Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*

3260

CODE CORINE 24.4

Extrait du *Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne*

Version EUR 15-1999

PAL.CLASS.: 24.4

1) Cours d'eau des étages montagnard à planitiaire avec végétation de plantes aquatiques flottantes ou submergées du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* (niveau d'eau très bas en été) ou de bryophytes aquatiques.

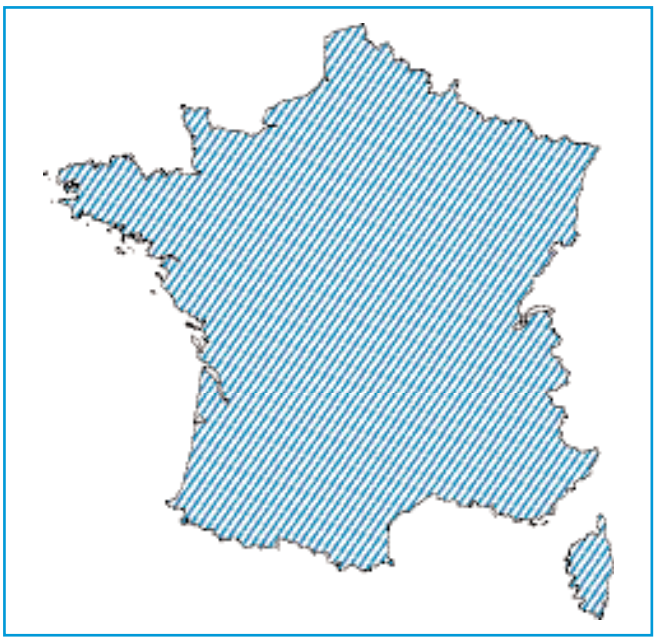
2) Végétales : *Ranunculus saniculifolius*, *R. trichophyllus*, *R. fluitans*, *R. peltatus*, *R. penicillatus* ssp. *penicillatus*, *R. penicillatus* ssp. *pseudofluitans*, *R. aquatilis*, *Myriophyllum* ssp., *Callitriche* ssp., *Sium erectum*, *Zannichellia palustris*, *Potamogeton* sp., *Fontinalis antipyretica*.

3) Correspondances :
Classification Allemande : « 23010101 naturnahes, kalkreiches Epi-/Metarhithral », « 23010201 naturnahes, kalkarmes Epi-/Metarhithral », « 23010301 naturnahes, kalkreiches Hyporhithral », « 23010401 naturnahes, kalkarmes Hyporhithral », « 23020101 naturnahes Epipotamal », « 23010201 naturnahes Metapotamal », « 23010301 naturnahes Hypopotamal » (mit flutenden Macrophyten, P138).

Classification nordique : « 6621 *Myriophyllum alterniflorum-Potamogeton alpinus-Fontinalis antipyretica*-typ ».

4) Se rencontre parfois en association avec les communautés des berges à *Butomus umbellatus*, qu'il faut prendre en considération lors du choix des sites.

5) Sjörs, H. (1967). *Nordisk växtgeografi.* 2 uppl. Svenska Bokförlaget Bonniers, Stockholm, 240 pp.



Caractères généraux

L'habitat englobe toutes les communautés fluviatiles d'eaux plus ou moins courantes, avec ou sans Renoncules, ainsi que les groupements de bryophytes aquatiques (qui apparaissent dès les sources). Il faut prendre en considération les écomorphoses pour pouvoir distinguer les différentes communautés et mettre en évidence leur déterminisme écologique. De même, les bryophytes, characées et algues filamenteuses ne peuvent être négligées dans la description des habitats.

Il s'agit donc des végétations normalement dominées par des Renoncules, des Potamots, des Callitriches, ainsi que diverses hydrophytes submergées et des formes aquatiques d'amphiphytes, mais aussi des communautés de bryophytes. Elles se rencontrent depuis l'étage montagnard jusqu'en zone saumâtre estuarienne, cette dernière zone n'étant pas prise en considération dans l'habitat. On les rencontre depuis les ordres de drainage 1 et 2, mais ces communautés sont plus fréquentes en cours d'eau moyens. Généralement, au-delà de cours d'eau d'ordre 7 à 8 sur subtrats acides et/ou imperméables, et 5 à 6 sur substrats calcaires et/ou fissurés, elles deviennent très fragmentaires. La répartition de ces phytocénoses reste à établir dans le détail.

Au niveau de la gestion, ces habitats présentent une certaine autonomie fonctionnelle régulée par le cycle hydrologique. Ils sont parfois dépendants des pratiques d'entretien de la ripisylve et de restauration de l'écoulement, pour les zones amont, et des divers travaux d'hydraulique agricole, pour la potabilisation des eaux ou pour l'hydroélectricité dans les zones médianes et aval. Les dégradations majeures correspondent à une altération de la qualité physique des cours d'eau, ainsi qu'aux phénomènes de pollution. La gestion de cet habitat est indissociable de celle du bassin versant. Les interventions directes de gestion sont en général ponctuelles.

Déclinaison en habitats élémentaires

L'habitat a été décliné en **6** habitats élémentaires, en fonction des critères suivants : géologie, pente et origine des sources, minéralisation des eaux, régime hydrologique et donc dépôts sédimentaires, importance relative du cours d'eau et trophie des eaux.

1 - Rivières (à Renoncules) oligotrophes acides

2 - Rivières oligotrophes basiques

3 - Rivières à Renoncules oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, acides à neutres

4 - Rivières à Renoncules oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, neutres à basiques

5 - Rivières eutrophes (d'aval), neutres à basiques, dominées par des Renoncules et des Potamots

6 - Ruisseaux et petites rivières eutrophes neutres à basiques

Position des habitats élémentaires au sein de la classification phytosociologique française actuelle

Végétations dominées par les phanérogames

➤ Végétations aquatiques enracinées :
Classe : ***Potametea pectinati***

■ Herbiers à caractère vicace des eaux douces :
Ordre : ***Potametalia pectinati***

● Végétations peu rhéophiles à potamophiles d'aval, moyennement profondes, mésotrophes à eutrophes :
Alliance : ***Potamion pectinati***

◆ Associations et groupements :
Myriophylletum spicati 5 ?, 6
Potamo-Ranunculetum fluitantis 5
Potamogetonetum pectinati 5, 6
Sparganio emersi-Potamogetonetum pectinati 5, 6
Zannichellietum palustris* subsp. *palustris 6
groupement à *Elodea canadensis* 6
groupement à *Elodea nuttallii* 6

● Végétations oligotrophes des hydrophytes à dimorphisme foliaire :
Alliance : ***Potamion polygonifolii***

◆ Associations :
Hyperico elodis-Potametum polygonifolii
(= *Helodeto-Potametum oblongi*) 1
Potamogetonetum colorati 2
Potamogetonetum polygonifolii 1

● Végétations faiblement rhéophiles et/ou de faible profondeur (oligo-mésotrophes à eutrophes), capables de supporter une émersion estivale :
Alliance : ***Ranunculion aquatilis*** (= *Callitricho-Batrachion p.p.*)

◆ Associations :
Callitricheto hamulatae-Myriophylletum alterniflori 1
Callitricheto obtusangulae-Ranunculetum aquatilis 4
Callitrichetum obtusangulae 6
Ranunculo-Callitrichetum hamulatae
(= *Callitrichetum hamulatae*)
✧ **sous-association à *Callitriche obtusangula*** 3
✧ **sous-association à *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton crispus* et *Zanichellia palustris*** 3
✧ **sous-association à *Potamogeton polygonifolius*** 1
✧ ***typicum*** 3
Ranunculo penicillati* subsp. *pseudofluitans-Sietum erecti-submersi 4
Ranunculetum aquatilis 4

● Végétations rhéophiles sans feuilles flottantes :
Alliance : ***Batrachion fluitantis*** (= *Ranunculion fluitantis*)

◆ Associations :
Potamogetonetum densi 4
Ranunculetum circinati 4, 6
Ranunculetum fluitantis 4, 5
Ranunculetum penicillati
(= *Ranunculetum calcarei*) 4
Ranunculetum trichophylli 4
Sparganio emersi-Ranunculetum fluitantis 4, 5, 6

➤ Végétations aquatiques libres flottantes :
Classe : ***Lemnetea minoris***

■ Ordre : ***Lemnetalia minoris***

● Communautés des eaux eutrophes à hypertrophes :
Alliance : ***Lemnion minoris*** (= *Lemnion gibbae*)

◆ Associations et groupement :
Lemneto minoris-Spirodeletum polyrhizae 5, 6
Lemnetum gibbae 5, 6
groupement à *Lemna minor* 3, 4, 5, 6

● Communautés des eaux mésotrophes à eutrophes, dominées par des macropleustophytes :
Alliance : ***Hydrocharition morsus-ranae***

◆ Association :
Ceratophylletum demersi[1] 5, 6

Végétations aquatiques dominées par des cryptogames (et strate bryophytique ou algale développée sous ou au sein des groupements phanérogamiques)

N.B. : hormis pour les communautés de characées (classe des *Charetea fragilis*), la nomenclature phytosociologique des ordres et alliances est peu claire et reste controversée. C'est notamment le cas des associations macroalgales, dont la synsystématique est très mal connue et a été très peu étudiée.

➤ Végétations de bryophytes strictement aquatiques et des zones temporairement inondées :
Classe : ***Platyhypnidio-Fontinalietea antipyreticae***

■ Groupements soumis à des variations importantes de niveau d'eau, plutôt amont :
Ordre : ***Brachythecietalia plumosi***

● Groupements acidiclines :
Alliance : ***Racomitrion acicularis***

◆ Associations :
Chiloscypho-Scapanietum undulatae 1
Hygrohypnetum ochracei 1
Scapanietum undulatae 1

■ Groupements plutôt aval :
Ordre : ***Leptodictyetalia riparii***

● Groupements rhéophiles :
Alliance : ***Platyhypnidion rusciformis*** (= *Rhynchostegion riparioidis*)

◆ Association :
Oxyrrhynchietum rusciformis (= *Platyhypnidietum rusciformis*) 2, 3, 4, 5

● Groupements aquatiques plus potamophiles :
Alliance : ***Fontinalion antipyreticae***.

◆ Associations :
Fissidentetum pusilli 3, 4, 5
Fontinalidetum antipyreticae 2, 3, 4, 5, 6
✧ **faciès à *Amblystegium riparium*** 3, 4, 5, 6
Leptodictyo riparii-Fissidentetum crassipedis 2
Octodiceratetum juliani 5

➤ Végétations de charophycées, oligotrophes à méso-eutrophes :
Classe : ***Charetea fragilis***

■ Végétations acidiclines des charophycées non cortiquées :
Ordre : ***Nitelletalia flexilis***

● Communautés atlantiques à subatlantiques des eaux acides à peu acides de faible conductivité :
Alliance : ***Nitellion flexilis***

[1] Les groupements de Cératophylles ancrés au fond (*Ceratophylletum demersi*) sont placés par certains auteurs dans l'alliance du *Ranunculion aquatilis* ou du *Nymphaeion albae*.

◆ Association :
Nitelletum flexilis ❸

■ Végétations basiclines des charophycées cortiquées, oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, basiques et souvent calciques, pauvres en orthophosphates :
Ordre : ***Charetalia hispidae***

● Communautés des eaux oligo-mésotrophes basiques permanentes et riches en calcaire :
Alliance : ***Charion fragilis***

◆ Associations :
Charetum fragilis ❹
Charetum hispidae ❷

➤ Groupements des algues macrophytes autres que les characées :

● Communautés d'algues crustacées épilithiques (et de lichens) :
Alliance : ***Hildembrandio-Verrucarion***

◆ Association :
Hildembrandietum rivularis ❸, ❹

● Communautés d'algues incrustantes à dominance de cyanophycées :
Alliance : ***Cyanophycion incrutans***

◆ Association :
Chantransieto-Phormidietum incrustantis ❹

● Communautés à bacillariophycées (filamenteuses ou non) :
Alliance : ***Bacillariophycion rheobenthicum***

◆ Association :
Diatometo vulgaris-Meloserietum variantis ❸, ❹

● Communautés de chlorophycées et rhodophycées filamenteuses :
Alliance : ***Chloro-Rhodophycion rheobenthicum***

◆ Associations :
Cladophoretum glomeratae rheobenthicum ❸, ❹, ❺, ❻
Ulothricetum zonatae ❹
Vaucherietum rheobenthicum
✧ ***diatometosum hiemalis*** ❸, ❺
✧ ***diatometosum vulgaris*** ❹

Bibliographie

AMOROS C. & PETTS G.E. (éds), 1993.- Hydrosystèmes fluviaux. Masson, Paris, 300 p.

