

Distribution des éponges d'eau douce dans la Fagne et l'Ardenne occidentale

par Evelyn RICHELLE, Zima MOUREAU, Joëlle HUYSECOM et Gysèle VAN DE VYVER

Résumé

Le recensement des éponges d'eau douce a été effectué dans une centaine d'étangs de la Fagne et de l'Ardenne occidentale (Thiérache belge). Les quatre espèces d'éponges dulcicoles connues en Belgique ont été observées dans la région étudiée. La description des étangs est donnée, ainsi que certaines caractéristiques physico-chimiques de l'eau, afin de tenter de dégager les critères de distribution et la fréquence des associations de ces espèces.

Mots-clés : Porifera, écologie, eau douce, qualité de l'eau.

Abstract

The screening of freshwater sponges has been done in 115 pools of Fagne and Ardenne. The four species which are known in Belgium have been observed in the region studied. In order to define the criteria of distribution and the species association frequency, some biological and physico-chemical characteristics of the environment have been described.

Key-words : Porifera, ecology, freshwater, water quality.

Introduction

ROUSSEAU (1902) est l'un des premiers à avoir décrit les quatre espèces d'éponges d'eau douce connues en Belgique : *Spongilla lacustris* (LINNAEUS, 1758), *Eumapius fragilis* (LEIDY, 1851), *Ephydatia mulleri* (LIEBER-KUHN, 1855) et *Ephydatia fluviatilis* (LINNAEUS, 1758). Ces espèces sont répandues dans toute l'Europe, en Amérique du nord et en URSS (PENNEY et RACEK 1968). Une cinquième espèce, peu commune en Europe, *Trochospongilla horrida* WELTNER, 1893, a été observée récemment par l'un des auteurs dans la région d'Anvers (HUYSECOM 1988, communication personnelle).

La culture des éponges *in vitro*, mise au point dans notre laboratoire par RASMONT en 1961, a permis de réaliser de nombreuses études morphologiques et physiologiques (revu dans RASMONT 1975, VAN DE VYVER 1975, SIMPSON 1984). Par contre peu de travaux ont porté sur les facteurs écologiques de distribution des éponges d'eau douce (JEWELL 1935, 1939, OLD 1932, RADER 1984).

En Belgique, la répartition des différentes espèces n'a pas été étudiée de manière approfondie et seuls quelques lieux de récolte sont connus jusqu'à présent, essentielle-

ment dans les environs de Bruxelles. C'est la raison pour laquelle nous avons entamé une étude générale de la distribution des éponges d'eau douce de Belgique.

Dans un premier temps notre choix s'est porté sur les étangs de la botte du Hainaut et la partie occidentale de la province de Namur, où l'on distingue trois régions à caractères géologiques différents : la Fagne schisteuse, la Fagne calcaire et l'Ardenne. Ces différences devraient permettre, le cas échéant, de relier la répartition spatiale des éponges aux caractéristiques physico-chimiques des eaux.

Matériel et Méthodes

EPONGES

- **Récolte :** les éponges ont été récoltées sur les bords des étangs, les moines et les objets immergés, soit attachées à leur support, soit détachées au moyen d'un racloir muni d'un filet.

- **Conservation :** les éponges ont été conservées dans l'alcool 70%.

- **Détermination :** un petit fragment d'éponge renfermant des gemmules est dissous dans de l'acide nitrique 40%.

L'identification se fait par observation des spicules au microscope (RASMONT 1956, PENNEY et RACEK 1968).

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

pH : appareil portatif WTW digi 550.

Conductivité (en μ Siemens/cm) : appareil portatif WTW LF digi 550.

Méthodes colorimétriques : les analyses chimiques de l'eau ont été effectuées à l'aide du spectrophotomètre HACH Drel 5 ou du titrateur HACH.

Azote ammoniacal (0-2 mg/l) : méthode de Nessler (valeur lue x 1,29).

