©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Les groupements rhéophiles à renoncules aquatiques en moyenne et haute Belgique

- M. Dethioux et A. Noirfalise -

ZUSAMMENFASSUNG

Die Wasser-Gesellschaften der fließenden Gewässer in Hoch- und Mittelbelgien werden beschrieben: das *Callitricho-Ranunculetum* mit *Ranunculus penicillatus* (Ardenne), das *Ranunculetum fluitantis* (Kalkgebiete des Maasbeckens) und die Laichkraut-Gesellschaft mit *Potamogeton pectinatus* der Lößgebiete (Mittelbelgien). Die Beziehungen zu den chemisch-limnologischen Eigenschaften der Gewässer wurden untersucht; die mineralische Zusammensetzung der Gewässer ist der bedeutendste Faktor.

ABSTRACT

The following macrophytic communities in the rivers of upper and middle Belgium are described: the *Callitricho-Ranunculetum* with *Ranunculus penicillatus* (Ardenne), the *Ranunculetum fluitantis* (calcareous basin of the Meuse) and the pondweed community with *Potamogeton pectinatus* (loess district of middle Belgium). The communities are related to the mineral water composition as the major factor of their geographic distribution in Belgium.

INTRODUCTION

La présente note concerne les groupements rhéophiles à renoncules flottantes des gros ruisseaux et des rivières de la haute et moyenne Belgique et leur distribution en fonction des critères limnologiques et morphométriques des cours d'eau. Ces groupements sont actuellement attribués au *Ranunculion fluitantis* Neuhäusl 1959. Ils ne remontent pas dans les ruisselets du système hydrographique, lesquels sont colonisés et envahis par la frange riveraine du *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. et Siss. 1942, avec *Glyceria fluitans* (L.) R. Brown et *Glyceria declinata* Breb. dans les eaux modérément minéralisées (Ardenne), avec *Glyceria notata* Chevall. dans les eaux plus fortement minéralisées (voir pour la Belgique, M. DETHIOUX, 1980). On n'évoquera pas non plus dans cette note les renonculaies flottantes des eaux dormantes de la plaine belge, à *Ranunculus peltatus* Schrank qui relèvent du *Callitricho-Batrachion*, au sens de DEN HARTOG & SEGAL (1964); elles ont été brièvement évoquées pour la Belgique par NOIRFALISE & DETHIOUX (1977).

Les tableaux qui accompagnent cette note reprennent les relevés situés sur la carte jointe, les sigles de localités indiquant en même temps les stations des espèces les plus caractéristiques.