BARRAT-SEGRETAIN M.H. & AMOROS C., 1995.- Influence of flood timing on the recovery of macrophytes in a former river channel. *Hydrobiologia*, **316** : 91-101.

BERNEZ I. & HAURY J., 1996.- Downstream effects of hydroelectric impoundment on river macrophyte communities. *In* LECLERC M., CAPRA H., VALENTIN S., BOUDREAULT A. & COTE Y. (éds), Ecohydraulics 2000 Québec, INRS-Eau Québec, p. : A13-A24.

BORNETTE G., 1992.- Analyse synchronique et diachronique du fonctionnement des chenaux tressés du Rhône : effet des perturbations hydrauliques. Thèse univ. Lyon I, 157 p.

BORNETTE G., GUERLESQUIN M. & HENRY P.H., 1996.- Are the Characeae able to indicate the origin of groundwater in former river channels ? *Vegetatio*, **125** : 207-222.

BOULLET V., HAURY J. & CHAÏB J., (En cours).- Synopsis des végétations aquatiques en amphibies en France : classes, ordres et alliances. 9 p.

CARBIENER R., MULLER S. & TRÉMOLIÈRES M., 1995.- Végétation des eaux courantes et qualité des eaux : une thèse, des débats, une perspective. *Acta Botanica Gallica*, **142** (6) : 489-532.

CARBIENER R., TRÉMOLIÈRES M., MERCIER J.L. & ORTSCHEIT A., 1990.- Aquatic macrophyte communities as bioindicators of eutrophication in calcareous oligosaprobe stream waters (Upper Rhine plain, Alsace). *Vegetatio*, **86** : 71-88.

CHAÏB J., 1992 - Flore et végétation des milieux aquatiques et amphibies de Haute-Normandie (chorologie, phytosociologie, écologie, gestion). Thèse univ. Rouen, 501 p.

CHATENET P., BOTINEAU M., HAURY J. & GHESTEM A., (sous presse).- Zonation longitudinale et influence des pollutions ponctuelles sur les phytocénoses des cours d'eau acides à neutres du Limousin et de Bretagne. Communication 2e congrès de la Fédération internationale de phytosociologie, Bailleul, 25-29 oct. 1997.

DANIEL H., 1998.- Évaluation de la qualité des cours d'eau par la végétation macrophytique - Travail *in situ* et expérimental dans le Massif armoricain sur les pollutions par les macronutriments. Thèse Dr sciences de l'environnement ENSA, Rennes, 150 p.

DANIEL H. & HAURY J., 1995.- Effects of fish farms on phytocenoses in acidic rivers. *Acta Botanica Gallica*, **142** (6) : 639-650.

DANIEL H. & HAURY J., 1996.- Écologie des macrophytes aquatiques d'une rivière armoricaine (le Scorff, Bretagne sud, France), application à la bioindication. *Écologie*, **27** (4) : 245-256.

DELVOSALLE L., DUVIGNEAUD J. & LAWALRÉE A., 1970.- À propos de la détermination des renoncules aquatiques et de leur distribution en Belgique. *Natura mosana*, **23** (1-2) : 5-22.

DEN HARTOG C. & SEGAL S., 1964.- A new classification of the water plants communities. *Acta Botanica Neerlandica*, **13** : 367-393.

DETHIOUX M., 1979.- Sur la forme flottante du rubanier, *Sparganium emersum* Rehm, dans quelques rivières belges. *Dumortiera*, **13** : 1-4.

DETHIOUX M. & NOIRFALISE A., 1985.- Les groupements rhéophiles à renoncules aquatiques en moyenne et haute Belgique. *Tuexenia*, **5** : 31-39.

DUTARTRE A., HAURY J. & PLANTY-TABACCHI A.M., 1997.- Macrophytes aquatiques et riverains introduits en France. *Bulletin français de pêche et de pisciculture*, **344-345** (1-2) : 407-426.

DUVIGNEAUD J. & SCHOTSMAN H.D., 1977.- Le genre *Callitriche* en Belgique et dans les régions avoisinantes. Nouvelles contributions et clé de détermination. *Natura mosana*, **30** (1) : 1-21.

EGLIN I. & ROBACH F., 1992.- Typologie et végétation de l'hydrosystème rhénan dans le secteur central de la Plaine d'Alsace : interprétation et fonctionnement écologique. I. Unités fonctionnelles connectées au Rhin. II. Unités fonctionnelles déconnectées du Rhin. Thèse univ. Louis Pasteur Strasbourg I, 2 vol., 342 p. + 71 ann.

EGLIN I., TRÉMOLIÈRES M. & CARBIENER R., 1992.- Étude du niveau d'eutrophisation des rivières phréatiques de la plaine d'Alsace à partir de la répartition des groupements végétaux. Cartographie de la répartition des groupements végétaux aquatiques indicateurs du niveau d'eutrophisation. PIREN Eau-Alsace, CNRS, univ. Louis Pasteur, région Alsace, Strasbourg, 23 p. + 1 carte hors texte.

FOURNEL F., EUZENAT G. & FAGARD J.-L., 1987.- Entretien et restauration des rivières calcaires. Le cas de la Bresle (Seine maritime/Somme). Ministère de l'Environnement, CSP DR n°1, Compiègne, 47 p.

GÉHU J.-M. & MÉRIAUX J.-L., 1983a.- Distribution et caractères phytosociologiques des Renoncules du sous-genre *Batrachium* dans le nord de la France. *Bulletin de la Société botanique de France, Lettres botaniques*, **130** (1) : 57-67.

GÉHU J.-M. & MÉRIAUX J.-L., 1983b.- Distribution et synécologie des Renoncules du sous-genre *Batrachium* dans le nord de la France. *Colloques phytosociologiques*, **X** « Les végétations aquatiques et amphibies », (Bailleul, 1981) : 15-43.

GHESTEM A., LALEMODE N. & BOTINEAU M., 1987.- La végétation aquatique de la « Montagne limousine » (Premiers documents phytosociologiques). *Mémoire de la Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse*, **43** (1) : 1-11.

GRASMÜCK N., HAURY J., LEGLIZE L. & MULLER S., 1993.- Analyse de la végétation aquatique fixée des cours d'eau lorrains en relation avec les paramètres d'environnement. *Annales de limnologie*, **29** (3-4) : 223-237.

HASLAM S.M., 1987.- River plants of Western Europe. Cambridge University Press, Cambridge, 512 p.

HAURY J., 1994.- Les associations macrophytiques vasculaires en tant que descripteurs des caractéristiques d'habitat des cours d'eau à saumons : exemple du Scorff. *Colloques phytosociologiques*, **XXII** « La syntaxonomie et la synsystématique européennes, comme base typologique des habitats » (Bailleul, 1993) : 31-54.

HAURY J., 1996a.- Macrophytes des cours d'eau : bioindication et habitat piscicole. Thèse d'habilitation à diriger des recherches, université de Rennes I, 3 vol. : 99 p. + 2 vol. non paginés.

HAURY J., 1996b.- Assessing functional typology involving water quality, physical features and macrophytes in a Normandy river. *Hydrobiologia*, **340** : 43-49.

HAURY J., 1997.- Les macrophytes, estimateurs de la qualité des cours d'eau. p. : 195-213. *In* CHARTIER-TOUZÉ N., GALVIN Y., LÉVÊQUE C. & SOUCHON Y. (coord.), État de santé des écosystèmes aquatiques - Les variables biologiques comme indicateurs. GIP Hydrosystèmes, CEMAGREF éd., Paris.

HAURY J. & MULLER S., 1991.- Variations écologiques et chorologiques de la végétation macrophytique des rivières acides du Massif armoricain et des Vosges du nord (France). *Revue des sciences de l'eau*, **4** (4) : 463-482.

HAURY J., JAFFRE M., DUTARTRE A., PELTRE M.-C., BARBE J., TRÉMOLIÈRES M., GUERLESQUIN M. & MULLER S., 1998.- Application de la méthode « Milieu et végétaux aquatiques fixés » à 12 rivières françaises : typologie floristique préliminaire. *Annales de limnologie*, **34** (2) : 1-11.

HAURY J., PELTRE M.-C., MULLER S., TRÉMOLIÈRES M., BARBE J., DUTARTRE A. & GUERLESQUIN M., 1996.- Des indices macrophytiques pour estimer la qualité des cours d'eau français : premières propositions. *Écologie*, **27** (4) : 79-90.

HAURY J., THIÉBAUT G. & MULLER S., 1995.- Les associations rhéophiles des rivières acides du Massif armoricain, de Lozère et des Vosges du nord, dans un contexte ouest-européen. *Colloques phytosociologiques*, **XXIII** « Large Area Survey » (Bailleul, 1994) : 145-168.

HENRY C.P. & AMOROS C., 1995a.- Restoration ecology of riverine wetlands: I. A scientific base. *Environmental Management*, **19** (6) : 891-902.

HENRY C.P. & AMOROS C., 1995b.- Restoration ecology of riverine wetlands: II. An example in a former channel of the Rhône River. *Environmental Management*, **19** (6) : 903-913.

HENRY C.P. & AMOROS C., 1996.- Restoration ecology of riverine wetlands: III. Vegetation survey and monitoring optimization. *Ecological Engineering*, **7** : 35-38.

HENRY C.P., BORNETTE G. & AMOROS C., 1994.- Differential effects of floods on aquatic vegetation of braided channels of the Rhône river. *Journal of North America Benthological Society*, **134** : 439-467.

HOLMES N.T.H., 1983.- Typing British rivers according to their flora. Focus on Nature Conservancy (4). Nature Conservancy Council, Huntingdon, Cambridgeshire, 194 p.

JULVE Ph., 1993.- Synopsis phytosociologique de la France (Communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia*, NS, **140** : 1-160.

KLEIN J.P., MAIRE G., EXINGER F., LUTZ G., SANCHEZ-PEREZ J.M., TRÉMOLIÈRES M. & JUNOD P., 1993.- The restoration of former channels in the Rhine alluvial forest: the example of the Offendorf nature reserve (Alsace France). *Water Science & Technology*, **29** (3) : 301-305.

LACHAT B., 1991.- Le cours d'eau, conservation entretien, aménagement. Comité directeur pour la protection et la gestion de l'environnement et du milieu naturel, série aménagement et gestion n°2, Strasbourg, 84 p.

LEJAS D., 1999.- L'entretien et la restauration des cours d'eau en Bretagne. Techniques et porteurs de projets. Identification des structures, des procédures et des techniques utilisées dans l'entretien et la restauration des cours d'eau. Mémoire MST « Aménagement et mise en valeur des régions », univ. Rennes I, 54 p.

MARSTALLER R., 1987.- Die Moosgesellschaften der Klasse *Platyhypnidio-Fontinalietea antipyreticae* Philippi 1956. 30. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. *Phytocoenologia*, **15** (1) : 85-138.

MÉRIAUX J.-L., 1982.- L'utilisation des macrophytes des phytocénoses aquatiques comme indicateurs de la qualité des eaux. *Naturalistes belges*, **63** : 18-24.

MÉRIAUX J.-L., 1983.- La classe des *Potametea* dans le nord-ouest de la France. *Colloques phytosociologiques*, **X** « Les végétations aquatiques et amphibies » (Bailleul, 1981) : 115-129.

