Bull. Soc. Nat. luxemb., 90 (1990) p. 163-168

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

par

Jos. A. MASSARD [1]) et Gaby GEIMER [1])

Résumé: 1. Depuis 1976, six espèces de Bryozoaires se sont progressivement installées dans le plan d'eau artificiel du centre récréatif d'Echternach, la dernière venue étant *Paludicella articulata*. 2. Les Bryozoaires du lac de barrage de la Haute-Sûre, en particulier *Cristatella mucedo*, sont évoqués. 3. L'Hydrozoaire *Cordylophora caspia* a été trouvé à l'intérieur des installations de la centrale nucléaire de Cattenom (France).

Abstract: 1. Since 1976 six species of Bryozoa have progressively settled in an artificial water reservoir near Echternach (Luxembourg), the latest being *Paludicella articulata*. 2. The Bryozoa of the storage lake of the Upper Sûre are briefly discussed, especially *Cristatella mucedo*. 3. The Hydrozoan *Cordylophora caspia* has been found in the cooling water basins of the Cattenom (France) nuclear power plant.

1. Les Bryozoaires du centre récréatif d'Echternach

1.1. Le site

Le centre récréatif d'Echternach héberge un grand plan d'eau artificiel, le «lac», d'environ 27 ha de surface et d'un volume de 500.000 m^3. Il est long de 1,3 km et large de 0,3 km, avec une profondeur moyenne de 2 m (maximum: 3,5 m). Dans la partie postérieure du centre récréatif, au lieu-dit «Hoog», un étang jouxte le «lac»

[1]) Centre de Recherche du Centre Universitaire, département des Sciences, place Auguste-Laurent, L-1921 Luxembourg

ou Musée National d'Histoire Naturelle, Marché-aux-Poissons, L-2345 Luxembourg

dans lequel il s'écoule par son trop-plein. Le premier remplissage complet du lac a eu lieu en 1977. L'eau provient de la nappe phréatique retenue par un voile d'étanchéité et d'un cours d'eau, le ruisseau de Lauterborn, dont une partie du débit est détournée vers le lac, ainsi que de deux sources d'eau minérale qui s'y déversent. L'étang est alimenté par un ruisselet sortant à flanc de coteau entre les lieux-dits «Brandilien» et «Hoog». A partir de 1979, d'importantes quantités de poissons et d'écrevisses ont été introduites à plusieurs reprises dans le lac: Carpes amour (Graskarpfen), herbivores; Carpes tolstolob (Silberkarpfen), filtreurs de l'eau; Truites arc-en-ciel; Truites de rivière; Ecrevisses de Californie (Signalkrebse). La base nutritive des truites adultes était constituée à l'époque par un important cheptel d'Epinoches qu'elles ont d'ailleurs fini par exterminer; les jeunes truites se nourrissaient notamment des Notonectes qui pullulaient dans le lac.

L'eau claire du lac favorisait le développement d'une riche végétation et d'une faune abondante (Limnées, Ephémères, Chironomes, Trichoptères, etc.). Le zooplancton introduit dans le lac se développait en masse. Cette situation favorable à la pêche sportive, exercée depuis 1980, s'est brusquement détériorée à partir de l'année 1983, avec l'apparition massive d'alevins de blanchaille qui, en décimant le zooplancton, ont déclenché une multiplication incontrôlée du phytoplancton. Parallèlement, les macrophytes ont fortement régressé. L'une des hypothèses avancées pour expliquer cette régression a fait état de l'activité des poissons fouisseurs - tels les Carassins, les Brèmes, les Tanches, les Carpes - troublant l'eau du lac et gênant ainsi l'activité photosynthétique des macrophytes.

Il a été essayé de remédier à cette situation par la pêche de plusieurs tonnes de blanchaille au cours de l'opération de vidange de 1983 et le déversement massif subséquent de Carpes tolstolob. Le succès de cette entreprise a été tout à fait relatif. Dès 1985, le lac redevenait trouble.