Nitrites (0-0,2 mg/l) : méthode par diazotation (valeur lue x 3,3).

Nitrates (0-30 mg/l) : méthode de réduction au cadmium (valeur lue x 4,4).

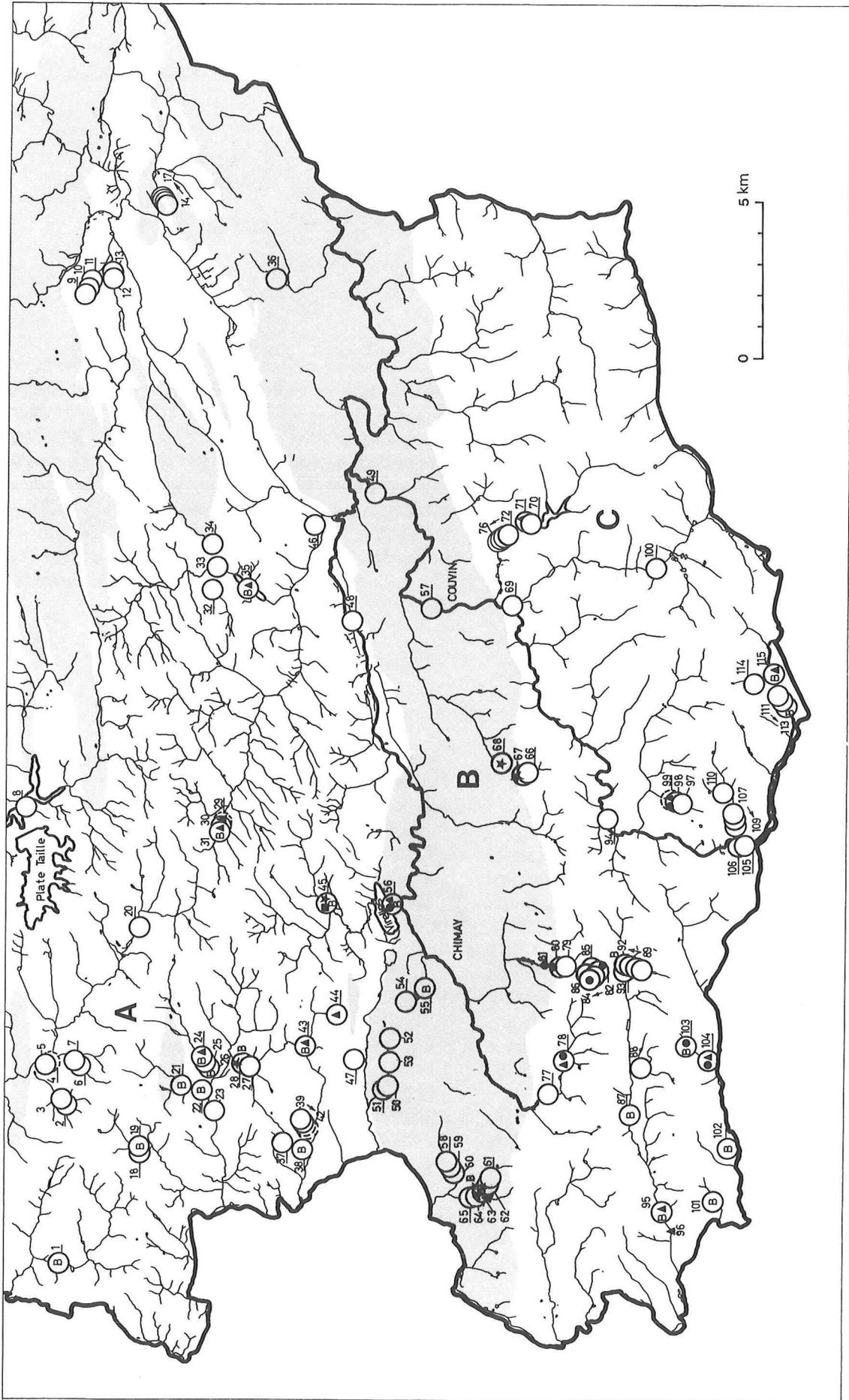


Fig. 1. Distribution des organismes dans les étangs.
 A : Fagne schisteuse ; B : Fagne calcaire ; C : Ardenne. ▲ *Spongilla lacustris* ; ★ *Eunapius fragilis* ; ● *Ephydatia muelleri* ; ■ *Ephydatia fluviatilis* ; β Bryozoaire ; ○ Etang observé.

