mesures	533	428	492	353	279	321	1.53
Braem (1890), 15 mesures	530	430	473	320	310	320	1.47
Toriumi 1955	490	370	420-441	340	280	304-314	1.36-1.42

Tableau 3: Tableau comparatif sommaire des dimensions des flottoblastes de *Hyalinella punctata* (dimensions en µm).

Table 3: Comparison of *Hyalinella punctata* floatoblast measurements (µm).

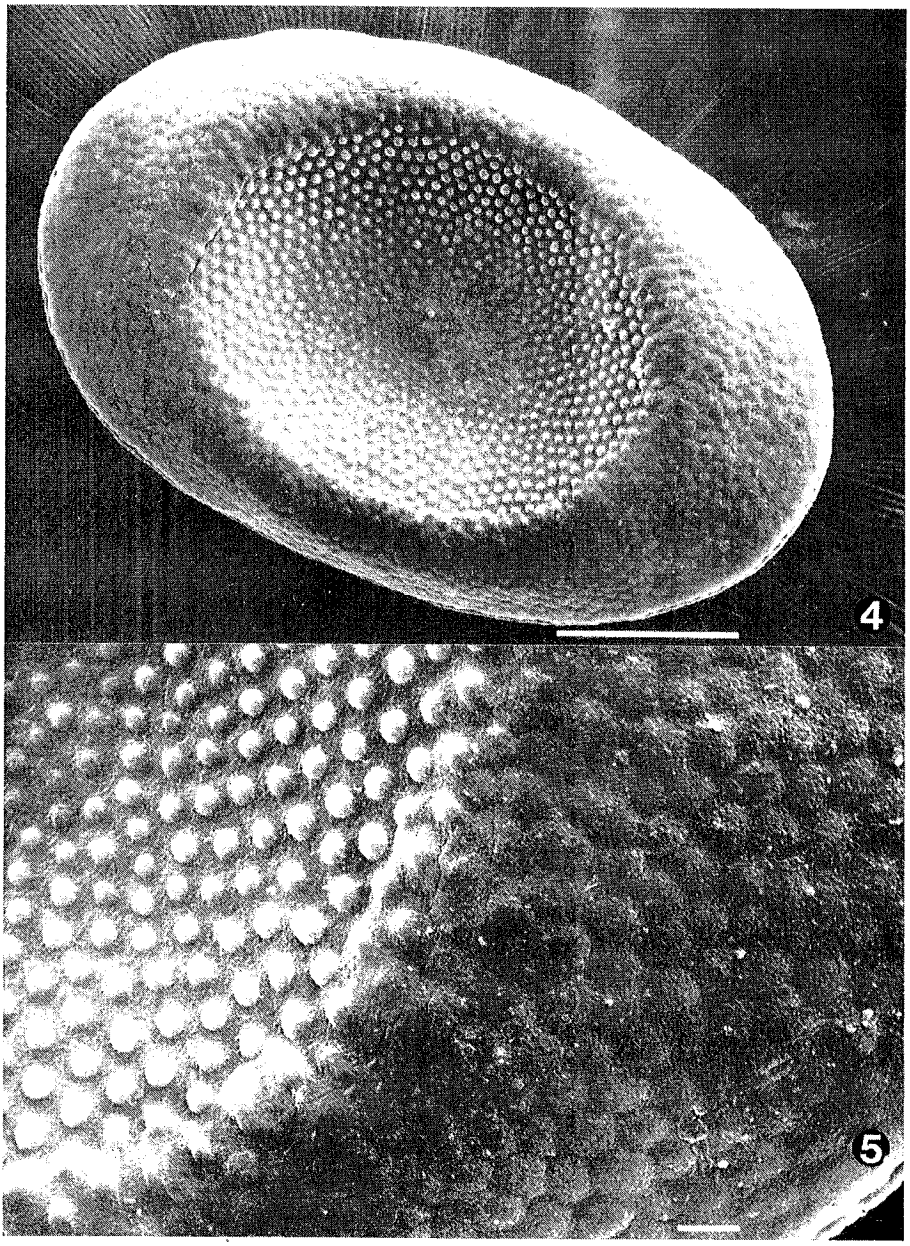
Abréviations: LO = longueur du flottoblaste, LA = largeur du flottoblaste, max = maximum, min = minimum, moy = moyenne.

Abbreviations: LO = floatoblast length, LA = floatoblast width, max= maximum, min = minimum, moy = average.