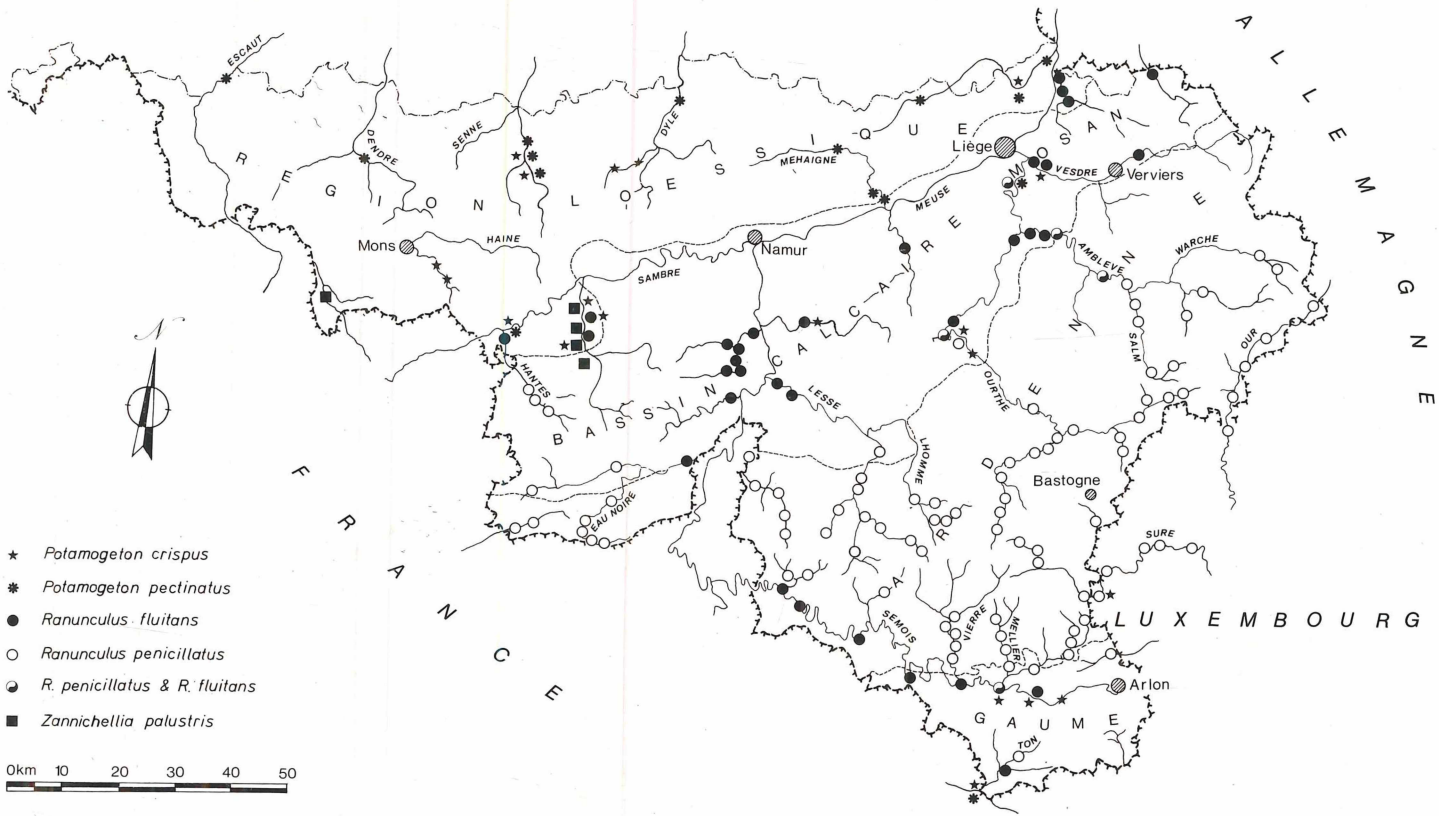
L'ASSOCIATION A RANUNCULUS PENICILLATUS (Tab. I)
(Callitricho-Ranunculetum penicillati Oberd. 1977)

L'association à *Ranunculus penicillatus* (Dum.) Bab. caractérise les ruisseaux et les rivières à eaux claires et turbulentes (lit caillouteux) du massif ardennais, modérément minéralisées et relativement froides en raison de l'altitude. L'association transgresse très peu les limites de l'Ardenne géologique (Eodévonien), bien qu'on puisse la retrouver dans le district mosan, le long des petites rivières du grès famennien (cas de la Hantes, affluent de la Sambre).

L'espèce la plus marquante est la renoncule en pinceau *(R. penicillatus)*, dont le recouvrement, variable d'un site à l'autre, peut atteindre, en été, 95% de la surface disponible. L'espèce régresse à la fin de l'automne en raison des crues et du froid et ses tiges flottantes, qui peuvent atteindre jusqu'à 3,5 m en été n'ont plus que 0,5 à 0,6 m en hiver.
Les autres espèces caractéristiques sont *Callitriche hamulata* Kutz. ex Koch, moins constante et de faible recouvrement, ainsi que des Bryophytes préférentielles de ces sites: *Fontinalis squamosa* L., *Scapania undulata* (L.) Dum. et *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. et une algue filiforme, *Lemanea* sp.