Phosphates (0-2 mg/l) : méthode à l'acide ascorbique.

Sulfates (0-100 mg/l) : méthode turbidimétrique.

Calcium (dureté calcique en mg CaCO₃/l) méthode volumétrique.

Silice (0-15 mg/l) : méthode au silicomolybdate.

Cuivre (0-3 mg/l) : méthode Bicinchoninate.

Fer total (0-2 mg/l) : méthode à la phénantroline.

Manganèse (0-10 mg/l) : méthode d'oxydation par le periodate.

Zinc (0-1 mg/l) : méthode Zincon.

Résultats

Au total, nous avons inventorié 115 étangs : étangs de pêche, de pisciculture, étangs privés ou lieux de récréation (figure 1). Les berges naturelles ou partiellement artificielles, en partie bétonnées, empierrées ou en tôle ondulée sont bordées de prairies, de feuillus ou d'épicéas. Leur superficie est fort variable allant de petits étangs de quelques ares à de grands étangs de plusieurs hectares.

La présence d'éponges a été observée dans 23 étangs. Bien que nous ayons exploré les rivières à la sortie des étangs, nous n'avons trouvé d'éponges que dans 2 d'entre-elles, là où le courant et la dénivellation étaient importants. (Oise et ruisseau de l'Ermitage).

Nous avons récolté 109 échantillons d'éponges qui se répartissent entre les quatre espèces communes : *Spongilla lacustris*, *Eunapius fragilis*, *Ephydatia mulleri* et *E. fluviatilis* (figure 1).

Les éponges se rencontrent le plus souvent à proximité des moines ou des déversoirs, sur leurs parois bétonnées, leurs planches ou leurs grilles. Les autres supports sont très diversifiés : branches immergées, pierres, poutrelles métalliques, tôle ondulée, pilotis des pontons de pêche. La profondeur à laquelle se trouvent les éponges varie de quelques centimètres en dessous de la surface de l'eau à 2 m environ.

Spongilla lacustris : la forme la plus souvent rencontrée comporte des digitations typiques, plus ou moins développées, que nous n'avons observé chez aucune des trois autres espèces. Certains spécimens vivant en association avec des algues symbiotiques sont verts, les autres, brun clair à brun foncé. Les gemmules sont bien visibles à la base de l'éponge. Les plus grands spécimens ont été récoltés dans l'Oise, à la sortie de l'étang "Forge Gérard", là où le courant est particulièrement rapide. Les éponges y sont de consistance plus dure, les digitations plus trapues et dirigées dans le sens du courant. Des formes encroûtantes ont également été observées.

Les deux formes - digitées et encroûtantes - peuvent coexister dans un même étang et s'observer aussi bien en eau stagnante qu'en eau courante.

Eunapius fragilis : ocre, brun clair à brun foncé, elles se présentent sous forme de plaques encroûtantes plus ou moins épaisses. Elles sont particulièrement abondantes et bien développées dans l'un des deux étangs de Gonrieux (Vieux four) où elles forment des manchons autour des branches, racines, pilotis et recouvrent des pierres. Les gemmules sont groupées à la base par 2, 3 ou 4.

Ephydatia mulleri : brun clair à brun foncé, elles revêtent souvent la forme de plaques circulaires, très adhérentes et peu étendues. Elles sont florissantes dans le ruisseau de l'Ermitage, à la sortie de l'étang "Canivet" où elles recouvrent un grand nombre de pierres, abondantes dans l'étang "du Vieux Gauchy" et à l'état rudimentaire dans l'étang "du Walrand".