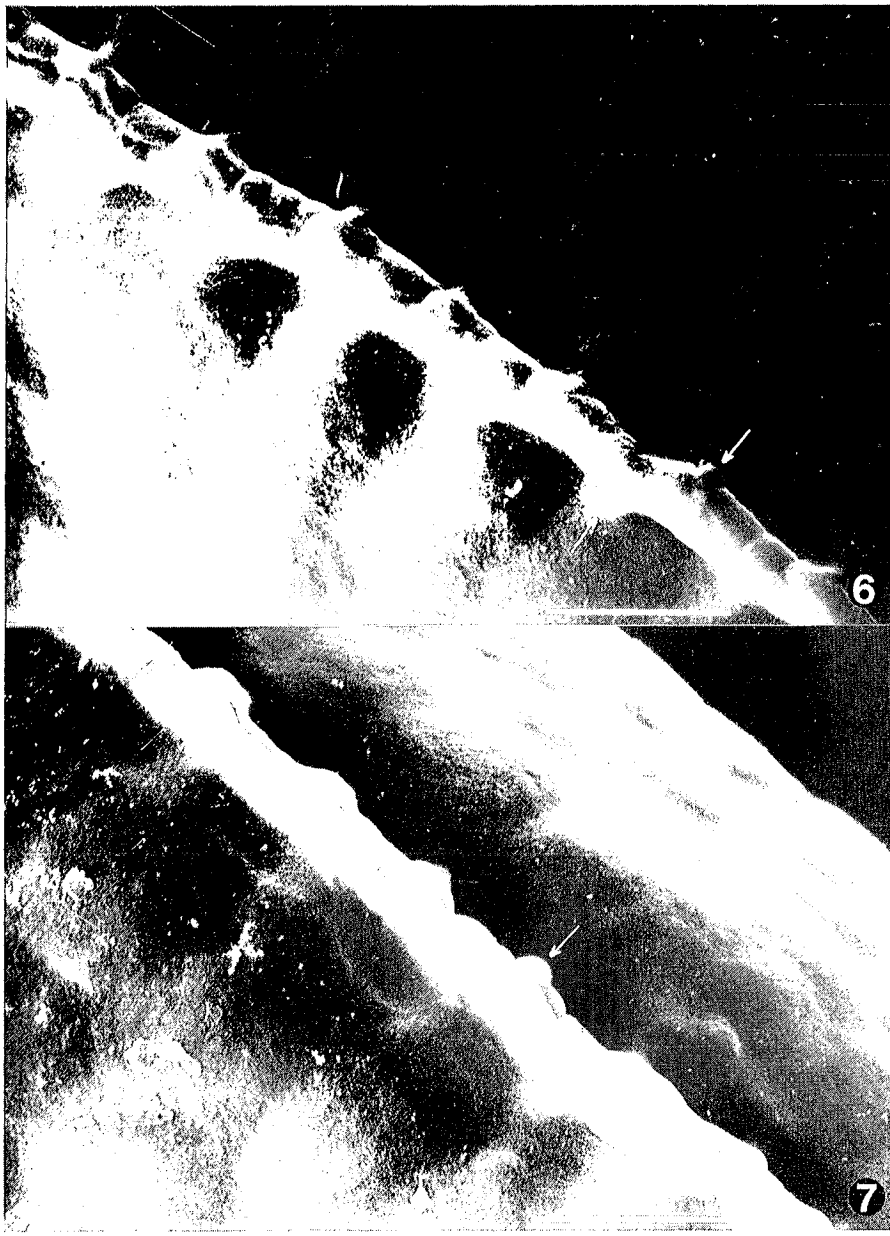
Figs 2-3 - Fig. 2: *Hyalinella punctata*, station 2, flottoblaste, face dorsale, vue générale, anneau avec dépression semi-lunaire aux pôles, x220, échelle = 100 µm; fig. 3: détail de fig. 2 (région polaire): capsule avec tubercules, anneau avec dépression semi-lunaire, surface externe des chambres pneumatiques légèrement bombée et au contour vaguement hexagonal, x750, échelle = 10 µm.

Figs 2-3 - Fig. 2: *Hyalinella punctata*, site 2, floatoblast, dorsal side, general view, x220, scale bar = 100 µm; fig. 3: detail of fig. 2 (polar region), capsule with tubercles, annulus with semi-lunar depression, outer surface of the pneumatic chambers slightly convex and with a vaguely hexagonal contour, x750, scale bar = 10 µm.