MÉRIAUX J.-L. & VERDEVOYE P., 1983.- Données sur le *Callitrichetum obtusangulae* Seibert 1962 (synfloristique, syntaxonomie, synécologie et faune associée). *Colloques phytosociologiques*, **X** « Les végétations aquatiques et amphibies » (Bailleul, 1981) : 45-68.

MÉRIAUX J.-L. & WATTEZ J.-R., 1980.- Les végétations aquatiques et subaquatiques : relations avec la qualité des eaux. p. : 225-242. *In* PESSON P. (éd.), La pollution des eaux continentales - Incidences sur les biocénoses aquatiques. 2e éd., Gauthier Villars, Paris.

MULLER S., 1990.- Une séquence de groupements végétaux bio-indicateurs d'eutrophisation croissante des cours d'eau faiblement minéralisés des Basses Vosges gréseuses du nord. *Compte Rendu de l'Académie des Sciences Paris*, **310**, Sér. III : 509-514.

OBERDORFER E., 1977.- Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I : Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser- Verlandungs- und Moorgesellschaften. 2te Aufl., Fischer, Stuttgart, 311 p.

OBERDORFER E., 1990.- Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6te Aufl., Ulmer, Stuttgart, 1050 p.

PELTRE M.-C., MULLER S., DUTARTRE A., BARBE J. & GIS Macrophytes des eaux continentales, 1998.- Biologie et écologie des espèces végétales proliférantes en France. Synthèse bibliographique. Les études de l'Agence de l'eau 68, 199 p.

RICH T.C.G. & JERMY A., 1998.- Plant Crib 1998. BSBI, London, 391 p.

ROBACH F., EGLIN E. & CARBIENER R., 1991.- L'hydrosystème rhénan : évolution parallèle de la végétation aquatique et de la qualité de l'eau (Rhinau). *Bulletin d'écologie*, **22** (1) : 227-241.

ROBACH F., THIÉBAULT G., MULLER S. & TRÉMOLIÈRES M., 1996.- A reference system for continental running waters: plant communities as bioindicators of increasing eutrophication in alkaline and acidic waters in north-eastern France. *Hydrobiologia*, **340** : 67-76.

SCHNITZLER A., EGLIN I., ROBACH F. & TRÉMOLIÈRES M., 1996.- Response of aquatic macrophyte communities to levels of P and N nutrients in an old swamp of the upper Rhine plain (Eastern France). *Écologie*, **27** (1) : 51-61.

SCHOTSMAN H.D., 1967.- Les Callitriches. Lechevalier, Paris, 152 p.

SYMOENS J.-J., 1957.- Les eaux douces de l'Ardenne et des régions voisines. *Bulletin de la Société royale botanique de Belgique*, **89** : 111-314.

THIÉBAUT G. & MULLER S., 1995.- Nouvelles données relatives à la séquence de bioindication de l'eutrophisation dans les cours d'eau faiblement minéralisés des Vosges du nord. *Acta botanica Gallica*, **142** (6) : 627-638.

THIÉBAUT G. & MULLER S., 1998.- Les communautés de macrophytes aquatiques comme descripteurs de la qualité de l'eau : exemple de la rivière Moder (nord-est France). *Annales de limnologie*, **34** (2) : 141-153.

THIÉBAUT G., GUEROLD F. & MULLER S., 1995.- Impact de l'acidification des eaux sur les macrophytes aquatiques dans les ruisseaux faiblement minéralisés des Vosges du nord. Premiers résultats. *Acta Botanica Gallica*, **142** (6) : 617-626.

THIÉBAUT G., VANDERPOORTEN A., GUEROLD F., BOUDOT J-P. & MULLER S., 1999 (in press).- Bryological pattern and streamwater acidification in the Vosges mountains (N-E France): An analysis tool for the survey of acidification processes. *Chemosphere*.

TRÉMOLIÈRES M., CARBIENER D., CARBIENER R., EGLIN I., ROBACH F., SANCHEZ-PEREZ J.M., SCHNITZLER A. & WEISS D., 1991.- Zones inondables, végétation et qualité de l'eau en milieu alluvial rhénan : l'île de Rhinau, un site de recherches intégrées. *Bulletin d'écologie*, **22** (3) : 317-336.

TRÉMOLIÈRES M., CARBIENER R., ORTSCHEIT A. & KLEIN J.P. 1994.- Changes in aquatic vegetation in Rhine floodplain streams in Alsace in relation to disturbance. *Journal of Vegetation Science*, **5** : 169-178.

TRÉMOLIÈRES M., EGLIN I., ROECK U. & CARBIENER R., 1993.- The exchange process between river a groundwater on the central Alsace floodplain (eastern France): I. the case of the canalised river Rhine. *Hydrobiologia*, **254** : 133-148.

WEBSTER S.D., 1988.- *Ranunculus penicillatus* (Dumort.) Bab. in Great Britain and Ireland. *Watsonia*, **17** : 1-22.

WIEGLEB G., 1983.- Recherches méthodologiques sur les groupements végétaux des eaux courantes. *Colloques phytosociologiques*, **X** « Les végétations aquatiques et amphibies » (Bailleul, 1981) : 69-83.

WIEGLEB G. & HERR W., 1985.- The occurrence of communities with species of *Ranunculus* subgenus *Batrachium* in central Europe - preliminary remarks. *Vegetatio*, **59** : 235-241.

Rivières (à Renoncules) oligotrophes acides

3260
1

CODE CORINE 24.41 x 24.12

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Il s'agit d'une végétation des eaux courantes acides développée sur des roches mères siliceuses (schistes, grès, granites, gneiss).

L'habitat est développé dans les cours d'eau en zone amont d'ordre (1) 2 à 3 (exceptionnellement 4 en montagne), plutôt courants, permanents (au moins sur granites). On le trouve dans les étages montagnard, collinéen et planitiaire, se raréfiant au-dessus de 500 m d'altitude ; dans les rivières de piémont à fond très mobile, il est rare et très localisé.

Les eaux sont oligotrophes, à pH acide, à richesse variable en nitrates, mais toujours pauvres en orthophosphates.

Variabilité

Les facteurs de variation majeurs sont :

- ***L'éclairement***

Dans les milieux éclairés, il y a dominance de phanérogames aquatiques (Renoncules, Callitriche en crochet) et/ou pénétration des hélophytes et amphiphytes des cressonnières (Ache nodiflore, *Apium nodiflorum*) et des roselières (Baldingéra faux-roseau, *Phalaris arundinacea*).

Dans les milieux ombragés, les phanérogames sont moins présents (hormis le Myriophylle à fleurs alternes et le Potamot à feuilles de renouée) et les bryophytes et algues rouges sont plus abondants (*Scapania undulata*, *Batrachospermum* sp.).

- ***La topographie et la granulométrie***

En situation topographique pentue, les phanérogames sont assez rares (zones de replats) et beaucoup de bryophytes se développent quand il y a des substrats grossiers disponibles ; à l'inverse, en situation très peu pentue, les phanérogames éliminent les bryophytes. Les bryophytes et algues rouges sont inféodés aux substrats stables (rochers et blocs, parfois racines des arbres) ; ils sont rares sur fonds sableux (Vosges du nord).

- ***L'importance du cours d'eau***

Dans les sources et ruisselets (parfois des tourbières), on trouve des groupements à Potamot à feuille de renouée et Élodès des marais (*Hypericum elodes*), ainsi que des bryophytes amphibies (*Pellia epiphylla*, Sphaignes) ou d'eau peu profonde (*Scapania undulata*).

Dans les ruisseaux, les Renoncules à dimorphisme foliaire apparaissent (Renoncule peltée, *Ranunculus peltatus* et en pinceau, *R. penicillatus*), ainsi que des bryophytes plus franchement aquatiques (Fontinelles).

- ***Les régions géographiques et l'altitude***

Les communautés atlantiques sont caractérisées par la Renoncule en pinceau, l'Oenanthe safranée (*Oenanthe crocata*), l'Ache inondée (*Apium inundatum*).

Les communautés subatlantiques et continentales sont caractérisées par la Renoncule peltée, la forme à feuille courte du Rubanier simple (*Sparganium emersum*) et la Cardamine amère (*Cardamine amara*) (Est).

Dans les zones de recouvrement des deux communautés, celle à Renoncule peltée est située plus en amont que celle à Renoncule en pinceau.

La Littorelle uniflore (forme flottante, *Littorella uniflora* fa. *fluitans*) forme faciès dans l'habitat en Limousin.
Des communautés montagnardes (peu de données disponibles) correspondraient à une réduction des Renoncules et à une augmentation des bryophytes.

- ***La minéralisation, le pH et de degré de trophie***

Dans les systèmes les plus oligotrophes, présence du Potamot à feuille de renouée, des Sphaignes et parfois du Jonc bulbeux (*Juncus bulbosus*), plus rarement de la Renoncule à pétales entièrement blancs (*Ranunculus ololeucos*), alors que la Renoncule peltée et la Renoncule en pinceau sont absentes. Dans l'Est, en systèmes acidifiés, s'ajoutent les hépatiques *Jungermannia sphaerocarpa* et *Marsupella emarginata*, et, dans l'Ouest, le Scirpe flottant (*Eleogiton fluitans*) et la Renoncule de Lenormand (*Ranunculus omiophyllus*).

Dans les systèmes moins oligotrophes, absence de Sphaignes et présence du Potamot et des Renoncules.

Dans les systèmes légèrement enrichis, présence de la Berle dressée (*Berula erecta*) et du Rubanier simple en forme à feuilles courtes (est de la France).

Physionomie, structure

Ces groupements sont rarement très recouvrants, sauf en fossés, avec des formes de courant des Potamots, Renoncules, Glycéries, Myriophylles, qui forment plutôt des touffes que des herbiers denses. Des différences de végétalisation selon les faciès d'écoulement sont très visibles dans certains milieux.

Quatre strates végétales (au sens de couches végétales) peuvent coexister :
- une strate appliquée constituée de bryophytes de petite taille, et parfois aussi d'algues rouges (*Lemanea* gr. *fluviatile*, *Batrachospermum* spp.) en hiver et au printemps ;
- une strate submergée plus haute, correspondant au Myriophylle à fleurs alternes, au Jonc bulbeux en forme flottante, aux feuilles submergées du Callitriche en crochet, du Potamot à feuilles de renouée, des grandes Renoncules, et aux jeunes organes végétatifs des espèces amphibies ;
- une strate flottante constituée des rosettes de Callitriche et des feuilles flottantes du Potamot et des Renoncules, de la Glycérie flottante et du Rubanier simple ;
- une strate émergée correspondant aux hélophytes (Oenanthe, Ache nodiflore, Baldingéra) et aux formes émergées des espèces amphibies caractéristiques (Rubanier, Glycérie...).

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

- ***Phanérogames***

Hydrophytes :

Potamogeton polygonifolius	**Potamot à feuilles de renouée**
Callitriche hamulata	**Callitriche en crochet**
Myriophyllum alterniflorum	**Myriophylle à fleurs alternes**
fa. *rubescens*	**forme amont rubescente**

Amphiphytes :

Glyceria fluitans* fa. *fluitans	**Glycérie flottante forme à feuilles longues**
Ranunculus flammula fa. *submersa*	Renoncule flammette forme submergée

Hélophytes :

Carex rostrata	**Laiche terminée en bec**

- ***Bryophytes***

Scapania undulata* fa. *dentata[1]
Scapania undulata forme rhéophile
Sphagnum* sect. *Subsecunda
Sphagnum denticulatum
Solenostoma sp.
Hygrohypnum duriusculum
Hygrohypnum ochraceum
Fontinalis squamosa
Chiloscyphus polyanthos

- ***Algues***

***Batrachospermum* sp.**

Confusions possibles avec d'autres habitats

Certaines communautés sont peu différenciées et forment des transitions avec :
- des groupements amont et/ou stagnophiles des marais et tourbières, voire des eaux stagnantes :
  - des groupements stagnophiles caractérisés par la dominance des Callitriches des étangs et/ou à fruits aplatis (*Callitriche stagnalis* et/ou *C. platycarpa*) (habitat 3260-6),
  - localement, dans des fossés profonds, on peut trouver des groupements dominés par le Potamot nageant (*Potamogeton natans*),
  - les fossés à Ache nodiflore et Glycérie (Cor. 53.4),
  - des groupements fontinaux (Cor. 54.1) à Myosotis (*Myosotis* gr. *scorpioides*), Montie des fontaines (*Montia fontana*), Renoncule de Lenormand,
  - les groupements oligotrophes de fossés dominés par le Jonc bulbeux ou le Scirpe flottant,
  - les fossés tourbeux, avec le groupement à Élodès des marais et Potamot à feuilles de renouée (Cor. 22.313), qui sera inclus dans le type si l'écoulement y est sensible.