Entretemps, une autre hypothèse avait vu le jour pour expliquer le dépérissement des macrophytes de nos eaux, et du lac d'Echternach en particulier. Le phénomène serait lié à l'utilisation excessive d'herbicides par l'agriculture. Controversée dès sa formulation au cours d'une émission radiophonique, cette idée a été développée davantage, un peu plus tard, au cours d'une table ronde organisée le 13 décembre 1984 par la Fédération Luxembourgeoise des Pêcheurs Sportifs. Atten (1987) a invoqué à son tour la pollution par des herbicides pour expliquer la forte régression de la population astacale dans le lac d'Echternach. Cependant, du moins en ce qui concerne le ruisseau de Lauterborn, tributaire du lac, cette hypothèse n'a guère été confirmée par Haslam & Molitor (1988). Plutôt que des dégâts provoqués par des herbicides, leur analyse de la végétation du dit ruisseau a révélé de banals indices de légère pollution organique ou d'enrichissement en matières nutritives.

Les analyses chimiques de l'eau du lac témoignent d'une grande richesse en phosphates: valeur moyenne: 0,82 mg/l; valeur maximale: 2,23 mg/l (juin 1985); valeur minimale: 0,16 mg/l (avril 1987). Ces valeurs dépassent largement le seuil d'eutrophisation. La teneur en nitrates, par contre, reste faible. La teneur en oxygène reste satisfaisante.

La situation ne s'étant pas améliorée en 1989, l'Administration communale a décidé une vidange partielle du lac en février/mars 1990, avec pêche d'une partie des poissons blancs. Il sera procédé à la vidange totale en automne 1990. La vidange du début de l'année a révélé la présence d'une forte population d'Anodontes (*Anodonta cygnea*) dans les eaux du lac.

1.2. Les Bryozoaires

Depuis 1982, nous avons trouvé au total 6 espèces de Bryozoaires (5 Phylactolémates, 1 Cténostomate) dans le lac d'Echternach. Le tableau 1 fournit la chronologie de leur installation.

Les données concernant les années 1982-1985 se trouvent consignées dans notre monographie sur les Bryozoaires du Luxembourg (Geimer & Massard, 1986). Parmi nos autres données, retenons les suivantes:

Echternach, 9.11.1987, lac du centre récréatif: 2 leptoblastes de *Plumatella casmiana* ; une dizaine de flottoblastes en excellent état de *Cristatella mucedo* (face inférieure d'une pierre en grès de Luxembourg); carte topographique: 97/96, carte UTM: 32U LA 136201.

Echternach, 29.5.1989, centre récréatif, étang: *Fredericella sultana* (plusieurs colonies, sur brindilles); nombreuses colonies de *Cristatella mucedo* (sur brindilles); carte topographique: 97/95, carte UTM: 32U LA 142192.

Echternach, 29.5.1989, centre récréatif, lac, pointe postérieure: *Paludicella articulata* (sur bloc de béton, nombreuses branches); une colonie de *Plumatella casmiana*; carte topographique: 97/95, carte UTM: 32U LA 142192.

Tab. 1: Chronologie de l'installation des Bryozoaires dans le lac d'Echternach:

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

On notera que *Plumatella emarginata* n'a plus été revue depuis 1982. On sait que cette espèce préfère les eaux courantes et que de plus *P. emarginata* et *P. repens* ont une certaine tendance à s'exclure mutuellement (Geimer & Massard, 1986).

En ce qui concerne *Cristatella mucedo*, nous n'avions trouvé en 1985 que 2 flottoblastes cachés dans une touffe d'Algues filamenteuses. La découverte de statoblastes mieux conservés, et surtout de colonies vivantes, confirme que l'espèce est désormais bien installée dans le centre récréatif d'Echternach.

Avec *Paludicella articulata* une espèce supplémentaire vient d'arriver au lac d'Echternach, ce qui porte à 7 le nombre des stations connues de cette espèce au Luxembourg. L'installation de *P. articulata* n'est pas trop surprenante, étant donné que ce Bryozoaire est assez fréquent dans la Sûre inférieure, du méandre de Rosport jusqu'à Wasserbillig. Qu'elle ait été trouvée en compagnie de *Fredericella sultana*, confirme l'étroite association qui caractérise ces deux espèces.