Remarquons qu'en juillet 1987, *Ephydatia mulleri* et *Spongilla lacustris* étaient très développées dans l'étang de Virelles alors qu'en 1988, à la même période, elles étaient réduites à de petites plaques et des gemmules.

Ephydatia fluviatilis : encroûtantes, brun jaunâtres, nous ne les avons trouvées que dans le "Bassin de chasse". Bien développées début juin, elles sont devenues

Tableau 1. Fréquence des 4 espèces d'éponges et de leurs associations.

	régions			total	association avec			
	A	B	C		S.l.	E.m.	E. f.	E. fl.
étangs inventoriés	48	21	46	115				
étangs avec éponges	9	4	12	25				
<i>Spongilla lacustris</i> (S.l.)	7	1	7	15	-	4	1	0
<i>Ephydatia mulleri</i> (E.m.)	1	0	8	9	4	-	0	0
<i>Eunapius fragilis</i> (E. f.)	2	4	0	6	1	0	-	1
<i>Ephydatia fluviatilis</i> (E. fl.)	1	0	0	1	0	0	1	-

Tableau 2 : Paramètres physico-chimiques des eaux et distribution des éponges - FAGNE SCHISTEUSE

date		juin - juillet 1988						septembre 1988						espèces			
n°	nom de l'étang	pH	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁼	SO ₄ ⁼	cond.	CaCO ₃	SiO ₂	Cu	Fe	Mn	Zn	S.l.	E.m.	E.f.
			mg/l				µS/cm	mg/l									
21	Moulin	-	0,78	tr.	2,2	1,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Rance	7,9	0,11	0	0,5	0,25	23	325	154	4,6	0	tr.	tr.	tr.	+	-	-
25	"	-	-	-	-	-	-	275	-	4,0	0	3,30	0,25	0	-	-	-
26	"	-	-	-	-	-	-	237	146	2,6	0	0,13	tr.	tr.	-	-	-
27	Ostène	8,2	-	-	-	-	-	180	147	4,6	tr.	0,10	tr.	0	-	-	-
28	"	8,0	0,32	tr.	<2,2	0,9-2	-	171	266*	4,6	0	0,12	tr.	tr.	-	-	+
29	Leers le Meni	7,8	-	-	-	-	-	172	82	5,7	0	0,45	0,40	0	+	-	-
31	"	7,6	0,45	tr.	0	0,5	17	141	246*	2,3	0	0,25	tr.	0	+	-	-
33	Roly (Fraitit)	-	0,30	tr.	<2,2	0,25	-	-	142	-	-	-	-	-	-	-	-
35	Roly (Arches)	9,2	0,13	0	<2,2	0,46	-	304	110	3,0	0,05	2,30	tr.	0	+	-	-
43	Merdeu	7,6	0,91	0	0	0,17	19	-	370	4,3	0	0,10	0	tr.	+	-	-
44	Vivier	7,9	0,28	0	<2,2	0,80	16	159	342	1,2	tr.	0,15	0	tr.	+	-	-
45	Bassin de chasse	7,7	0,52	tr.	2,2	0,72	20	206	286*	5,4	0	0,13	tr.	tr.	-	**	+
56	Virelles	8,0	0,95	0,25	0,2	-	28	188	95	3,6	0	0,13	0	tr.	+	+	-
	moyenne	8,0	0,42	-	-	-	20,5	214,4	180,6	3,8	-	0,65	-	-			
	erreur type	0,15	0,09	-	-	-	1,8	18,7	24,6	0,4	-	0,33	-	-			

* = valeurs de juin-juillet, différentes de celles de septembre qui étaient respectivement : 120-104-99-76