OBERDORFER (1977) décrit deux sous-associations. Celle à *Myriophyllum alterniflorum* (Tableau I, relevés 1 à 3) a été recensée dans des ruisseaux

DETHIOUX et NOIRFALISE
Renonculaies aquatiques



©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tableau II. L'association à Ranunculus fluitans

N° du relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Recouvrement (en %)	70	-	65	30	10	80	50	35	15	35	10	50	20	60	80	5	5	95	20	20	10	5	8	80	10	70	10	25	5	55	40	75	20
Nombre d'espèces	6	3	10	4	5	10	2	1	3	7	2	5	2	3	4	2	2	2	3	7	1	1	2	3	2	3	3	5	4	7	6	4	6
ESPECES AQUATIQUES																																	
Ranunculus fluitans Lam.	33	22	22	33	22	44	33	33	22	22	+	12	+3	33	44	+	12	12	22	22	22	12	22	33	12	12	22	22	12	33	22	22	12
Myriophyllum spicatum L.	.	12	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	12	22	.	+
Potamogeton crispus L.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	11	+	.	.
Potamogeton perfoliatus L.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
Zannichellia palustris L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	+	.	.
Ranunculus penicillatus (Dum.)Bab.	22	22	33	12	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea canadensis Michaux	.	.	22	.	.	.	23	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	12	.	23
Callitriche platycarpa Kütz.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	12	12	.	.	.	.	.
Lemna minor L.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.
Glyceria fluitans (L.) R.Brown	+	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fontinalis antipyretica L.	33	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	+	.	22	22	.	+	.	.	+	.	.	+2	22	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Algues vertes	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	33	22	33	.	.	.	55	.	.	.	.	.	44	.	44	.	.	.	.	+	44	.
ESPECES DE LA BERGE MOUILLEE																																	
Rorippa amphibia (L.) Besser	.	.	.	.	+2	.	.	.	+3	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.
Veronica beccabunga L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	12	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Nasturtium officinale R. Brown	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	13	.	+3	.	.	.
Scirpus lacustris L.	.	.	+3	.	.	.	.	.	.	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alisma plantago-aquatica L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria maxima (Hartm.)Holmberg	.	.	.	.	.	23	.	.	.	34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phalaris arundinacea L.	.	.	.	.	.	23	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Sparganium erectum L.	.	.	.	.	.	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Acorus calamus L.	.	.	.	.	.	23	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Espèces non reprises dans le tableau : Rel. n° 3 : Nuphar lutea (L.) Smith : +3
Rel. n° 5 : Potamogeton pectinatus L. : 11, Butomus umbellatus L. : +2, Sagittaria sagittifolia L. : 12
Rel. n° 9 : Typha latifolia L. : 13
Rel. n° 10 : Iris pseudacorus L. : +2
Rel. n° 20 : Apium nodiflorum (L.) Lag. : 22
Rel. n° 3 : Potamogeton panormitanus Biv. : 13

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

en parcours forestier, à eaux peu minéralisées (pH 6,5, conductivité 40 à 100 micromhos) (Glain, Vierre, Rulles). On peut y trouver çà et là *Potamogeton alpinus* Balb. La sous-association typique est par contre beaucoup plus répandue (Tableau I, relevés 4 à 68).

La renonculaie à *Ranunculus penicillatus* a dû exister jadis dans les collines sablonneuses du Hageland et de la Campine, où l'espèce a été recensée en quelques endroits à la fin du 19° siècle (Holsbeek 1873, Louvain 1888, Lierre 1861, Herenthals 1895). Elle n'y a plus été mentionnée récemment.

L'ASSOCIATION A RANUNCULUS FLUITANS (Tab. II)
(Ranunculetum fluitantis Allorge 1922)

Cette association remplace la précédente dans les rivières du district calcaire mosan. Elle apparaît souvent, dès qu'au sortir de l'Ardenne (Eodévonien siliceux), les rivières pénètrent dans la zone des calcaires mésodévoniens du bassin mosan ou les terrains liasiques du bassin lorrain (Gaume). L'étroite zone de transition entre l'Ardenne et ces régions de piedmont peut être marquée par des peuplements mixtes de *Ranunculus penicillatus* et *R. fluitans* (Tableau II, relevés 1 à 5).

L'association de la renoncule flottante caractérise des eaux à courant turbulent, mais à débit plus volumineux que l'association de la renoncule en pinceau. Ces eaux sont davantage minéralisées et leur charge limoneuse peut être modérée en période de crue.

Ranunculus fluitans Lam. est une plante robuste dont les tiges peuvent atteindre en été une longueur de 5,5 à 6,5 m; elle parvient à couvrir plus des $^3/_4$ de la surface et toute la largeur du cours disponible en été. A l'arrière-saison, ses touffes sont décimées par les intempéries et les fortes pluies et leur taille ne dépasse plus guère 1 m de longueur.