Les critères de distinction par rapport à l'habitat sont l'absence des hydrophytes flottantes caractéristiques (Potamot, Renoncules, Callitriches), ainsi que l'absence de courant sensible (pendant la phase de développement « normal » de la végétation).

- des groupements mésotrophes à eutrophes (habitats 3260-3 et 3260-5).

Les critères de distinction par rapport à l'habitat sont la présence du Callitriche à angles obtus (*Callitriche obtusangula*), du Potamot des Alpes (*Potamogeton alpinus*), des Élodées (*Elodea canadensis*, *E. nuttallii*) et d'*Amblystegium riparium*, et surtout l'absence des espèces caractéristiques d'oligotrophie. Il y a toutefois un continuum trophique avec les groupements mésotrophes plutôt développés vers l'aval.

Correspondances phytosociologiques

Végétations dominées par les phanérogames

Groupements des hydrophytes oligotrophes à dimorphisme foliaire : alliance du ***Potamion polygonifolii***.

Groupements des eaux acides :
Associations : ***Hyperico elodis-Potametum polygonifolii*** (= *Helodeto-Potametum oblongi*), ***Potamogetonetum polygonifolii***.

Groupements des Renoncules à dimorphisme foliaire : alliance du ***Ranunculion aquatilis*** (= *Callitricho-Batrachion p.p.*).

Groupements des eaux acides oligo-mésotrophes à mésotrophes :
Associations : ***Callitricheto hamulatae-Myriophylletum alterniflori***, **sous-association à *Potamogeton polygonifolius* du *Ranunculo-Callitrichetum hamulatae***.

Végétations dominées par les cryptogames

Groupements bryophytiques : alliance du ***Racomitrion acicularis***.

Associations : ***Chiloscypho-Scapanietum undulatae***, ***Hygrohypnetum ochracei***, ***Scapanietum undulatae***.

Dynamique de la végétation

Spontanée

Normalement, ce sont des groupements à caractère pionnier, assez stables, régulés par le cycle hydrologique.

En raison de la possibilité de piégeage de sédiments et de déplacement (en général très limité) du lit, des formes d'émersion des Renoncules, Callitriches, Potamots, Myriophylles peuvent être observées et une dynamique de colonisation par les hélophytes s'instaure.

Un apport sédimentaire important a deux conséquences : une régression des espèces les plus sensibles (algues rouges, bryophytes) et une exondation des herbiers de phanérogames, qui, si elle est durable (non reprise des sédiments lors des crues), entraîne leur disparition.

Il existe donc des relations dynamiques en fonction des différents facteurs (qualité de l'eau, éclairement, profondeur, vitesse de courant, importance relative du cours d'eau) entre les groupements de ce type d'habitat et les groupements fontinaux ou hélophytiques (plus en amont ou en pied de berge).

L'absence d'entretien physique du milieu et la colonisation ligneuse des berges peuvent se traduire par un envahissement de l'habitat par des hélophytes (Rubaniers, Laiche terminée en bec), la création d'embâcles (Saules, *Salix* spp.), et la régression, voire la disparition, des hydrophytes.

Liée aux activités humaines

Entretien physique du milieu : une colonisation plus ou moins rapide par le Potamot à feuilles de renouée peut intervenir après nettoyage et/ou curage. Des proliférations algales traduisent souvent une remise à disposition de phosphore dans le système après curage ou après déboisement des berges (nettoyage).

Les apports de sédiments ainsi que les pompages accélèrent la colonisation du lit par les hélophytes et les plantes de berges (Rubanier dressé, *Sparganium erectum*, Agrostide stolonifère, *Agrostis stolonifera*...).

L'eutrophisation provoquée des eaux entraîne un passage aux groupements mésotrophes et la disparition des espèces les plus sensibles, dont le Potamot à feuilles de renouée et les Sphaignes.

[1] En milieux très oligotrophes.

Habitats associés ou en contact

Habitats associés

Rivières à Truites (Cor. 24.12) et ruisseaux *p.p.* (Cor. 24.11).

Ruisseaux intermittents (Cor. 24.16).

Habitats en contact

Suintements et sources acidiclines (Cor. 54.11).

Tourbières bombées et autres milieux tourbeux acides (Cor. 51.1 et 52.1, UE 7110*, UE 7120, UE 7130).

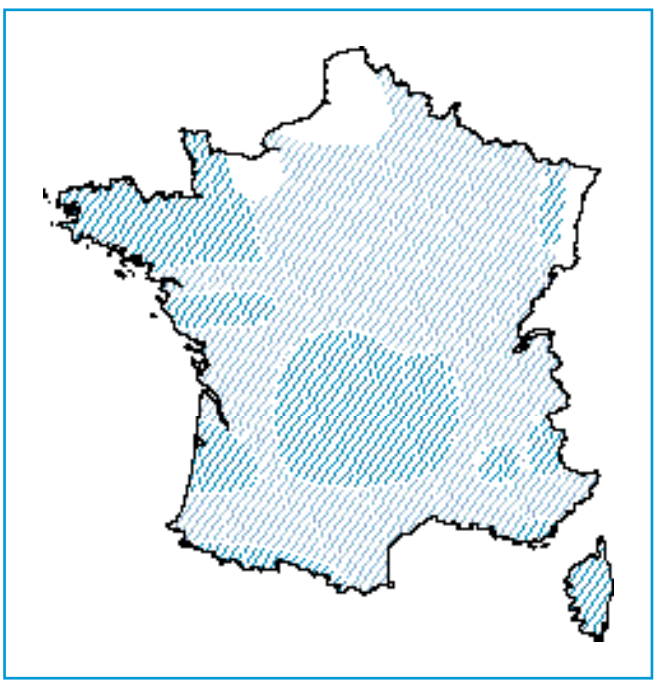
Herbiers frangeants des glycériaies et cressonnières (Cor. 53.4) et roselières ou grandes cariçaies : phalaridaies (Cor. 53.16), cariçaies à Laiche terminée en bec (Cor. 53.2141) ou à Laiche paniculée (*Carex paniculata*) (Cor. 53.216).

Pour les groupements les plus aval et lents, quelques communautés à Lentilles d'eau (*Lemna minor*) (Cor. 22.411) peuvent exister.

Groupements mésotrophes qui remplacent l'habitat vers l'aval, avec élimination des fontinales et raréfaction des hélophytes (habitat 3260-3).

Répartition géographique

Tous les massifs cristallins (Vosges du nord, Nord Lozère, Massif central, Pyrénées-Atlantiques, Massif armoricain, vallée du Cher, Sologne).



Valeur écologique et biologique

Habitat typique des têtes de bassin versant peu enrichies.

Les espèces phanérogamiques sont assez banales, hormis quelques formes ou taxons (*Littorella uniflora* fa. *fluitans*, *Juncus bulbosus* fa. *fluitans*, *Potamogeton polygonifolius* forme rhéophile...), dont certaines ont un caractère atlantique assez marqué (*Eleogiton fluitans*, *Ranunculus omiophyllus*).

En revanche, dans ces milieux, des bryophytes peu fréquents sont à signaler : *Nardia compressa*, *Solenostoma* spp., *Hygrohypnum luridum*, *H. duriusculum*, *H. ochraceum*, *Hyocomium armoricum*...

Ce sont des zones préférentielles de reproduction des Truites (*Salmo trutta*).

Espèces de l'annexe II de la directive « Habitats »

Végétales :
UE 1831 - *Luronium natans*, le Flûteau nageant.

Animales :
UE 1029 - *Margaritifera margaritifera*, la Mulette perlière,
UE 1044 - *Coenagrion mercuriale*, l'Agrion de Mercure,
UE 1096 - *Lampetra planeri*, la Lamproie de Planer,
UE 1163 - *Cottus gobio*, le Chabot,
UE 1337 - *Castor fiber*, le Castor d'Europe,
UE 1355 - *Lutra lutra*, la Loutre d'Europe,
UE 1356 - *Mustela lutreola*, le Vison d'Europe.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Trois états sont à privilégier en fonction de l'importance des cours d'eau et de l'ombrage :
- en secteurs amont éclairés : le groupement à Potamot à feuilles de renouée, avec maintien d'un écoulement sensible, avec ou sans les espèces fontinales oligotrophes ;
- en cours d'eau un peu plus importants et courants : le groupement mixte à Potamot et Renoncules ;
- en cours d'eau ombragé : les groupements dominés par *Scapania undulata* et/ou des Sphaignes.

Autres états observables

Phases pionnières de colonisation naturelle après des crues importantes, ou de recolonisation en cas d'entretien (curage « doux » de fossés, restauration de l'écoulement après enlèvement d'embâcle), avec un tapis discontinu, et des espèces fontinales annuelles, ainsi que des algues filamenteuses.

En pied de berge, présence des groupements à tendance fontinale à Montie des fontaines ou Renoncule de Lenormand.

Parfois, groupements envahis par la Laiche terminée en bec ou le Rubanier dressé.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Tendances évolutives

Cet habitat est en très nette régression dans les zones d'agriculture intensive (Massif armoricain), il ne se maintient guère qu'en système prairial, où les fossés et petits ruisseaux sont entretenus et ont un débit suffisant, et en forêt.

L'évolution de l'habitat vers l'aval correspond naturellement à l'apparition de groupements mésotrophes.

Menaces potentielles

Disparition de l'habitat lors de busages des petits fossés et rus.

Disparition du groupement lors de l'implantation des étangs et

retenues collinaires sur les têtes de bassin versant ou du déversement des eaux réchauffées ou eutrophisées dans le milieu.

Régression des végétations à tendance fontinale qui sont très menacées, notamment les faciès à Renoncule de Lenormand, à Scirpe flottant et/ou à Jonc bulbeux, surtout lorsque les milieux se ferment et ne sont pas entretenus.

L'eutrophisation, et notamment l'enrichissement en orthophosphates, est un risque majeur de régression de ces communautés, avec une élimination des espèces oligotrophes ; elle accélère le passage aux groupements mésotrophes.

L'acidification ne semble pas avoir d'influence négative sur le Potamot à feuilles de renouée, mais fait régresser la Renoncule peltée et le Myriophylle à fleurs alternes. L'acidification due à l'enrésinement fait régresser la plupart des bryophytes et le lichen *Dermatocarpon weberi*, tout en favorisant l'hépatique acido-tolérante *Chiloscyphus polyanthos*.

Potentialités intrinsèques de production économique

Aucune.

Cadre de gestion

Rappel de quelques caractères sensibles de l'habitat

Habitat à déterminisme trophique et minéral prédominant, il est sensible, d'une part, à une trop forte sédimentation, à l'embroussaillement, ainsi qu'à la réduction du débit, et, d'autre part, à l'eutrophisation.

Milieux peu productifs pour la Truite.

Modes de gestion recommandés

- ***Recommandations générales***

Gestion globale de l'eau sur le bassin versant et limitation de l'eutrophisation.

Préserver l'alternance naturelle des faciès d'écoulement, mais aussi d'ombrage et d'éclairement.

Privilégier un milieu courant, en évitant tout assèchement (drainages, pompages, surcreusements du lit).