+ = présence ; tr. = traces

** = *Ephydatia fluviatilis* ; S.l. = *Spongilla lacustris* ; E.m. = *Ephydatia mulleri* ; E.f. = *Eunapius fragilis*.

Tableau 2 (suite) : FAGNE CALCAIRE

61	Hauchies	8,2	-	-	-	-	-	191	82	5,8	tr.	0,20	tr.	tr.	-	-	-
62	Moucheron	8,0	0,32	tr.	<2,2	0,3	16	167	83	3,7	0	0,33	tr.	tr.	-	-	+
63	3 queues	8,0	0,28	tr.	<2,2	0,9	13	125	49	6,2	0	0,23	tr.	tr.	+	-	+
64	chez Balle	7,5	-	-	-	-	-	145	66	2,2	tr.	0,40	tr.	0	-	-	-
67	Gonrieux	9,2	1,29	0,13	4,4	0,8	17	170	230*	8,6	0	0,40	0,3	0	-	-	+
68	"	8,1	0,52	0,40	4,4	0,6	15	205	68	6,6	0	0,21	0,6	tr.	-	-	+
	moyenne	8,2	0,60	-	-	-	15,2	167,2	93,4	5,5	-	0,29	-	-			
	erreur type	0,22	0,23	-	-	-	0,8	11,9	23	0,92	-	0,04	-	-			

ARDENNE OCCIDENTALE

70	La Platinerie	7,3	-	-	-	-	-	65	51	0,7	tr.	0,65	1,75	0	-	-	-
71	"	7,0	-	-	-	-	-	68	26	3,7	0	0,60	0,50	tr.	+	-	-
78	Fourchinée	7,8	0,71	tr.	3,52	0,10	12	84	89	2,6	0	0,50	tr.	tr.	+	+	-
79	Canivet	7,5	-	-	-	-	-	75	86	2,5	tr.	0,66	tr.	tr.	-	-	-
80	"	7,5	-	-	-	-	-	80	39	4,2	0	0,45	0,50	tr.	-	+	-
81	R ^{au} Ermitage	7,4	0,30	0	<2,2	0,3	18	76	25	6,0	0	0,31	tr.	tr.	-	+	-
82	Forges	7,9	0,48	0	<2,2	0,37	8	81	38	4,3	tr.	0,52	0	tr.	-	+	-
84	"	7,2	0,45	0	0	1,3	7	65	41	7,0	0	1,15	0	tr.	-	+	-
95	Forge Gérard	7,8	0,58	tr.	<2,2	0,05-2	-	207	54	5,0	tr.	0,58	tr.	0	+	-	-
96	Oise	7,2	-	-	-	-	-	129	42	5,0	tr.	0,35	0	tr.	+	-	-
97	De Burlin	7,5	-	-	-	-	-	75	42	2,3	tr.	1,50	0,5	tr.	-	-	-
98	"	7,6	0,35	0	0,48	0,05-2	tr.	83	58	1,8	tr.	1,60	tr.	tr.	+	+	-
103	Walrand	7,4	0,58	tr.	0	0,68	3	74	44	5,7	tr.	1,10	0	tr.	-	+	-
104	du Vieux Gauchy	7,9	1,33	tr.	2,2	0,58	10	97	42	1,9	0	3,5	tr.	tr.	+	+	-
115	La Varvalle	7,5	0,25	0	2,2	0,07	0	96	15	2,6	tr.	0,4	tr.	tr.	+	-	-
	moyenne	7,5	0,56	-	-	-	8,9	90,3	46,1	3,7	-	0,92	-	-			
	erreur type	0,07	0,1	-	-	-	1,8	9,3	5,2	0,47	-	0,21	-	-			

introuvables trois semaines plus tard. De même, *E. fragilis* a presque complètement disparu de cet étang à la même époque.

Le tableau 1 montre la fréquence des quatre espèces et de leurs associations. *S. lacustris* est la plus répandue tandis que *E. fluviatilis* n'a été rencontrée que dans un seul étang. *E. mulleri* est souvent associée à *S. lacustris* : *E. fragilis* est associée une seule fois à *S. lacustris* ou à *E. fluviatilis*.