La renoncule flottante constitue l'essentiel de la biomasse et les espèces accompagnatrices sont plutôt sporadiques. Dans les tronçons de rivière enrichis par les effluents d'égouts des localités riveraines on peut noter un développement exubérant de la renoncule et des algues vertes filamenteuses. Dans ces sites, où le pH peut alors monter jusqu'à 9 en période d'étiage, des conditions asphyxiques peuvent entraîner la mortalité des poissons. Cet accident a été noté certaines années dans le cours inférieur de la Semois, dont la petite plaine alluviale connaît en été une densité touristique excessive (camping, caravaning). On peut du reste également constater un faciès à algues vertes filamenteuses dans l'association à *Ranunculus penicillatus*, aux abords des localités riveraines disposant d'un système d'égouttage, procédé qui s'est généralisé depuis une vingtaine d'années.

La renoncule flottante est rare dans le bassin de l'Escaut. Elle a été recensée jadis le long de quelques rivières à eaux vives des collines sablonneuses de la Campine (Emblem 1884, Maaseik 1886), du Hageland (Rotselaar 1927, Wilsele 1872), du Brabant (Louvain 1889, Heverlée 1926, Anderlecht 1864, Tirlemont 1865, Glabais 1860, Fauquez 1955). Ces collines, dont le taux de boisement est encore appréciable, avaient sans doute maintenu localement des conditions favorables à la renonculaie; celles-ci ont peut-être disparu depuis lors (reprise de l'alluvionnement, pollution organique). Des observations analogues sont évoquées pour le nord-ouest de la France (bassin de l'Escaut) par GEHU & MERIAUX (1983).

L'ASSOCIATION A POTAMOGETON PECTINATUS (Tab. III)
(Potamogetonetum pectinati Carstensen 1955)

Dans les rivières du district loessique de la Belgique, la renoncule flottante est partout absente et le groupement est réduit à une potamaie à *Potamogeton pectinatus* L. et *P. crispus* L. avec présence éventuelle de *Zannichellia palustris* L. et de *Sparganium emersum* Rehm. (f. flottante). Ce groupement paraît lié aux cours d'eau relativement lents et à fond plus ou moins vaseux, qui sillonnent le plateau loessique et agricole de la moyenne Belgique, où l'érosion des terres, quoique fort modérée, a de longe date contribué à l'alluvionnement des petites rivières.

Potamogeton pectinatus s'accomode bien de ces conditions. Son rhizome se développe dans la vase et ses bourgeons hivernants (turions) s'y déposent pour hiverner. L'espèce est réputée eutrophe et HUTCHINSON (1975) constate

Tableau III. L'association à Potamogeton pectinatus

N° du relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Recouvrement (en %)	30	5	65	90	35	30	10	10	7	3	15	10	5	60	60	40	40	10	70	15
Nombre d'espèces	2	4	1	1	10	3	1	2	4	3	3	6	2	5	5	4	5	6	5	5
ESPECES AQUATIQUES																				
Potamogeton pectinatus L.	33	12	44	55	22	22	22	12	22	12	22	11	+	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton crispus L.	+	+	.	.	.	.	.	.	22	.	.	+	.	12	+	12	+	.	.	.
Sparganium emersum Rehm. f.flottante	.	.	.	.	33	.	.	.	11	.	22	+	.	.	33	.	+	+	.	.
Zannichellia palustris L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	22	12	12
Nuphar lutea (L.) Smith	.	12	.	.	.	.	.	.	.	12	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans (L.) R. Brown	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	.	+
Elodea canadensis Michaux	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	.	+	.	.	.
Myriophyllum spicatum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	+3	.	.	.	.	.
Fontinalis antipyretica L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	11	22	12
Algues vertes	.	12	.	.	.	22	.	12	.	.	12	22	12	22	33	33	.	.	12	22
ESPECES DE LA BERGE MOUILLEE																				
Phalaris arundinacea L.	.	.	.	.	22	.	.	.	.	12	.	+2	.	22	.	11	.	+	12	12
Agrostis stolonifera L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	12	.