Figs 4-5 - Fig. 4: *Hyalinella punctata*, station 2, flottoblaste, face ventrale, vue générale (par suite de la dessication la capsule normalement convexe est devenue concave), x220, échelle = 100 µm; fig. 5: détail de fig. 4, capsule avec tubercules (densité plus forte que dorsalement), caractéristiques de la surface de l'anneau comparable à celles de la face dorsale, mais un peu moins prononcées, x750, échelle = 10 µm.

Figs 4-5 - Fig. 4: *Hyalinella punctata*, site 2, floatoblast, ventral side, general view (due to dessication the normally convex capsule has become concave), x220, scale bar = 100 µm; fig. 5: detail of fig. 4, capsule with tubercles (more densely covered than on the dorsal side), characteristics of the annulus surface comparable to those of the dorsal side, however slightly less pronounced, x750, scale bar = 10 µm.



Figs 6-7 - Fig. 6: *Hyalinella punctata*, station 2, flottoblaste, ligne de suture en vue frontale, boutons latéraux marqués par des flèches, x2300, échelle = 10 µm; fig. 7: *Hyalinella punctata*, station 2, flottoblaste, ligne de suture en vue latérale plongeante, boutons latéraux marqués par des flèches, x2500, échelle = 10 µm.

Figs 6-7 - Fig. 6: *Hyalinella punctata*, site 2, floatoblast, suture line, frontal sight, lateral sutural knobs shown by arrows, x2300, scale bar = 10 µm; fig. 7: *Hyalinella punctata*, site 2, floatoblast, suture line, lateral side seen from above, lateral sutural knobs shown by arrows, x2500, scale bar = 10 µm.

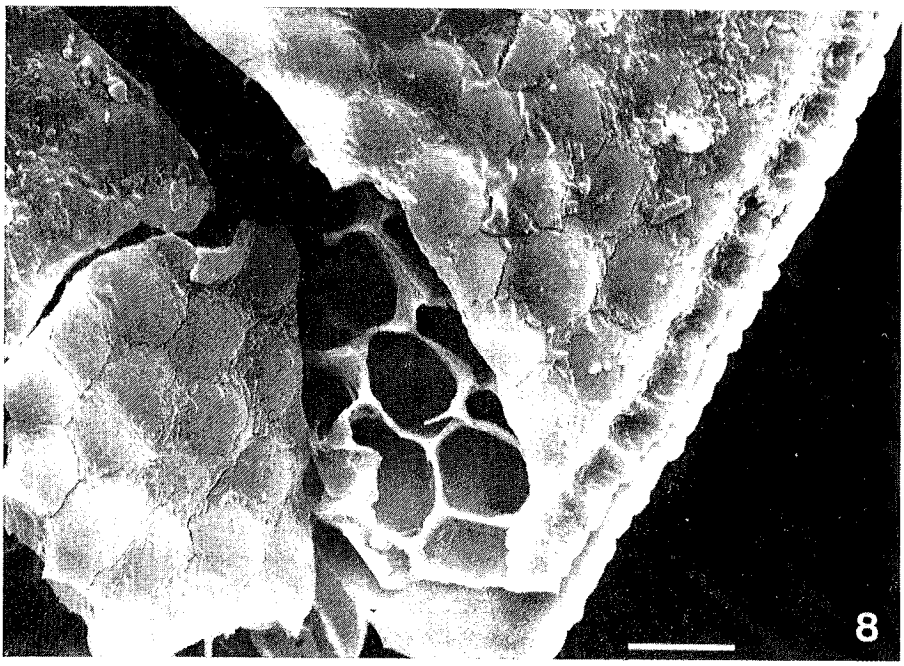


Fig. 8: *Hyalinella punctata*, station 1, flottoblaste, ligne de suture ouverte, chambres pneumatiques du flotteur visibles, x1300, échelle = 10 µm.

Fig. 8: *Hyalinella punctata*, station 1, floatoblast, suture line open, pneumatic chambers visible, x1300, scale bar = 10 µm.