En ce qui concerne *Plumatella casmiana*, le site d'Echternach reste l'une des très rares stations connues en Europe occidentale, à savoir: Arles en France, Lago di Trasimeno et Lago di Rascino en Italie, Greifswald en RDA et Landkreis Lüchow-Danneberg en RFA (Geimer & Massard, 1986; Martens, 1983). Les hypothèses formulées en 1986 pour expliquer l'arrivée de l'espèce à Echternach ont été le transport de flottoblastes par des Oiseaux migrateurs ou leur introduction accidentelle avec les Carpes amour respectivement les Carpes tolstolob déversées dans le lac. Remarquons qu'en Israël, p. ex., la présence de *P. casmiana* semble bien liée aux nombreux Oiseaux migrateurs qui chaque année utilisent le corridor israélien pour passer de l'Eurasie en Afrique (Massard & Geimer, sous presse).

Enfin, et d'une façon générale, nous devons admettre que ce sont les Oiseaux aquatiques qui ont joué un rôle essentiel dans la colonisation du lac par les Bryozoaires. Les espèces aux flottoblastes les plus légers et les plus nombreux se sont installées les premières. Ces flottoblastes peuvent rester accrochés au corps de l'Oiseau ou être ingurgités par celui-ci. Les gros flottoblastes de *Cristatella mucedo* rencontrent sans doute plus de problèmes dans le transport aérien, malgré leurs crochets. Les piptoblastes de *Fredericella sultana* - et plus encore les hibernacules de *Paludicella articulata* - semblent le moins bien adaptés au transport par les Oiseaux; ils doivent sans doute passer principalement par la voie intestinale.

2. *Cristatella mucedo* dans le lac de barrage d'Esch-sur-Sûre

Le 17 septembre 1989, nous avons examiné le matériel collecté à Lultzhausen par les plongeurs du Sub Aqua Club Luxembourg à l'occasion de l'édition 1989 de la traditionnelle campagne de nettoyage du Lac de la Haute-Sûre. Bien que plusieurs sacs remplis de détritus solides de tout genre aient été ramenés des profondeurs du lac, nous n'avons pas pu trouver la moindre trace de Bryozoaire sur ce matériel. Par contre, l'examen du bord du lac a permis de démontrer la présence de *Cristatella mucedo* dans le lac de barrage s. str.:

Lultzhausen, 17.9.1989, bord du lac de barrage, près du chalet du Sub Aqua Club (Auberge de Jeunesse); plusieurs colonies de *C. mucedo* sous une plaque de schiste; carte topographique: 59/108, carte UTM: 31U GR 075327.

Antérieurement, l'espèce avait été signalée à l'entrée du lac de barrage près de Pont-Misère, dans le bras du «Béivenerbaach» près de Bavigne, et puis, en aval du barrage dans la Sûre à Heischtergronn.

Rappelons qu'à côté de *C. mucedo*, les espèces suivantes ont été observées jusqu'ici dans le lac de barrage principal et dans ses bras: *Plumatella fungosa*, *P. emarginata*, *P. repens*.

3. Etudes faunistiques à l'intérieur de la centrale nucléaire de Cattenom

Un article de presse nous ayant appris la présence de *Dreissena polymorpha* dans les bassins et les circuits d'eau de refroidissement de la centrale de Cattenom et les Bryozoaires étant souvent associés à *Dreissena*, l'idée nous est venue que ces installations techniques pourraient héberger aussi des Bryozoaires. Cette hypothèse est d'autant plus plausible que le Bryozoaire *Plumatella fungosa* a été observé dans les circuits de refroidissement et d'alimentation de plusieurs centrales nucléaires de France (Pourcher & d'Hondt, 1987; Aprosi, 1989) et de Belgique (Brene, 1988).