Espèces non reprises dans le tableau : Rel. n° 5 : Lemna minor L. : 12,
Spirodela polyrhiza (L.) Schleid. : +,
Glyceria maxima (Hartm.) Holmberg : 12,
Veronica beccabunga L. : 12,
Apium nodiflorum (L.) Lag. : +
Rel. n° 9 : Alisma plantago-aquatica L. : +
Rel. n° 16 : Sparganium erectum L. : +

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft, www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tableau IV. Caractères chimiques des eaux

Critères	Association à Ranunculus penicillatus			Association à Ranunculus fluitans			Association à Potamogeton pectinatus		
	N	m̄	amplitude	N	m̄	amplitude	N	m̄	amplitude
pH	168	7,0	5,95-8,40	44	7,99	6,90-8,90	20	7,58	7,25-8,45
Conductivité (micromhos/cm)	168	142	37 -554	44	362	129- 710	20	687	312 -1000
SBV (1)	155	0,8	0,19-4,30	44	3,04	0,50-5,15	20	3,97	1,90-7,35
NO_3 mg/l	160	8,8	0 -21,25	44	12,78	4,40-20,81	12	8,53	4,53-16,3
NO_2 mg/l	152	0,06	0 -0,58	44	0,06	0,01-0,34	12	0,06	0,01-0,13
NH_4 mg/l	139	0,38	0 -3,60	44	0,45	0,04-1,80	12	0,45	0,15-1,41
PO_4 mg/l	118	0,46	0 -6,23	44	0,40	0,08-1,63	12	0,18	0 -0,85
Classe saprobiotique(2)	9 - 10 (exceptionnellement 7-8)			7 - 8 et 9 - 10 (exceptionnellement 5-6)			5 - 6 et 3 - 4 (exceptionnellement 1-2)		

(1) SBV : Säurebindungsvermögen = réserves alcalines exprimées en milliéquivalents d'acide (en multipliant ce chiffre par 5 on obtient la dureté temporaire en degrés français).

(2) d'après la Carte de la qualité biologique des cours d'eau (indice biotique de TUFFERY-VERNAUX). Ministère de la Santé Publique et de l'Environnement, Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie, Bruxelles 1979.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft, www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tableau V. Caractéristiques physiques et d'environnement

	Association à Ranunculus penicillatus	Association à Ranunculus fluitans	Association à Potamogeton pectinatus
Région de distribution	Massif ardennais (siliceux)	Bassin calcaire mosan	Moyenne Belgique loessique
Gamme altitudinale des stations (m)	555 - 190	285 - 60	190 - 10
Vitesse du courant (m/sec)	0,63 (max. 2,11)	0,66 (max. 1,35)	0,55 (max. 1,05)
Profondeur d'eau (m)	0,36 (max. 0,95)	0,85 (max. 2)	0,46 (max. 0,75)
Largeur du lit (m)	5,40 (0,52-20,3)	12,9 (7,85-22,4)	5,15 (3,05-60)
Indice relatif de volume (largeur x profondeur)	1,95	10,9	2,37

©Florstisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

qu'elle ne vit que dans les eaux à conductivité supérieure à 200 micromhos. HASLAM (1978) en fait une espèce liée à des courants modérés, à des substrats vaseux et à des eaux d'alcalinité élevée (170 à 250 ppm de carbonate de calcium) et de dureté totale supérieure à 350. Pour le même auteur, c'est l'une des espèces les plus tolérantes à la pollution dans les rivières anglaises (DBO 2,5 à 4 mg/l; chlorures 66 à 100 mg Cl/l, nitrates mg N/l > 6, phosphates 0,3 à 1,2 mg P/l; pH > 8). L'espèce résiste aussi assez bien à la turbidité des eaux et à l'éclairement réduit qui en résulte (4 à 14% selon HUTCHINSON 1975).

Potamogeton crispus est également une espèce rhizomateuse eutrophe qui exige des eaux à conductivité d'au moins 150 micromhos (HUTCHINSON 1975). Ces conditions sont aussi très favorables au développement de *Sparganium emersum* (forme flottante) qui peut aussi apparaître occasionnellement dans les renonculaies à *R. penicillatus* ou à *R. fluitans*, dans des criques où le courant est plus calme et le fond plus vaseux. En moyenne Belgique, où l'eutrophisation est plus générale, le *Sparganium* peut se développer comme une véritable peste aquatique (M. DETHIOUX 1979).