Éviter la création d'étangs et de retenues collinaires situés sur le cours principal des ruisseaux, mais aussi en dérivation.

- ***Phase d'entretien***

Maintenir ou restaurer l'écoulement et dégager les embâcles en densité excessive.

Éventuellement curer très localement et avec une faible intensité, pour favoriser une recolonisation végétale, et surtout relancer un rajeunissement des cours d'eau envasés.

Maintenir ou rétablir un éclairement minimal.

Protection rapprochée des cours d'eau contre les polluants, mais aussi l'excès de matières en suspension : maintien des zones humides adjacentes (effet tampon).

Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

Il y a peu d'exemples d'expérimentation de gestion conservatoire en tant qu'habitat de rivière, sinon un chaulage dans les zones acidifiées. Se reporter aux restaurations de tourbières, pour les habitats les plus amont.

Autres éléments susceptibles d'influer sur les modes de gestion de l'habitat

La présence de Loutre est possible, sa préservation nécessite de maintenir une végétation assez dense dans le corridor fluvial.

Pour les poissons, tout colmatage excessif sera néfaste. Des essais d'entretien ou de restauration de frayères à Truites sont en cours de réalisation (délégations régionales du Conseil supérieur de la pêche).

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Recherches sur l'écologie du Potamot à feuilles de renouée, et notamment sur l'effet des orthophosphates. Il s'agit d'évaluer la résilience de ces communautés en régression au niveau national.

Recherches complémentaires sur la distribution française de cet habitat dans les massifs cristallins et comparaisons écorégionales, notamment en ce qui concerne sa limite altitudinale.

Un suivi de ces communautés, notamment dans les zones fortement intensifiées est nécessaire.

Étude de l'équilibre bryophytes / phanérogames en zones courantes et en altitude.

Analyse hydrologique et sédimentaire détaillée dans ces petits ruisseaux (voire fossés), pour déterminer les modalités d'entretien : faut-il curer (ou enlever les bancs sédimentaires) ? Si oui, à quel rythme et sur quelles longueurs ?

Bibliographie

CHATENET & *al*., sous presse.

GHESTEM & *al*., 1987.

GRASMÜCK & *al*., 1993.

HAURY, 1994, 1996a, 1996b.

HAURY & *al*., 1995, 1996, 1998.

HAURY & MULLER, 1991.

LEJAS, 1999.

HOLMES, 1983.

MULLER, 1990.

THIÉBAUT & *al*., 1995, 1999.

THIÉBAUT & MULLER, 1995, 1998, sous presse.

WIEGLEB, 1983.

Rivières oligotrophes basiques

3260
2

CODE CORINE 24.42 x 24.12

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Il s'agit d'une végétation d'eaux courantes, parfois de sources, développée sur calcaires, marnes ou alluvions fluviatiles basiques, aux étages montagnard (rare), collinéen et surtout planitiaire.

L'habitat est développé dans les cours d'eau d'ordres (1) 2 à 3 (exceptionnellement 4 en montagne), peu courants, et en général permanents, dans deux types de situations géologiques et géomorphologiques :
- cours d'eau issus de sources rhéocrènes, sur des roches mères calcaires, plus rarement marneuses (Cévennes) ;
- cours d'eau phréatiques issus de résurgences dans des zones protégées des pollutions agricoles, ou ayant bénéficié d'une épuration naturelle de la nappe d'eau (Ried d'Alsace).

Il correspond généralement à des eaux assez froides à débit et composition chimique stables, oligotrophes, à pH basique, à richesse variable en nitrates, mais toujours pauvres en orthophosphates et en général en ammonium.

Variabilité

Les facteurs de variabilité correspondent à :

- ***L'importance du cours d'eau et son type***

On distingue :
- la zone des sources (crénon) et les fossés peu courants, caractérisés par des characées et le Potamot coloré ;
- les ruisseaux lents (rhitron) avec une importance accrue de la forme submergée de la Berle dans le Ried et la dominance des substrats fins (limons, voire vases peu organiques) ;
- les ruisseaux rapides (rhitron) avec une présence parfois importante des bryophytes (*Platyhypnidium rusciforme*, *Fissidens crassipes*) et des substrats grossiers.

Par ailleurs, en situation topographique pentue, les phanérogames sont cantonnées aux zones de replats. La présence (l'abondance) des bryophytes différencie les groupements non phréatiques.

- ***La connexion avec les autres éléments de l'hydrosystème pour les systèmes alluviaux***

Selon l'importance de la connexion au lit mineur des grands fleuves et les possibilités ou non de servir de déversoir de crues pour le cours principal, la végétation sera différente. Notamment, la présence de characées dans les cours d'eau signale les apports phréatiques.

- ***L'éclairement***

En milieux éclairés, on observe une dominance de phanérogames aquatiques (et de la forme colorée du Potamot coloré), avec pénétration des hélophytes (Baldingéra faux-roseau, *Phalaris arundinacea*) et des amphiphytes des cressonnières (Berle).

En milieux ombragés, les phanérogames sont moins importantes, la forme verte du Potamot coloré apparaît, et les bryophytes se développent sur substrats grossiers.

- ***La trophie***

Des indicatrices de trophie plus importante peuvent apparaître et traduire un basculement trophique, comme la Groenlandia serrée (*Groenlandia densa*) ou le Callitriche à angles obtus.

Physionomie, structure

Il s'agit de la végétation des eaux courantes basiques, dominée par des phanérogames, mais aussi par des characées, avec peu de développement de bryophytes. Les groupements sont moyennement recouvrants et présentent des formes de courant des Potamots, de la Glycérie et de la Berle, qui forment parfois des herbiers peu denses. On observe peu de différences de végétalisation selon les faciès d'écoulement. Les touffes de characées sont le plus souvent localisées.

Quatre strates végétales peuvent coexister :
- une strate cryptogamique appliquée constituée de bryophytes de petite taille (hépatiques et mousses couchées), et parfois aussi d'algues rouges (*Batrachospermum moniliforme*) en hiver et au printemps ;
- une strate submergée correspondant aux characées et au Potamot coloré, ainsi qu'au Jonc noueux et aux jeunes organes végétatifs des espèces amphibies (Berle, forme aquatique de la Menthe aquatique) ;
- une strate flottante constituée des feuilles flottantes du Potamot coloré ;
- une strate émergée correspondant aux hélophytes des roselières et des cressonnières et aux formes émergées des amphiphytes caractéristiques de l'habitat (Menthe et Berle).

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

- ***Phanérogames***

Hydrophytes :

Potamogeton coloratus	**Potamot coloré**

Amphiphytes :

Berula erecta fa. *submersa*	Berle dressée forme submergée
Juncus subnodulosus	**Jonc noueux**
Mentha aquatica fa. *submersa*	Menthe aquatique forme submergée

- ***Algues characées et autres (algue rouge, thiobactérie)***

Chara hispida
Chara vulgaris
Nitella opaca
Batrachospermum moniliforme
Lamprocystis roseo-persicina

Confusions possibles avec d'autres habitats

A priori, peu de confusions sont possibles.

Il y a un continuum trophique avec les groupements mésotrophes plutôt développés vers l'aval où la Berle devient dominante dans les rivières phréatiques (habitat 3260-4). Par rapport à ces derniers, l'habitat se caractérise par la rareté (normalement

l'absence) de Callitriche à angles obtus (*Callitriche obtusangula*), et l'absence des Élodées (*Elodea* spp.), des Renoncules (*Ranunculus* spp.), des Lentilles d'eau (*Lemna minor*) et d'*Amblystegium riparium*.

Correspondances phytosociologiques

Végétations dominées par des phanérogames

Groupements des hydrophytes oligotrophes à dimorphisme foliaire : alliance du ***Potamion polygonifolii***.
Association : ***Potamogetonetum colorati***.

Végétations dominées par des cryptogames

(incluant strate bryophytique ou algale développée sous les groupements phanérogamiques)

Groupements bryophytiques :
- alliance du ***Fontinalion antipyreticae***.
  Associations : ***Leptodictyo riparii-Fissidentetum crassipedis***, ***Fontinalidetum antipyreticae***,
- alliance du ***Platyhypnidion rusciformis*** (= *Rhynchostegion riparioidis*).
  Association : ***Oxyrrhynchietum rusciformis***.

Groupements des characées oligotrophes cortiquées : alliance du ***Charion fragilis***.
Association : ***Charetum hispidae***.

Dynamique de la végétation

Spontanée

Normalement, ces groupements à caractère pionnier sont assez stables, car régulés par le cycle hydrologique annuel et surtout le débit des résurgences phréatiques (Ried).

Il y a une possibilité de piégeage de sédiments et de colonisation des bancs sédimentaires par les hélophytes. Il existe des relations dynamiques en fonction des différents facteurs (qualité de l'eau, éclairement, profondeur, vitesse de courant, importance relative du cours d'eau) entre les groupements de ce type d'habitat et les groupements fontinaux et hélophytiques (plus amont ou en pied de berge).

La colonisation ligneuse des berges peut modifier l'écoulement, favoriser la création d'embâcles et se traduire alors par un envahissement par des hélophytes (Rubaniers, *Sparganium emersum* et *S. erectum*, Laiche terminée en bec, *Carex rostrata*, Berle, Ache nodiflore, *Apium nodiflorum*), et la régression, voire la disparition, des hydrophytes. Un apport sédimentaire naturel important peut entraîner une régression des espèces les plus sensibles (algues rouges, characées), voire un assèchement total des rivières phréatiques.

Liée aux activités humaines

- ***Entretien physique du milieu***

Des phénomènes de recolonisation assez lente par le Potamot et les characées peuvent intervenir après nettoyage et/ou curage, comme observé dans le Ried, mais des proliférations algales traduisent souvent une remise à disposition de phosphore dans le système.

- ***Modifications hydrauliques***

La coupure des annexes hydrauliques du cours principal du fleuve peut avoir un effet soit positif (maintien de conditions plus oligotrophes), soit négatif (eutrophisation) en fonction des niveaux trophiques respectifs des eaux de la nappe, des résurgences et du cours d'eau.

L'enfoncement de la nappe phréatique (lié aux pompages ou au surcreusement du lit mineur) se traduit par une moindre hydraulicité des rivières phréatiques et une régression des communautés aquatiques des annexes hydrauliques.

- ***Altérations de la qualité de l'eau***

L'eutrophisation des eaux se traduit par une élimination des espèces oligotrophes, l'apparition de Callitriches et de Vauchéries (*Vaucheria* spp.) et le fort développement de la Berle, avec un passage aux communautés mésotrophes. Dans les cas de dégradation plus marquée, on observe une prolifération de Cladophores et de Vauchéries et l'apparition du Callitriche à angles obtus. Il y a toutefois possibilité de réversibilité pour retrouver les groupements oligotrophes, lorsqu'il y a amélioration de la qualité de l'eau par traitement des rejets ponctuels ou par apports d'eau de meilleure qualité.

Habitats associés ou en contact

Habitats associés

Rivières à Truites (Cor. 24.12) et ruisseaux *p.p.* (Cor. 24.11).

Habitats en contact

Suintements et sources basiques (UE 7220*).

Herbiers frangeants des cressonnières et glycériaies (Cor. 53.4) et des roselières : phalaridaies (Cor. 53.16), cariçaies à Laiche terminée en bec (Cor. 53.2141) ou à Laiche paniculée (*Carex paniculata*) (Cor. 53.216).