3.2. Le problème des sessoblastes et des flottoblastes de petite taille

En ce qui concerne les sessoblastes, rappelons que Lacourt (1968) admet leur rare existence chez *H. punctata*, alors que Wiebach (1973, 1974: 75, 1975) arrive après quelques hésitations à la conclusion que *H. punctata* n'en produit point, une opinion exprimée dès 1956 par Toriumi (1956), mais remise de nouveau en doute plus tard par le même Toriumi (Toriumi, 1972). Pour des détails au sujet de cette question problématique, on consultera Wiebach (1960, 1973, 1974), Geimer & Massard (1986) ainsi que Wood (1989). En ce qui concerne notre matériel d'Echternach, nous n'y avons trouvé aucun sessoblaste, tout comme cela avait d'ailleurs été le cas pour notre matériel antérieurement décrit. Nous tendons à admettre l'absence totale de sessoblastes chez *H. punctata* et à croire que les quelques observations de sessoblastes attribués à *H. punctata* sont dues à des erreurs de détermination et à une confusion avec des formes hyalines de *Plumatella repens* ou de *P. fungosa*. Ceci nous paraît en particulier vrai pour le sessoblaste figuré par Marcus (1940). Rappelons que Toriumi (1972) a bien réussi à montrer la réalité de telles confusions entre *H. punctata* et *P. repens*.

Auteur	Sb +	Fb +	Fb <	Fb >
Kraepelin (1887)		+	+ (1)	
Wesenberg-Lund (1896)	+			
Hartmeyer (1909)		+		
Annandale (1910) (2)		+		
Rogick (1935)		+		(+)
Marcus (1940)	+			(+)
Rogick (1940)		+		(+)
Lacourt (1949a)	+		+	
Lacourt (1949b)			+	
Toriumi (1955)		+		+
Prenant & Bobin (1956)	+		+	
Toriumi (1956)		+		
Wiebach (1960)	+		+	
Rao & Kulshrestha (1962)		+		(+)
Bushnell (1965)		+		+
Bushnell (1968)			+	
Grancarova (1968)	+ (3)			
Lacourt (1968)	+		+	
Toriumi (1972)	(4)	+		(+)
Wiebach (1973)	+		(5)	
Wiebach (1974)		+		
Wiebach (1975)		+		
Mundy (1980)	+			
Lacourt (1982)	+		+	
Rao et al. (1985)		+		
Kaminski (1984)			+	
Geimer & Massard (1986)		+		+
Wood (1989)		+		(+)

Tableau 4: Aperçu sur les travaux se prononçant sur la présence ou l'absence de sessoblastes, respectivement de flottoblastes de petite taille, chez *Hyalinella punctata*.

Table 4: Survey of the papers mentioning the presence or the absence of sessoblasts or «small form» floatoblasts in *Hyalinella punctata* colonies.

Notes: (1) Kraepelin note que ces Fb atteignent 4/5 de la longueur des Fb normaux et que ce caractère n'est pas constant; (2) cité par Wood (1989); (3) présence non confirmée par Wiebach (1973); (4) Toriumi n'a pas trouvé de Sb dans son matériel, mais concède la formation éventuelle de Sb dans des cas spéciaux; (5) Wiebach note qu'il s'agit d'un problème qui reste à étudier.

Notes: (1) Kraepelin notes that these Fb reach 4/5 of the length of normal Fb and that this character is not constant; (2) cited by Wood (1989); (3) occurrence not confirmed by Wiebach (1973); (4) Toriumi did not find any Sb in his own material, but he concedes the possible formation of Sb in special cases; (5) Wiebach notes that this problem requires further investigations.

Abréviations: Sb + = sessoblaste présent, Fb + = uniquement des flottoblastes; Fb < = présence de flottoblastes de petite taille, Fb > = uniquement des flottoblastes de grande taille; (+) pas de prise de position directe, mais toutes les valeurs données se rapportent à des flottoblastes de grande taille.

Abbreviations: Sb + = sessoblast occurring, Fb + = floatoblasts only , Fb < = «small form» floatoblasts occurring, Fb > = «large form» floatoblasts only; (+) = no direct statement, but values given by the author matching with «large form» floatoblasts.