CRITÈRES ÉCOLOGIQUES DES DIVERSES ASSOCIATIONS (Tab. IV et V)

L'un de nous (M. DETHIOUX) a procédé à de nombreuses mesures limnologiques dans les rivières de haute et moyenne Belgique, aux points figurés sur la carte annexe. Ces mesures ont porté sur les caractères chimiques de l'eau (pH, conductivité, SBV, teneur en ions PO_4, NO_3, NO_2 et NH_4) et sur le gabarit du cours d'eau (largeur, profondeur d'eau, vitesse du courant). Nombre de ces critères fluctuent en fonction des débits de crues ou d'étiage, de sorte qu'ils montrent une assez large variabilité selon le moment ou la saison. Les moyennes sont dès lors peut-être plus significatives que les extrêmes: elles sont données ici avec leur amplitude totale de variation pour le nombre de mesures (N).

La conductivité et le SBV, qui sont l'expression de la richesse chimique naturelle des eaux, augmentent de façon significative d'une association à l'autre. Les autres critères sont moins significatifs et leur variation est d'ailleurs notable et en rapport avec la charge organique des eaux et le cycle azoté. Par contre l'état saprobiotique indique une nette aggravation pour la potamaie à *Potamogeton pectinatus*.

Ces données confirment que les deux associations à renoncules aquatiques sont liées à des eaux vives, l'une en territoires siliceux, l'autre en terrains calcaires où les indices de débit moyen sont sensiblement plus élevés.

BIBLIOGRAPHIE

DE LANGHE J., DELVOSALLE L., DUVIGNEAUD J., LAMBINON J., VANDEN BERGHEN C. (1983): Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Pteridophytes et Spermatophytes). - Ed. Patrimoine du Jard. bot. nation. de Belgique. B-1860 Meise. 1016 pp.

DELVOSALLE L., DUVIGNEAUD J., LAWALREE A. (1970): A propos de la détermination des renoncules aquatiques et de leur distribution en Belgique. - Natura Mosana 23(12): 5-22, Liège.

DETHIOUX M. (1979): Sur la forme flottante du rubanier Sparganium emersum REHM. dans quelques rivières belges. - Dumortiera 13: 6-9, B-1860 Meise.

- (1980): Les glycéraies ripicoles de Belgique (Glycerio-Sparganion BRAUN-BLANQUET et SISSINGH 1942). - Natura Mosana 33(3): 128-136, Liège.

- (1982): Données sur l'écologie de Ranunculus penicillatus (DUM.) BAB. et R. fluitans LAM. en Belgique. - Studies on Aquatic Vascular Plants. Soc. R. Bot. Belg.: 187-191. Bruxelles.

GEHU J.M., MERIAUX J.L. (1983): Distribution et caractères phytosociologiques des Renoncules du sous-genre Batrachium dans le Nord de la France. - Bull. Soc. bot. Fr. 130, Lettres bot. (1): 57-67. Paris.

HASLAM S. (1978): River plants. The macrophytic vegetation of watercourses. - Cambridge University Press. Cambridge, 396 pp.

HUTCHINSON G. (1975): A Treatise on Limnology. Vol. III: Limnological Botany. - J. Wiley and Sons, New-York. 660 pp.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

MERIAUX J.L. (1983): La classe des Potametea dans le Nord-Ouest de la France. - Coll. phytosoc. Les vêgêtations aquatiques et amphibies. (Lille 1981): 115-129. Vaduz.

NOIRFALISE A., DETHIOUX M. (1977): Synopsis des vêgêtations aquatiques d'eau douce en Belgique. - Comm. Centre d'Ecol. for. et rur. (IRSIA) NS 14, Gembloux, 25 pp.

OBERDORFER E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. 2. Aufl. Teil I. - G. Fischer Verlag, Stuttgart. 311 pp.

VAN ROMPAEY E., DELVOSALLE L. (1979): Atlas de la Flore belge et luxembourgeoise. Pteridophytes et Spermatophytes. 2e éd. 1542 cartes. - Jard. Bot. Nation. de Belgique. B-1860 Meise.