Le développement d'une espèce et son extension diffère fort d'un étang à l'autre. Dans certains étangs, les éponges sont abondantes alors que dans d'autres, qui semblent a priori propices, ou qui sont reliés aux précédents, elles sont absentes ou très réduites. Ceci met en évidence que des facteurs du milieu, comme la qualité des eaux, interviennent pour favoriser ou défavoriser le développement des espèces dans un biotope donné.

Afin de tenter d'en comprendre les raisons, nous avons analysé certains paramètres physico-chimiques des eaux dans les étangs où des éponges ont été récoltées et dans quelques étangs proches ou en communication avec ceux-ci. Une première série d'analyses a été effectuée sur le terrain lors de la récolte des éponges, en juin-juillet 1988 ; une deuxième série d'analyses a été réalisée en septembre 1988 afin de compléter les données précédentes (tableau 2).

Les étangs de la Fagne schisteuse sont caractérisés par un pH basique et des eaux ayant une conductivité double de celle des étangs ardennais, ce qui indique une plus grande minéralisation. Les teneurs en calcium sont en général plus élevées par rapport aux étangs des deux autres régions, les teneurs en silice et en fer sont variables.

Les étangs de la Fagne calcaire sont également caractérisés par des eaux basiques et minéralisées mais leurs teneurs en calcium sont beaucoup plus faibles, se rapprochant de celle des étangs ardennais. Ces étangs sont en effet alimentés par des rivières prenant leur source en Ardenne. Les teneurs en silice sont élevées et les teneurs en fer sont faibles.

Les étangs de l'Ardenne ont un pH en général inférieur, des eaux peu minéralisées, de faibles teneurs en calcium, des teneurs en silice et en fer fort variables.

Bien que ce ne soit pas l'objet de notre étude nous avons noté, dans chaque étang répertorié, la présence ou non de bryozoaires. Nous avons eu l'occasion d'observer 3 espèces parmi les 8 phylactolémates décrits par LA-COURT (1949) : *Plumatella fungosa*, *P. repens* et *Cristatella mucedo*. Ils occupent souvent le même habitat que les éponges. Dans certains étangs on peut observer *S. lacustris* ou *E. fragilis* sur le même support que *Plumatella*, côte à côte ou entrêmés. Nous avons en outre trouvé le seul gymmolémate d'eau douce, *Paludicella articulata*, à la base des *S. lacustris* massives de l'Oise. Nous n'avons pas trouvé de telles associations avec *E. mulleri*.

Discussion

Le recensement des éponges d'eau douce de la Fagne et de l'Ardenne occidentale montre que parmi les quatre espèces trouvées, *Spongilla lacustris* est l'espèce la mieux représentée, suivie d'*Ephydatia mulleri* qui lui est souvent associée et d'*Eunapius fragilis*. *Ephydatia fluviatilis* n'a été observée que dans un seul étang. Notons qu'en Hollande, l'espèce la plus répandue est *E. fluviatilis*, suivie de *S. lacustris* alors que *E. mulleri* et *E. fragilis* sont rares (VAN SOEST, 1976).

Les supports colonisés sont très diversifiés. Il ne semble pas y avoir de support préférentiel selon les espèces. Remarquons cependant que *E. mulleri* se trouve à la surface inférieure ou latérale des pierres mais pas à leur surface supérieure comme *S. lacustris*. RADER (1984) a observé la même chose pour *Ephydatia fluviatilis*.

S. lacustris est ubiquiste et se rencontre dans les étangs des 3 régions c'est-à-dire dans tous les types d'eau rencontrés, des valeurs les plus faibles au plus élevées, en ce qui concerne le pH, la conductivité, le calcium et le fer. Ceci correspond sans doute à une tolérance plus grande. Des teneurs en silice supérieures à 1,2 mg/l sont nécessaires à leur développement.