Après avoir obtenu le feu vert de la part de la direction du site de Cattenom, nous avons fait en octobre 1989 une première visite de prospection qui n'a pas été sans surprise pour nous. En effet, alors que nous ne comptions rencontrer que l'un ou l'autre coquillage, nous avons vu des mètres cubes de *Dreissena* retirées au niveau des diverses installations! Nous n'avons pas vu de Bryozoaire à cette occasion, mais bon nombre des coquillages que nous avions emportés, étaient couverts de tubes de l'Hydrozoaire *Cordylophora caspia*. Cette espèce des eaux saumâtres a été signalée dans la Moselle allemande et luxembourgeoise dont le degré de salinité lui convient (Massard & Geimer, 1987), mais c'est la première fois - à notre connaissance - que l'espèce a été trouvée dans une centrale nucléaire. Ce fait mérite bien d'être signalé! Au cours de l'année 1990, nous poursuivrons nos recherches à Cattenom et nous avons bon espoir d'y trouver également des Bryozoaires.

4. Remerciements

Nous tenons à remercier de leur aide et de leur intérêt les plongeurs du Sub Aqua Club et en particulier le secrétaire Nic. Schaminé et le président Jean Daleiden. Nous sommes reconnaissants à la direction de la centrale de Cattenom de nous avoir accordé l'autorisation d'accès au site; nous remercions en particulier Madame D. Queuche, ingénieur chef de service, de nous avoir aimablement servi de guide technique et gastronomique.

5. Références

Administration de la Ville d'Echternach, 1980 - Erholungsgebiet Echternach. - 26 p. dactylogr. (dossier non publié, compilé par l'échevin J.A. Massard).

Aprosi, G., 1989 - The rapid and widespread growth of Bryozoans in the cooling water circuits of a power plant. - In: *International Bryozoology Association, 8th International Conference, Paris, Abstract volume (Bigey, F.P. & J.-L. d'Hondt, eds.)*: 1.

Atten, D., 1987 - Etude des populations d'écrevisses d'eau douce au Grand-Duché de Luxembourg et spécialement de l'Ecrevisse de Californie (*Pacifastacus leniusculus*). - *Mémoire scientifique d'aspirant-professeur*: (8 pl.), 1-190 (non publié, cote de la bibliothèque du C.U.L.: C-4846-2).

Brene, 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, Univ. de Liège*: 1-45.

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

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

Martens, J.M., 1983 - Die Tierwelt im Landkreis Lüchow-Dannenberg: Artenliste ausgewählter Gruppen. - *Abh. Naturw. Ver. Hamburg, (NF)*, 25: 383-409 [Bryozoa: 390].

Massard, J.A. & G. Geimer, 1987 - Note sur la présence de l'Hydrozoaire *Cordylophora caspia* (Pallas, 1771) dans la Moselle allemande et luxembourgeoise. - *Bull. Soc. Nat. luxemb.*, 87 (1987): 75-83.

Massard, J.A. & G. Geimer, sous presse - Note on the freshwater Bryozoa of Israel (Phylactolaemata). - In: Bigey, Françoise & d'Hondt, Jean-Loup (eds.): Bryozoaires

actuels et fossiles: Bryozoa living and fossil. - *Soc. Sci. Nat. Ouest France, mém. hors série.*

Metz, J.-P., 1980 - Der Echternacher See, ein Paradies für Sportfischer. - *Letzeburger Sportfëscher*, 1980 (4-5): 44-49.

Metz, J.-P., 1985 - Rundtischreferat: Das Wasserpflanzensterben und seine möglichen Ursachen. - *Fëscher a Jéer* 1/1985: 19-20 [voir aussi les comptes rendus de cette table ronde dans les quotidiens: Luxemburger Wort, 15.12.1984: 4; tageblatt, 17.12.1984: 3].

Metz, J.-P., 1988 - Biologische und fischereiliche Bewirtschaftung des Echternacher Sees. - 7 p. dactylogr. (rapport non publié).

Pourcher, A.-M. & J.-L. d'Hondt, 1987 - Etude ultrastructurale du sessoblaste et du flottoblaste chez *Plumatella fungosa* (Pallas, 1768) (Bryozoaires, Phylactolaemates). - *Ann. Sci. nat., Zool. 13e sér.*, 1986-1987, 8: 209-216.

Schmidt, G., 1989 - Rapport préliminaire concernant le lac d'Echternach. - *Oeko-Fonds*, 4 p. dactylogr. (rapport non publié).