Le tableau 4 montre d'ailleurs que bien peu d'auteurs ont finalement admis la formation de sessoblastes: Wesenberg-Lund (1896), Marcus (1940), Grancarova (1968) ainsi que Lacourt (1949a, 1949b, 1968, 1982). Des auteurs comme Prenant & Bobin (1956) ou Mundy (1980) ne se réfèrent pas à leurs propres observations, mais à la littérature. Mundy (1980) surprend d'ailleurs par une clé de détermination selon laquelle *H. punctata* serait caractérisée par des «flottoblastes et sessoblastes circulaires». Kraepelin (1914) signale la présence de sessoblastes chez une *Hyalinella punctata* africaine dont Wiebach (1973) a montré qu'il s'agit en réalité de *Plumatella osburni.*

L'existence de flottoblastes de petite taille représente un autre problème non résolu. Nous n'avons pas rencontré de flottoblastes de ce genre. Le premier à en parler a été Kraepelin (1887) qui distingue en effet une forme estivale qui n'atteindrait que 4/5 de la longueur de la forme automnale. Kraepelin (1887) insiste cependant que cette différence n'est pas constante et qu'elle devrait être considérée comme une variation saisonnière. En fait, on peut très bien admettre que cette différence rentre dans la fourchette normale de la variation de la taille des flottoblastes de *H. punctata.* Par contre, la question se pose différemment pour les flottoblastes de petite taille décrits par Lacourt (1949a) (360 x 260 µm) et Kaminski (1984) (309 ± 20 x 259 ± 20 µm). Ces valeurs se situent plutôt dans la fourchette de celles de *Plumatella repens.* Cette question mérite une analyse plus approfondie à laquelle nous nous proposons de nous livrer le moment venu.

4. Remerciements

Nous remercions de tout coeur Du Pont de Nemours (Luxembourg) S.A. - et en particulier MM. Roland Burton, Marc Ehses et Herminio Simões Torres - à qui nous devons les photographies prises au microscope électronique à balayage.

5. Références

Annandale, N., 1910 - Materials for a revision of the phylactolaematous Polyzoa of India. - *Rec. Ind. Mus.*, 3: 37-57.

Anonyme, 1980 - Education et environnement. - Luxembourg, Ministère de l'Education Nationale, Ministère de l'Agriculture, Ministère de l'Environnement, Natura (n.p.).

Barthel, J., 1957 - Considérations sur l'état physico-chimique des eaux de la Sûre et de la Moselle. - *Archs Inst. g.-d. Luxemb., sect. sci. nat., phys., math.*, N.S., 24: 127-148.

Barthel, J., 1972 - Les différents aspects du lac de barrage en relation avec le traitement des eaux. - In: Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre (SEBES): L'alimentation en eau potable du Grand-Duché de Luxembourg. Esch-sur-Alzette: 112-137.

Braconnier, G., 1981. - Die Bestimmung der Phosphor- und Stickstoff-Frachten der Zuflüsse des Stausees von Esch-Sauer. - Luxembourg, mémoire scientifique d'aspirant-professeur: 1-327.

Braem, F., 1890 - Untersuchungen über die Bryozoen des süssen Wassers. - *Bibliotheca Zoologica*, Cassel, 2 (6): 1-134.

Bushnell, J.H., 1965 - On the taxonomy and distribution of freshwater Ectoprocta in Michigan. Part III. - *Trans. Am. Microsc. Soc.*, 84: 529-548.

Bushnell, J.H., 1968 - Aspects of the architecture, ecology and zoogeography of freshwater Ectoprocta (Bryozoa). - *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. Milano*, 108: 129-151.

Bushnell, J.H., 1974 - Bryozoans (Ectoprocta). - In: C.W. Hart & S.L.H. Fuller (eds): Pollution ecology of freshwater Invertebrates. New York, London, Academic Press: 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. System. Assoc. Spec. Vol. No 13. London, New York, San Francisco, Academic Press: 75-92.

Engel, F., 1951 - Le régime d'écoulement de la Basse-Sûre. - *Bull. Soc. Nat. luxemb.*, 55(1950): 44-98.

Geimer, G., 1975 - Les Bryozoaires (Lophophoriens, Ectoproctes) du Grand-Duché de Luxembourg. - Luxembourg, mémoire scientifique d'aspirant-professeur: 1-104.

Geimer, G. & J.A. Massard, 1986 - Les Bryozoaires du Grand-Duché de Luxembourg et des régions limitrophes. - *Trav. sci. Mus. Hist. nat. Luxemb.*, 7: 1-187.

Glaesener, J. P., 1885 - Le Grand-Duché de Luxembourg historique et pittoresque. - Diekirch, Justin Schroell: 1-399 [Sûre et affluents: 236-246].