Adresse des auteurs:

M. Dethioux et A. Noirfalise
Centre d'Ecologie forestière et rurale (I.R.S.I.A.)
Faculté des Sciences agronomiques de l'Etat

B-5800 Gembloux

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tableau I. L'association à Ranunculus penicillatus

N° du relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
Recouvrement (en %)	40	10	40	25	20	5	5	80	20	5	5	85	15	5	5	10	15	65	10	7	5	10	5	50	20	10	70	-	5	25	5	5	30	45	35	65	10	5	85	15	40	10	10	5	60	5	10	8	10	8	10	5	5	35	5	5	5	15	45	3	10	3	2	4	3	10	5	70
Nombre d'espèces	5	2	7	5	5	3	6	5	3	4	3	4	7	2	3	2	3	5	2	3	1	7	3	4	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	4	2	4	2	1	3	4	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	4	4	2	3	4	7	5	4	4	2	5	4	2	2	5
ESPECES AQUATIQUES																																																																							
Ranunculus penicillatus (Dum.)Bab.	22	22	12	33	22	12	12	33	+	+	11	55	22	+	+2	22	22	33	22	22	+	22	11	33	33	22	44	11	12	22	22	12	22	33	33	44	22	12	55	22	+2	22	22	12	33	12	22	12	22	22	22	12	12	33	12	12	12	22	22	12	+	+	+	12	+	+2	12	+
Callitriche hamulata Kütz. ex Koch	22	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	22	.	+	.	.	33	.	.	.	12	.	.	22	.	+2	.	.	.	22	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fontinalis squamosa L.	.	.	.	.	12	+	.	.	22	.	.	.	12	+	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scapania undulata (L.) Dum.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leptodictyum riparium (Hedw.)Warnst.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum alterniflorum DC.	12	12	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton alpinus Balb.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans (L.) R.Brown	12	.	+	11	+2	.	12	12	.	.	.	+	+2	.	.	11	.	+	.	.	.	.	.	11	.	11	.	+	.	12	12	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	22	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	+3	22	.	.	.	.	12	+	.	.	.
Elodea canadensis Michaux	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.	12	.	.	+	+
Sparganium emersum Rehm. f.flottante	.	.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Fontinalis antipyretica L.	.	.	.	11	.	.	+	.	.	+	.	+	+2	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	22	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+2	+	+	.	+	.	.	.	.	12	.	+2	.	.	.	12
Algues vertes	.	.	.	.	.	.	11	.	.	11	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	12	.	22	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	22	.	.	11	.	.	.	22	.	.	.	+	.	22	11	22	.	44
ESPECES DE LA BERGE MOUILLEE																																																																							
Phalaris arundinacea L.	12	.	12	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	12	.	12	+3	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+	.	12	13	.	12	.	+	.	+	.	.	12
Iris pseudacorus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Apium nodiflorum (L.) Lag.	.	.	.	+	.	.	.	12	.	.	.	+	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Espèces non reprises dans le tableau :
Rel. n° 3 : Carex rostrata Stokes : +3
Rel. n° 5 : Equisetum fluviatile L. : +3
Rel. n° 7 : Agrostis stolonifera L. : +2
Rel. n° 8 : Lemna minor L. : +2, Montia fontana L. : 12
Rel. n° 13 : Callitriche platycarpa Kütz. : 12
Rel. n° 22 : Callitriche platycarpa Kütz. : 12
Rel. n° 37 : Agrostis stolonifera L. : 12
Rel. n° 40 : Sparganium erectum L. : +
Rel. n° 42 : Acorus calamus L. : +
Rel. n° 50 : Polygonum amphibium L. : +
Rel. n° 57 : Callitriche platycarpa Kütz. : +2
Rel. n° 59 : Lemna minor L. : +2
Rel. n° 60 : Carex acuta L. : +, Sparganium erectum L. : +
Rel. n° 61 : Petasites hybridus (L.) Gaertn., B. Mey. et Scherb. : +

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: NS_5

Autor(en)/Author(s): Dethioux M., Noirfalise A.

Artikel/Article: Les groupements rhéophiles à renoncules aquatiques en moyenne et haute Belgique 31-39