E. fragilis ne s'observe qu'en Fagne. Les étangs sont caractérisés par un pH basique, des eaux moyennement minéralisées (conductivité, X : 161 μ S/cm), des teneurs moyennes en calcium (X : CaCO₃ de 164 mg/l), élevées en silice (X : 5,8 mg/l) et faibles en fer (X : 0,2 mg/l).

E. mulleri n'est trouvée, à l'exception de l'étang de Virelles, que dans les étangs de l'Ardenne dont les eaux ont un pH qui ne dépasse jamais 8, sont faiblement minéralisées (conductivité, X : 97 μ S/cm), faiblement carbonatées (X : CaCO₃ 52 mg/l), à teneurs en silice et en fer fort variables.

Dans une telle étude de recensement, il faut tenir compte du cycle de vie annuel des éponges d'eau douce, lié aux espèces et à leurs habitats. En effet, comme nous l'avons observé, le développement d'une espèce donnée peut varier dans un même étang, d'une année à l'autre et même d'un mois à l'autre. Il est difficile d'établir, d'après nos résultats, quels sont les facteurs physico-chimiques qui contrôlent la présence ou l'absence d'une espèce. Un seul facteur n'est certainement pas déterminant à lui seul mais il faut plutôt considérer une somme de facteurs qui interagissent.

Il apparaît cependant que la conductivité et la teneur en calcium des eaux interviennent dans la distribution des éponges pour autant que d'autres facteurs, comme le pH et la teneur en silice soient favorables.

Remerciement

Nous remercions Claudine BEHEN pour l'établissement de la carte de distribution des éponges.

Références

- JEWELL, M.E., 1935. An ecological study of the freshwater sponges of northeastern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 5 : 462-501.
- JEWELL, M.E., 1939. An ecological study of the freshwater sponges of Wisconsin. *Ecology*, 20 : 11-28.
- LACOURT, A.W., 1949. Les bryozoaires d'eau douce Phylactolaema de la Belgique. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique*, 19 : 1-9.
- OLD, M.C., 1932. Environmental selection of the fresh-water sponges (spongillidae) of Michigan. *Transactions of the American Microscopical Society*, 51 : 129-136.
- PENNEY, J.T. and RACEK, A.A., 1968. Comprehensive revision of a worldwide collection of freshwater sponges (Porifera : Spongillidae) *United States National Museum Bulletin*, 272 : 1-184.
- RADER, R.B., 1984. Factors affecting the distribution of a freshwater sponge. *Freshwater Invertebrate Biology*, 3 (2) : 86-97.
- RASMONT, R., 1956. La gemmulation des Spongillides. *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique*, 86 : 350-387.
- RASMONT, R., 1961. Une technique de culture des éponges d'eau douce en milieu contrôlé. *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique*, 91 : 147-156.
- RASMONT, R., 1975. Freshwater sponges as a material for the study of cell differentiation. *Current topics in developmental biology*, 10 : 141-159.
- ROUSSEAU, E., 1902. Spongiaires de Belgique, *Annales de la Société royale Zoologique et Malacologique de Belgique*, 41 : 119-127.
- SIMPSON, T.L., 1984. The cell Biology of Sponges. Springer-Verlag, New-York, Berlin, Heidelberg, Tokyo, 662 pp.
- VAN DE VYVER, G., 1975. Phenomena of cellular recognition in sponges. *Current topics in developmental biology*, 10 : 123-140.
- VAN SOEST, R.W.M., 1976. De nederlandse mariene en zoetwatersponzen-Porifera. *Wetenschappelijke mededelingen van de koninklijke nederlandse natuurhistorische vereniging*, 115 : 3-36.

Evelyn RICHELLE,
Joëlle HUYSECOM,
Gysèle VAN DE VYVER
Université Libre de Bruxelles,
av. F. Roosevelt 50,
1050 Bruxelles.

Zima MOUREAU
Institut Royal des Sciences
naturelles de Belgique,
rue Vautier 29,
1040 Bruxelles