Grancarova, T., 1968 - Novi briozoi za faunata na Balgarija. I. *Urnatella gracilis* Leidy (Bryozoa Entoprocta); *Hyalinella punctata* (Hancock) (Bryozoa Ectoprocta) [Neue Bryozoen in der bulgarischen Fauna, dtsch. Zusammenf.]. - *Bull. Inst. Zool. Mus., Acad. Bulg. Sci.*, 28: 197-204.

Hamer, P., 1962 - L'aménagement hydro-électrique de la Sûre. Historique et problèmes juridiques. - In: Ministère des Transports et de l'Energie (éd.): L'aménagement hydro-électrique de la Sûre. Luxembourg: 7-67.

Hartmeyer, R., 1909 - Bryozoen, Moostierchen. - In: A. Brauer: Die Süßwasserfauna von Deutschland, 19: 49-58.

Haslam, S. M. & M. A. Molitor, 1988 - The macrophytic vegetation of the major rivers of Luxembourg. - *Bull. Soc. Nat. luxemb.*, 88: 3-54.

Heinerscheid, R., 1962a - Aménagement de la Haute-Sûre. Barrage d'Esch-sur-Sûre. - In: Ministère des Transports et de l'Energie (éd.): L'aménagement hydro-électrique de la Sûre. Luxembourg: 133-166.

Heinerscheid, R., 1962b - Aménagement de la Basse-Sûre. Barrage de Rosport. - In: Ministère des Transports et de l'Energie (éd.): L'aménagement hydro-électrique de la Sûre. Luxembourg: 167-191.

Heinerscheid, R., 1972 - L'alimentation en eau potable du pays à partir du barrage d'Esch-sur-Sûre. Données, études et réalisation. - In: Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre (SEBES): L'alimentation en eau potable du Grand-Duché de Luxembourg. Esch-sur-Alzette: 33-110.

Heuertz, M., 1949 - Les profils fluviatiles en long du réseau de la Sûre. - *Archs Inst. g.-d. Luxemb., sect. sci. nat., phys., math.*, N.S., 18 (1948-1949): 117-125.

Kaminski, M., 1984 - Contributions to the knowledge of fresh-water Bryozoa of the Masurian Lake District. - *Fragm. faun., Warszawa*, 28(4): 73-78.

Kraepelin, K., 1887 - Die Deutschen Süßwasserbryozoen. I. Anatomisch-systematischer Teil. - *Abh. naturw. Ver. Hamburg*, 10: 1-168.

Kraepelin, K., 1914 - Bryozoa. - In: W. Michaelsen (Hrsg.): Beiträge zur Kenntnis der Land- und Süsswasserfauna Deutsch-Südwestafrikas, Bd. 1: 55-69.

Lacourt, A.W., 1949a - Les Bryozoaires d'eau douce (Phylactolaemata) de la Belgique. - *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, 25(19): 1-9.

Lacourt, A.W., 1949b - Bryozoa of the Netherlands. - *Arch. néerl. Zool.*, 8(3): 289-321.

Lacourt, A.W., 1968 - A monograph of the freshwater Bryozoa. Phylactolaemata. - *Zool. Verh., Leiden*, 93: 1-159.

Lacourt, A.W., 1982 - Handleiding voor het projekt Bryozoa van binnenwateren. - *Instrukties voor medewerkers EIS-Nederland, Leiden,* 7: 1-11.

Marcus, E., 1940 - Mosdyr (Bryozóa eller Polyzóa). - *Danmarks Fauna,* 46: 1- 401.

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. - *Bull. Soc. Nat. luxemb.*, 90: 163-168.

Molitor, M., 1976 - Analyse hydrobiologique des cours d'eau du Grand-Duché de Luxembourg. - *Bull. Soc. Nat. luxemb.*, 79(1974), 53-78.

Molitor, M., R. Schauls & G. Zangerlé, 1985 - Ons Fësch an hiere Liewensraum. - Luxembourg, Musée d'Histoire Naturelle, Centre écologique Hollenfels, Administration des Eaux et Forêts: 1-65, annexe 1-20.

Mundy, S.P., 1980 - A key to the British and European freshwater Bryozoans. - *Freshw. Biol. Ass., scient. publ.*, 41: 1-32.

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

Rao, K.S., 1976 - Studies on freshwater Bryozoa. IV. The Bryozoa of Rajasthan, India. - *Rec. zool. Surv. India,* 69: 329-345.