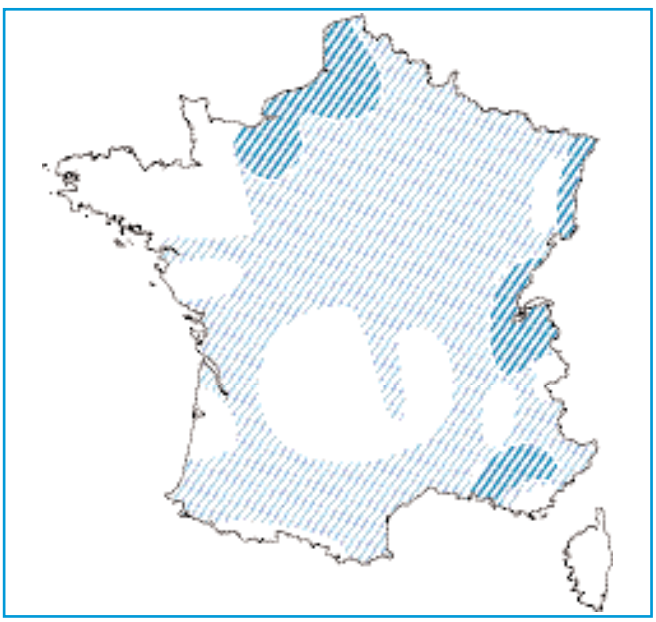
Groupements mésotrophes qui remplacent l'habitat vers l'aval, avec élimination du Potamot et des characées et augmentation des amphiphytes (fiche 3260-4).

Prairies humides alluviales : prairies à Molinie bleue (*Molinia caerulea*) (UE 6410).

Forêts alluviales (pour les rivières phréatiques) : saulaies blanches (UE 91E0*), peupleraies noires (UE 91E0*), peupleraies blanches (UE 92A0), aulnaies-frênaies (UE 91E0*), forêts mixtes des grands fleuves (UE 91F0).

Répartition géographique

Massifs calcaires durs avec des résurgences (Argens), grandes vallées alluviales avec des rivières phréatiques (Rhin, Rhône).



Valeur écologique et biologique

Il s'agit d'un habitat typique des têtes de bassins versants calcaires peu enrichies et des rivières phréatiques basiques.

Les espèces phanérogamiques y sont communes, hormis quelques formes ou taxons peu fréquents (*Potamogeton coloratus*, *Juncus subnodulosus* fa. *fluitans*), contrairement aux characées (*Chara hispida*, *Chara vulgaris*, *Nitella opaca*).

Ce sont des zones de reproduction et de croissance des Truites (*Salmo trutta*).

Espèces de l'annexe II de la directive « Habitats »

UE 1044 - *Coenagrion mercuriale*, l'Agrion de Mercure.

UE 1163 - *Cottus gobio*, le Chabot.

UE 1337 - *Castor fiber*, le Castor d'Europe.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Les états à privilégier correspondent, en milieu éclairé, à des groupements assez ouverts avec des herbiers de Potamot coloré et de *Chara hispida* bien développés, ne freinant pas trop l'écoulement, avec peu de Berle. Lorsque les ruisseaux sont ombragés, l'alternance des faciès d'écoulement et des substrats permettent le développement de cryptogames et il est important de veiller à un éclairement assez important, éventuellement sous forme de trouées en milieux forestiers ou avec une ripisylve pas trop dense et continue, pour que le Potamot puisse se maintenir.

Il est indispensable de bien déterminer les Callitriches, les genres d'algues filamenteuses, ainsi que les espèces de characées, pour s'assurer de l'état de l'habitat.

Autres états observables

Il existe des phases pionnières de colonisation naturelle mais lente, après des crues importantes, ou de recolonisation en cas d'entretien (curage « doux » de fossés, restauration de l'écoulement après enlèvement d'embâcle).

Il peut y avoir envahissement par les amphiphytes, comme la Berle, lorsque l'assèchement est important ; le groupement peut alors disparaître.

Par ailleurs on observe des proliférations algales et l'apparition du Callitriche à angles obtus dans les stades en voie d'eutrophisation.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Tendances évolutives

Il y a une très nette régression de ces communautés dans les zones d'agriculture intensive (Ried, zones alluviales du Rhône) : elles ne s'y maintiennent guère qu'en système prairial, où les fossés et petits ruisseaux sont entretenus ou ont un débit suffisant, et en forêt.

L'évolution naturelle vers l'aval correspond au remplacement par des groupements mésotrophes.

Menaces potentielles

Des travaux ou modifications hydrauliques entraînent la disparition du groupement : busage des petits fossés et rus, enfoncement de la nappe alluviale, curages et recalibrages très intenses (s'il y a élimination de la banque de graines et d'oospores ou recolonisation rapide par les hélophytes).

L'eutrophisation, et notamment l'enrichissement en orthophosphates et en ammonium, est le risque majeur de régression de ces communautés, avec une élimination des espèces oligotrophes ; elle accélère le passage aux groupements mésotrophes. Une telle élimination a été observée après implantation d'une pisciculture. Elle est aussi imputable aux rejets domestiques, aux débordements des cours d'eau principaux, plus eutrophes, et parfois à des pollutions minières (sel des mines des Potasses d'Alsace sur le Rhin).

Potentialités intrinsèques de production économique

Compte tenu de la bonne qualité d'eau de ces milieux, ils constituent une ressource d'eau potable intéressante (d'où des prélèvements importants). Ils sont aussi très utilisés pour l'irrigation. Ce sont fréquemment des zones d'implantation de piscicultures (en raison des eaux froides).

Cadre de gestion

Rappel de quelques caractères sensibles de l'habitat

Deux types de communautés correspondent à l'habitat : rivières phréatiques et communautés de sources et de petits ruisseaux calcaires. Habitat à déterminisme trophique et minéral prédominant, il est sensible à une trop forte sédimentation, à l'embroussaillement, à une réduction des débits, à l'eutrophisation.

Modes de gestion recommandés

- ***Recommandations générales***

La gestion doit s'envisager en terme de bassin d'alimentation de la nappe assurant le débit des rivières et les sources phréatiques et/ou les sources rhéocrènes, mais aussi par une gestion aval des exutoires (gestion des débits dans le lit mineur, ainsi que des connexions avec le cours principal).

Les recommandations générales sont de préserver la qualité de l'eau, avec des eaux oligotrophes, de préserver l'alternance naturelle des faciès d'écoulement, mais aussi d'ombrage et d'éclairement et de maintenir un milieu courant, en évitant tout assèchement (drainage, surcreusement du lit, prélèvements (trop) importants), sinon il y a évolution vers des groupements à Berle.

- ***Gestion globale***

En général et compte tenu du double système de gestion amont (alimentation en eau) et aval (exutoire - gestion globale de la nappe de l'hydrosystème et de l'ensemble des éléments du réseau hydrographique), la gestion ne peut s'envisager de façon totalement indépendante des milieux adjacents, de la gestion de l'eau au niveau du bassin versant, de la nappe alluviale et du bassin d'alimentation de la nappe phréatique.

Cette gestion concerne à la fois la qualité et la quantité de l'eau. Il sera nécessaire de limiter ou d'interdire les pompages dans la nappe alluviale, et *a fortiori*, directement dans les rivières phréatiques, et de faire respecter le débit réservé pour les prélèvements d'eau potable dans les sources. Enfin, il sera utile d'assurer la protection rapprochée des cours d'eau contre les polluants, mais aussi l'excès de matières en suspension (bandes enherbées, restauration éventuelle de la ripisylve).

- ***Gestion de l'habitat***

Il faut restaurer ou préserver l'écoulement et dégager les embâcles en densité excessive, éventuellement curer très localement, pour favoriser une recolonisation végétale. Il est également nécessaire de rétablir ou de maintenir un éclairement minimal.

En système alluvial, selon la qualité de l'eau respective des annexes hydrauliques et du cours principal, on cherchera à rétablir (ou non !) la connexion avec le lit mineur et à favoriser l'apport hydraulique lors des crues.

Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

Ces exemples correspondent à une gestion de l'hydrosystème et pas seulement de l'habitat concerné.

Dans le Waldrhein, une amélioration de l'habitat dans une annexe fluviale a été observée, suite à la coupure d'avec le cours principal du Rhin, montrant un retour vers des systèmes oligotrophes.

De même, dans le Ried alsacien, des recolonisations par les communautés oligotrophes ont été observées suite à une restauration de la qualité de l'eau.

Réhabilitation des annexes hydrauliques en systèmes alluviaux (Rhône, *cf.* travaux sur Vieux-Rhône, Rhône court-circuité, moyenne vallée du Rhône, basses vallées de la Drôme et du Roubion - document *Life*).

Des résultats originaux du point de vue de la restauration d'hydrosystèmes alluviaux ont été obtenus sur le Rhône. Ainsi, l'effet d'une crue a permis de restaurer le peuplement original à Berle et Potamot coloré, qui avait disparu suite à un assèchement temporaire de la lône, avec un enrichissement du Myriophylle verticillé (*Myriophyllum verticillatum*) et de *Chara hispida*. Des restaurations de lônes ou de bras morts sont envisageables en plaine alluviale même si l'empirisme de beaucoup d'expérimentations est fréquent, certains échecs étant dus à la qualité de l'eau déficiente ou à un manque d'auto-entretien du cours d'eau.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Des recherches complémentaires sont à mener sur l'écologie du Potamot coloré et notamment sur l'effet des orthophosphates, celui de l'ammonium ayant été démontré, pour utiliser au mieux cette espèce et ce groupement bioindicateurs de la qualité des cours d'eau. Des transplantations de populations dans des eaux oligotrophes où l'espèce n'est pas actuellement présente seraient à tenter.

Des recherches spécifiques sur les cours d'eau non phréatiques sont à entreprendre, notamment pour connaître le cortège spécifique moyen, spécialement pour les communautés de bryophytes.

Des recherches complémentaires sur la distribution française de cet habitat dans les massifs calcaires et les plaines alluviales et la comparaison entre ces deux types de systèmes et les écorégions sont à entreprendre.

Dans les systèmes alluviaux, une analyse hydrologique et sédimentaire détaillée devrait permettre de déterminer les modalités d'entretien : faut-il curer (ou enlever les bancs sédimentaires) ? Si oui, à quel rythme ?

Un suivi régulier des ruisseaux et des herbiers à Potamot coloré, plus fréquent en cas d'aménagement est à préconiser pour surveiller la qualité des cours d'eau. Des cartographies des réseaux hydrographiques comparables à ceux effectués sur le Ried seraient à prévoir.

Bibliographie

BORNETTE, 1992.
BORNETTE & *al*., 1996.
CARBIENER & *al*., 1990, 1995.
CARBIENER & RAPP, 1981.
EGLIN & *al*., 1992, 1997.
EGLIN & ROBACH, 1992.
HAURY & *al*., 1998.
HENRY & *al*., 1994.
HENRY & AMOROS, 1995a, 1995b, 1996.
HOLMES, 1983.
KLEIN & *al*., 1993.
ROBACH & *al*., 1991, 1996.
SCHNITZLER & *al*., 1996.
TRÉMOLIÈRES & *al*., 1991, 1993, 1994.
WIEGLEB, 1983.

Rivières à Renoncules oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, acides à neutres

3260
3

CODE CORINE 24.43 x 24.12

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Il s'agit d'une végétation des eaux courantes dominée par les phanérogames et développée sur roches mères siliceuses (schistes, grès, granites, gneiss).

L'habitat se développe dans des cours d'eau d'ordres 2 à 6-8, plutôt courants, permanents, aux étages submontagnard, collinéen et planitiaire.

Les eaux sont oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, à pH acide à neutre, à richesse variable en nitrates, restant assez pauvres en orthophosphates, et, le plus souvent, en ammonium.

Variabilité

La variabilité des groupements correspond à des différences biogéographiques, d'importance du cours d'eau et de son hydrodynamisme, d'éclairement et de trophie.

- ***Variations selon les régions géographiques et l'altitude***

Les communautés atlantiques sont caractérisées par la Renoncule en pinceau, l'Oenanthe safranée (*Oenanthe crocata*) et l'Ache inondée (*Apium inundatum*), ainsi qu'une hépatique, *Porella pinnata*.

Les communautés subatlantiques et continentales sont caractérisées par la Renoncule peltée, la Berle dressée (*Berula erecta*), l'Oenanthe des eaux courantes (*Oenanthe fluviatilis*) ;

Dans les zones de contact, ces communautés à Renoncule peltée sont situées plus en amont que les groupements à Renoncule en pinceau.