Rao, K.S., V. Agrawal, A.P. Diwan & P. Shrivastava, 1985 - Studies on the freshwater Bryozoa. V. Observations on central Indian materials. - In: C. Nielsen & G.P. Larwood (eds): Bryozoa: Ordovician to recent. Fredensborg, Olsen & Olsen: 256-264.

Rao, K.S. & J.H. Bushnell, 1979 - New structures in binding designs of freshwater Ectoprocta dormant bodies (statoblasts). - *Acta zool. Stockh.*, 60: 123-127.

Rao, K.S. & K.S. Kulshrestha, 1962 - Studies on the freshwater Bryozoa. I. The Bryozoa of the Vindhyan region. - *Madhya Bharati,* 11-12, IIB: 50-64.

Rogick, M.D., 1935 - Studies on freshwater Bryozoa. II. The Bryozoa of Lake Erie. - *Trans. Am. microsc. Soc.*, 54 (3): 245-263.

Rogick, M.D., 1940 - Studies on freshwater Bryozoa. IX. Additions to the New York Bryozoa. - *Trans. Am. microsc. Soc.*, 59 (2): 187-204, pl. 1-5.

Toriumi, M., 1955 - Taxonomical study on fresh-water Bryozoa. XIII. *Hyalinella punctata* (Hancock). - *Sci. Rep. Tôhoku Univ.*, (4) 21 (3-4): 241-247.

Toriumi, M., 1956 - Taxonomical study on fresh-water Bryozoa. XVII. General consideration: Interspecific relation of described species and phylogenic consideration. - *Sci. Rep. Tôhoku Univ.*, (4) 22 (2): 57-88.

Toriumi, M., 1972 - Additional observations on *Plumatella repens* (L.), a fresh-water Bryozoan. VII. Re-examination on the materials labelled *Plumatella punctata.* - *Bull. Mar. Biol. Stat. Asamushi,* 14(3): 155-167.

Warny, M., 1981 - Fischerei-Cocktail von der Obersauer. - In: 25e Anniversaire des Sapeurs-Pompiers Bigonville, 1956-1981. Esch/Alzette: 207-234.

Wesenberg-Lund, C., 1896 - Biologiske studier over ferksvandsbryozoer. Recherches biologiques sur les Bryozoaires d'eau douce. - *Vidensk. Meddel. dansk naturhist. Foren.*, 5(8): 252-363 [en Danois], I-XXXVI [résumé français].

Wiebach, F., 1960 - Bryozoa. - In: P. Brohmer et al.: Die Tierwelt Mitteleuropas, 1(8): 1-56, pl. 1-19.

Wiebach, F., 1973 - Preliminary notes on a revision of the genus *Hyalinella.* - In: G.P. Larwood (ed.): Living and fossil Bryozoa. Recent advances in research. London & New York, Academic Press: 539-547.

Wiebach, F., 1974 - Indische Süßwasser-Bryozoen. - *Gewässer und Abwässer,* 53/54: 69-84.

Wiebach, F., 1975 - Specific structures of sessoblasts (Bryozoa, Phylactolaemata). - In: S. Pouyet (ed.): Bryozoa 1974. Proceedings 3rd Conf. I.B.A. - *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, H.S. 3 , fasc. 1: 149-154, 3 pl.

Wille, E., 1990 - Etude de la dynamique des populations phytoplanctoniques du lac de barrage d'Esch-sur-Sûre. - *Bull. Soc. Nat. luxemb.*, 90: 3-16.

Wolff, C., 1985 - Analyse de la végétation aquatique et de la végétation riveraine de la Haute-Sûre en fonction des perturbations du milieu. - Luxembourg, mémoire scientifique d'aspirant-professeur: 1-247.

Wolff, C., 1987 - Analyse de la végétation aquatique et de la végétation riveraine de la Haute-Sûre en fonction des perturbations du milieu. - *Bull. Soc. Nat. luxemb.*, 87: 1-52.

Wood, T.S., 1989 - Ectoproct Bryozoans of Ohio. - *Bull. Ohio Biol. Surv.*, N.S., 8(2): I-X, 1-70.

Zangerlé, G., 1982 - Les Poissons des eaux courantes du Grand-Duché de Luxembourg. - *Archs Inst. g.-d. Luxemb., sect. sci. nat., phys., math.*, N.S., 39 (1979-1980): 55-70.