Pour les communautés (sub)montagnardes, il y a peu de données disponibles ; il semble y avoir une réduction des Renoncules et davantage de bryophytes.

- ***Variations selon l'éclairement***

Dans les milieux éclairés, il y a dominance de phanérogames aquatiques (Renoncules, Callitriches) et pénétration des amphiphytes : Ache nodiflore (*Apium nodiflorum*), Rubanier dressé (*Sparganium erectum*), Oenanthe safranée et Baldingéra faux-roseau (*Phalaris arundinacea*) ; les algues vertes (*Ulothrix* sp., *Microspora* sp.) ou jaunes (*Vaucheria* sp., *Melosira* sp.) sont parfois très recouvrantes.

À l'inverse, dans les milieux ombragés, il y a une diminution des phanérogames ; des bryophytes se développent sur substrats grossiers (*Fontinalis antipyretica*, *Amblystegium fluviatile*, *Platyhypnidium rusciforme*, *Scapania undulata*, *Fissidens crassipes* (Est), *F. pusillus* (Ouest), *Chiloscyphus polyanthos*), et les algues rouges (*Lemanea* sp.) sont fréquentes.

- ***Variations selon la topographie, la mobilité des fonds***

Les bryophytes et les algues rouges sont inféodées aux substrats stables (rochers et blocs, plus rarement racines des arbres) ; ces cryptogames seront donc rares sur fonds sableux (par exemple dans les Vosges du nord).

Lorsque le piégeage de sédiments est important, une émersion peut se produire et des accomodats d'émersion se forment (Renoncules, Callitriches et Myriophylle).

- ***Variations selon l'écoulement***

En situation courante, les cryptogames sont abondants (*Platyhypnidium rusciforme*, *Lemanea* sp.).

En situations lentes amont, parfois légèrement polluées, il y a présence de Renoncule aquatique (*Ranunculus aquatilis*) (Limousin, Lozère, Massif armoricain).

En situations lentes aval, des espèces stagnophiles apparaissent : le Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*), le Rubanier simple, avec des populations parfois importantes de Petite lentille d'eau (*Lemna minor*), et divers Potamots et Élodées.

Des différences selon les faciès d'écoulement existent, avec, dans le Massif armoricain, des « radiers à Oenanthe ».

- ***Variations selon la minéralisation, le pH et la trophie***

Les systèmes (oligo-)mésotrophes possèdent des Callitriches et des Renoncules, avec une disparition du Potamot à feuilles de renouée (*Potamogeton polygonifolius*), mais encore la présence de *Scapania undulata*, *Fontinalis squamosa* et *Hyocomium armoricum.*

Les systèmes méso-eutrophes sont caractérisés par des espèces différentielles d'eutrophisation : Callitriche à angles obtus (*Callitriche obtusangula*), Potamots perfolié, crépu, de Berchtold, fluet (*Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus*, *P. berchtoldii* (Est), *P. pusillus* (Ouest)), Élodées du Canada et de Nuttall (*Elodea canadensis*, *E. nuttallii*), voire le Myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*) ou la Zannichellie des marais (*Zannichellia palustris*), *Amblystegium riparium*, *Octodiceras fontanum*, ainsi que la forme à feuilles longues du Rubanier simple. En Limousin, le Potamot noueux (*Potamogeton nodosus*) se présente comme une différentielle d'eutrophisation des grands cours d'eau.

Physionomie, structure

Ce sont des groupements souvent très recouvrants, avec une très forte variabilité saisonnière due au cycle des Renoncules (forte régression estivale). Des différences de végétalisation selon les faciès d'écoulement sont très visibles, les radiers étant particulièrement colonisés.

Quatre strates végétales peuvent coexister :
- une strate cryptogamique appliquée constituée de bryophytes de taille moyenne (*Fontinalis antipyretica*, *F. squamosa*, *Platyhypnidium rusciforme*), et parfois aussi d'algues rouges (*Lemanea* gr. *fluviatile*) en hiver et au printemps ;
- une strate submergée correspondant au Myriophylle à fleurs alternes, aux organes submergés des Callitriches (en crochet, à fruits aplatis, des étangs), des Potamots (des Alpes, de Berchtold), des Élodées, des grandes Renoncules (en pinceau et peltée) et aux jeunes organes végétatifs des espèces amphibies (Ache, Oenanthe safranée, Baldingéra et Berle) ;
- une strate flottante constituée des rosettes de Callitriche et des feuilles flottantes des Renoncules ; les Lentilles d'eau sont assez fréquentes dans cet habitat, à la fin de l'été et surtout dans les communautés méso-eutrophes ;
- une strate émergée correspondant aux hélophytes précitées.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

- ***Phanérogames***

Hydrophytes :

Callitriche hamulata	**Callitriche en crochet**
Callitriche platycarpa	**Callitriche à fruits aplatis**

Myriophyllum alterniflorum	**Myriophylle à fleurs alternes** (ME)
Potamogeton alpinus	**Potamot des Alpes** (O-ME)
Ranunculus peltatus	**Renoncule peltée**[1]
Ranunculus penicillatus* subsp. *penicillatus	**Renoncule en pinceau**[2]
Callitriche stagnalis	Callitriche des étangs
Sparganium emersum fa. *longissimum*	Rubanier simple forme à feuilles longues (E)
Amphiphytes :	
Glyceria fluitans	Glycérie flottante
Mentha aquatica	Menthe aquatique
Myosotis gr. *scorpioides*	Myosotis des marais
Sparganium erectum	Rubanier dressé
Hélophytes :	
Phalaris arundinacea	Baldingéra faux-roseau
● ***Bryophytes***	
Fontinalis antipyretica	
Amblystegium fluviatile	
Chiloscyphus polyanthos	
Platyhypnidium rusciforme	
Scapania undulata (O)	
Fontinalis squamosa (O)	
Hyocomium armoricum (O)	
Amblystegium riparium (E)	
Octodiceras fontanum (E)	
● ***Algues***	
***Lemanea* sp.**	
Melosira sp. (ME)	
Vaucheria sp.	Vauchérie (E)
***Nitella flexilis* (ME)**	

O : oligotrophe ; M : mésotrophe ; E : eutrophe.

Confusions possibles avec d'autres habitats

Les confusions possibles avec d'autres types d'habitats sont limitées. Elles correspondent aux transitions vers des groupements stagnophiles développés dans des canaux ou des faciès profonds de cours d'eau lents : groupements stagnophiles à Nénuphar jaune et Callitriches du *Nymphaeion albae* (Cor. 22.431) et à Potamots et Myriophylles du *Potamion pectinati* (Cor. 22.42). La présence de Renoncules permet normalement de lever l'incertitude, mais des transitions existent.

En revanche, des confusions sont possibles avec les autres déclinaisons de l'habitat : groupements oligotrophes d'amont (habitat 3260-1), groupements eutrophes d'aval (habitat 3260-5) ou d'amont (habitat 3260-6). Un examen détaillé des listes floristiques et la présence des Renoncules à dimorphisme foliaire doit permettre de lever l'incertitude.

Correspondances phytosociologiques

Végétations dominées par les phanérogames

Végétations faiblement rhéophiles et/ou de faible profondeur (oligo-mésotrophes à eutrophes) : alliance du ***Ranunculion aquatilis*** (= *Callitricho-Batrachion p.p.*).

Associations : ***Ranunculo-Callitrichetum hamulatae* sous-associations *typicum*, à *Callitriche obtusangula*, à *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton crispus* et *Zannichellia palustris***.

Tapis de lentilles d'eau : alliance du ***Lemnion minoris*** (= *Lemnion gibbae*).

Groupement à *Lemna minor*.

Végétations dominées par les cryptogames

Groupements bryophytiques :
- rhéophiles : alliance du ***Platyhypnidion rusciformis*** (= *Rhynchostegion riparioidis*).
  Association : ***Oxyrrhynchietum rusciformis***.
- plus potamophiles : alliance du ***Fontinalion antipyreticae***.
  Associations : ***Fissidentetum pusilli***, ***Fontinalidetum antipyreticae*** et son **faciès à *Amblystegium riparium***.

Groupements des characées d'eaux « molles » : alliance du ***Nitellion flexilis***.
Association : ***Nitelletum flexilis***.

Végétations macro-algales :
- groupements d'algues crustacées épilithiques (et de lichens) : alliance de l'***Hildembrandio-Verrucarion***.
  Association : ***Hildembrandietum rivularis***.
- groupements à bacillariophycées (filamenteuses ou non) : alliance du ***Bacillariophycion rheobenthicum***.
  Association : ***Diatometo vulgaris-Meloserietum variantis***.
- groupements de chlorophycées et rhodophycées filamenteuses : alliance du ***Chloro-Rhodophycion rheobenthicum***.
  Associations des eaux courantes : ***Cladophoretum glomeratae rheobenthicum*** ; des zones courantes non calcaires : ***Vaucherietum rheobenthicum diatometosum hiemalis***.

Dynamique de la végétation

Spontanée

Normalement, l'habitat est assez stable en variations interannuelles, car régulé par le cycle hydrologique annuel. En revanche, le cycle saisonnier est très marqué, déterminé par celui des Renoncules.

En conditions éclairées, l'absence d'entretien physique du milieu peut se traduire par un envahissement par des hélophytes (Rubaniers, Laiches et Roseaux). La colonisation ligneuse des berges ou un contexte forestier peuvent induire la création d'embâcles et la régression, voire la disparition des groupements de l'habitat.

Il existe des relations dynamiques en fonction des différents facteurs (qualité de l'eau, éclairement, profondeur, vitesse de courant, importance relative du cours d'eau) entre les groupements de ce type d'habitat et les groupements stagnophiles (potamophiles) et/ou eutrophes qui leur succèdent vers l'aval.

Liée aux activités humaines

● ***Entretien physique du milieu***

De façon générale, le « nettoyage des rivières » favorise la forme héliophile des groupements. Un fort éclairement peut donc entraîner de forts recouvrements des renoncules, voire leur prolifération. Des proliférations algales traduisent souvent une remise à disposition de phosphore dans le système après curage ou après déboisement des berges (nettoyage).

● ***Modifications du lit et des écoulements***

Lorsqu'il y a des moulins, des unités inter-barrages sont créées ; elles diversifient les faciès et les communautés macrophytiques au sein du cours d'eau, avec des zones rapides au niveau du déversoir, des radiers à l'aval de la digue, et des profonds à l'amont.

[1] Subatlantique.
[2] Atlantique.

À l'aval des barrages, des proliférations de Renoncules et/ou la colonisation du lit par les hélophytes ont été observées.

Un apport sédimentaire important a deux conséquences : une régression des espèces les plus sensibles (algues rouges, bryophytes) et une exondation des herbiers de phanérogames, déterminant un cycle de piégeage-relargage de sédiments, avec les pollutions mécaniques induites.

- ***Altérations de la qualité de l'eau***

L'eutrophisation provoquée des eaux entraîne le passage aux groupements eutrophes et la disparition des espèces les plus sensibles (*Scapania undulata*...).

Habitats associés ou en contact

Habitats associés

Rivières à Truites (Cor. 24.12) et ruisseaux *p.p.* (Cor. 24.11), mais aussi zones à Ombre, voire à Barbeau (Cor. 24.13 et 24.14).

Habitats en contact

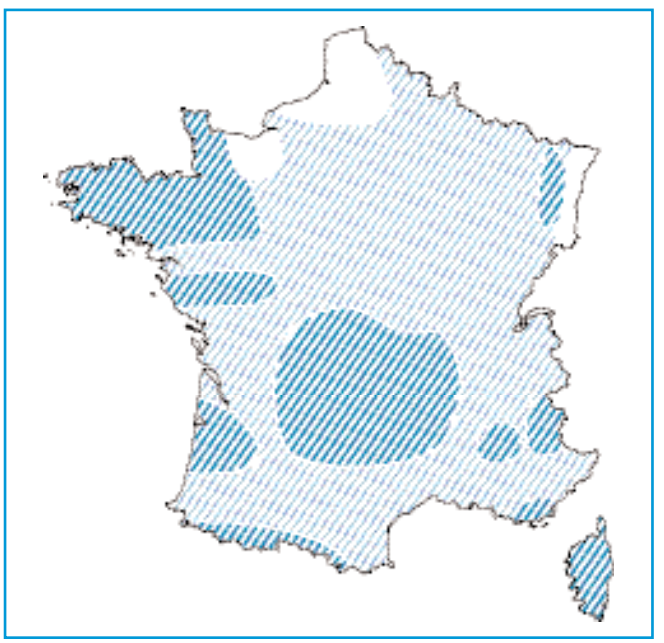
Biefs dominés par des communautés du *Nymphaeion albae* (Cor. 22.431) et du *Potamion pectinati* (UE 3150).

Herbiers frangeants des cressonnières et glycériaies, groupements à *Myosotis* gr. *scorpioides*, groupements à *Apium nodiflorum*, Cor. 53.4), roselières et cariçaies (phalaridaies, cariçaies à Laiches terminée en bec et paniculée - *Carex rostrata*, *Carex paniculata* -, Cor. 53.14, 53.16, 53.214, 53.216).

Systèmes alluviaux : aulnaies-frênaies, saulaies à Saule roux, *Salix acuminata* (Cor. 44.3, Cor. 44.13).

Répartition géographique

Tous les massifs cristallins (Vosges du nord, Nord Lozère, Massif central, Pyrénées-Atlantiques, Massif armoricain). Cet habitat existe sous une forme appauvrie essentiellement développée sur radiers et zones courantes dans beaucoup de cours d'eau voisins de la neutralité (hors zones calcaires).



Valeur écologique et biologique

Habitat typique des cours d'eau acides à neutres, il constituerait des linéaires importants sur toute la France, mais ses variations restent à étudier.

Les espèces phanérogamiques sont assez banales, hormis quelques taxons (*Luronium natans*, *Apium inundatum*, *Potamogeton alpinus*, *P.* x-*variifolius* - est de la France - ...), dont certaines ont un caractère atlantique assez marqué (*Apium inundatum*, *Oenanthe crocata*). Dans ces milieux, les bryophytes sont assez communes, hormis *Fontinalis squamosa* et *Porella pinnata.*

Ce sont des zones préférentielles de reproduction de la Truite (*Salmo trutta*) (pour les communautés amont), et, dans les milieux un peu plus importants, des zones de reproduction du Saumon atlantique : l'essentiel des cours d'eau fréquentés par cette espèce correspond à cet habitat et se trouve dans le Massif armoricain. Ce sont aussi des zones de reproduction de la Lamproie marine (parties aval des cours d'eau).

Espèces de l'annexe II de la directive « Habitats »

Végétales :
UE 1831 - *Luronium natans*, le Flûteau nageant.

Animales :
UE 1029 - *Margaritifera margaritifera*, la Mulette perlière,
UE 1041 - *Oxygastra curtisii*, la Cordulie à corps fin,
UE 1044 - *Coenagrion mercuriale*, l'Agrion de Mercure,
UE 1092 - *Austropotamobius pallipes*, l'Écrevisse à pattes blanches,
UE 1095 - *Petromyzon marinus*, la Lamproie marine,
UE 1096 - *Lampetra planeri*, la Lamproie de Planer,
UE 1099 - *Lampetra fluviatilis*, la Lamproie de rivière,
UE 1102 - *Alosa alosa*, la Grande alose,
UE 1103 - *Alosa fallax*, l'Alose feinte,
UE 1106 - *Salmo salar*, le Saumon atlantique,
UE 1163 - *Cottus gobio*, le Chabot,
UE 1337 - *Castor fiber*, le Castor d'Europe,
UE 1355 - *Lutra lutra*, la Loutre d'Europe,
UE 1356 - *Mustela lutreola*, le Vison d'Europe.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Les états à privilégier correspondent à des phytocénoses pluristratifiées, avec des Renoncules et des Callitriches en strate dominante et des bryophytes en strate dominée.

Autres états observables

Radiers à Oenanthe (zones atlantiques).

Milieux en voie d'eutrophisation, avec *Callitriche obtusangula*, et la bryophyte *Amblystegium riparium* et/ou des proliférations algales, notamment à l'aval des piscicultures.

Milieux plus eutrophes, avec *Sparganium emersum* fa. *longissimum*, *Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus*, *Zannichellia palustris* et la bryophyte *Octodiceras fontanum*.

Milieux plus lents, avec le Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*).

Milieux très ombragés avec une très forte dominance de bryophytes.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Tendances évolutives

Cet habitat est assez bien représenté. Il semble néanmoins se dégrader dans certaines rivières, avec une régression des Renoncules et un envasement des communautés bryophytiques.

L'évolution de l'habitat vers l'aval correspond naturellement à l'apparition de groupements (méso-)eutrophes.

Menaces potentielles

Elles sont faibles car ces végétations ont une forte stabilité interne (notamment par rapport aux nitrates).

Les ruptures de débit dues à des excès de pompage constituent une menace majeure.

De fortes sédimentations défavoriseraient ces communautés (érosion des berges et des versants).

L'eutrophisation, et notamment l'enrichissement en orthophosphates, est le risque majeur de régression de ces communautés, avec une élimination des espèces oligotrophes ou mésotrophes, et notamment une régression des renoncules au-delà d'un certain seuil, et le remplacement par des espèces polluo-tolérantes ; l'intensification agricole est une cause importante de cette eutrophisation.

Des proliférations algales peuvent intervenir lors des éclairages brutaux de la rivière ou lorsqu'il y a des travaux physiques dans le lit : curages, recalibrages.

Les introductions d'espèces allochtones proliférantes peuvent déséquilibrer la communauté (surtout pour les faciès lents) : Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*), Jussies (*Ludwigia* spp.), Élodée dense (*Egeria densa*).

Potentialités intrinsèques de production économique

Aucune.

Cadre de gestion

Rappel de quelques caractères sensibles de l'habitat

Habitat à déterminisme hydrologique prédominant, il présente de nombreuses variations autour du noyau spécifique commun, avec fréquemment un faible développement des communautés à Renoncules dans les systèmes peu courants et à forte sédimentation. Il faut donc préserver un débit suffisant ; sa réduction entraîne des régressions des communautés rhéophiles et a un « effet eutrophisant » marqué.

Modes de gestion recommandés

- ***Gestion globale***

Veiller à une gestion qualitative et quantitative de l'eau sur les bassins versants.

Éviter l'érosion des berges et des versants.

Surveiller la qualité de l'eau.

Protection rapprochée des cours d'eau contre les polluants, mais aussi l'excès de matières en suspension.

- ***Principes généraux d'entretien des milieux***

Assurer un débit minimal pour restaurer le courant nécessaire à ces communautés rhéophiles ; si nécessaire, restaurer l'écoulement et dégager les embâcles en densité excessive ; éventuellement dimensionner le lit au débit résiduel (en cas de réduction significative du débit « normal »).

Limiter les forages à proximité des cours d'eau.

Pour certaines annexes hydrauliques comme les canaux d'amenée des moulins ou les biefs, favoriser l'autocurage en ouvrant les vannes.

Assurer un éclairement minimal.

Localement, restaurer les berges et les stabiliser (les travaux de génie écologique correspondants ne seront pas détaillés, car ils ne concernent pas spécifiquement l'habitat des « rivières à Renoncules »).

Rectifications et recalibrages sont à proscrire sur l'ensemble du réseau hydrographique.

- ***Restauration et entretien de rivière***

L'entretien des rivières s'est considérablement développé ces dernières décennies suite à une phase importante d'abandon lié à une perte d'usage. L'objectif de ces aménagements est parfois peu explicite. Des préconisations de cahiers des charges, et diverses procédures réglementaires et techniques permettent de financer l'entretien et de donner un cadre technique aux interventions.

Du point de vue des phytocénoses, un surentretien entraîne des proliférations végétales, modifie de façon importante les peuplements pisciaires. Les effets de l'intensité, des modalités et du rythme d'entretien sont encore à étudier.

- ***Faucardage des hélophytes et curage localisé***

L'envahissement des secteurs peu profonds par les hélophytes amène certains acteurs locaux à faucarder ces végétaux, voire à curer les bancs de sédiments accumulés sous les végétaux. Ces opérations peuvent être réalisées ponctuellement, mais il faut privilégier l'autocurage, lorsque c'est possible.

En présence d'Oenanthes, plantes très toxiques, il convient de ne pas laisser les racines tubérisées sur le terrain, les bovins les recherchant et risquant d'en mourir.

Le faucardage des Renoncules est rarement réalisé. Toutefois, à l'aval des barrages, des proliférations sont observables, correspondant à la fois à un faucardage hydraulique par les éclusées et à un apport d'eau plus froide et souvent assez chargée en nutriments, qui favorise la croissance et le maintien des Renoncules.

Pour les proliférations végétales d'espèces introduites (Jussie, Myriophylle du Brésil, Élodée dense...), il faut se limiter à l'entretien mécanique avec enlèvement du matériel faucardé et surtout surveillance pour éliminer les redémarrages de boutures, et surtout, il faut éviter toute introduction.

Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

Une très grande partie des linéaires de cours d'eau de taille intermédiaire est entretenue. De très nombreux opérateurs interviennent, notamment les pêcheurs. Une évolution des pratiques et des cahiers des charges, avec une forte incitation des Agences de l'eau est patente, mais les effets écologiques des interventions restent à mesurer de façon précise, notamment au vu du fonctionnement des différents types de cours d'eau.

Voir les parcs naturels régionaux du Forez et Normandie-Maine pour des exemples de connaissance et de gestion de cours d'eau, le syndicat de la vallée du Scorff pour des programmations de travaux, l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (contrats restauration entretien), l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse (document de synthèse sur l'entretien et cahier des charges).

Autres éléments susceptibles d'influer sur les modes de gestion de l'habitat

La présence de Loutre impose des règles de gestion particulière du corridor fluvial (maintien de zones embroussaillées, continuité de zones relativement couvertes sur au moins une rive, respect de la tranquillité des animaux).

Pour les poissons migrateurs amphihalins, une gestion de l'habitat doit être effectuée pour maintenir ou restaurer la possibilité de circulation dans tout le réseau hydrographique et l'accès aux zones de reproduction ou de grossissement.

La présence de salmonidés, notamment de Saumon atlantique peut modifier la gestion : pour cette dernière espèce, un nettoyage des cours d'eau (enlèvement d'embâcles) et toutes les opérations qui permettent de retrouver des fonds grossiers non colmatés sont favorables. Une trop forte densité de macrophytes lui est défavorable, ainsi qu'aux autres salmonidés.

Pour les cyprinidés et le Brochet (*Esox lucius*), notamment en rivière de seconde catégorie piscicole, le maintien de végétation ou de branchages dans le lit ou en pied de berge sont nécessaires. Il est par ailleurs souhaitable que les annexes hydrauliques restent connectées suffisamment longtemps dans l'année pour que le frai puisse regagner le cours principal avant la coupure hydraulique.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Pour une identification précise de ces phytocénoses, des recherches cognitives restent à entreprendre sur la distribution exacte des différentes renoncules et de leurs hydrides et sur le déterminisme comparé de leur distribution.

Pour établir un diagnostic de la qualité de l'habitat, il faut :
- étudier les variations écologiques des populations de *Sparganium emersum*, *Potamogeton alpinus*, *Myriophyllum alterniflorum*... dont le statut trophique est controversé ;
- préciser les indices macrophytiques ;
- établir les rôles respectifs du milieu physique et de la qualité de l'eau dans la distribution des phytocénoses.

Pour la conservation et l'étude de la variabilité de l'habitat, il faut :
- préciser la distribution française de cet habitat et effectuer des comparaisons éco-régionales, notamment rechercher sa limite altitudinale ;
- déterminer s'il y a effectivement une régression des communautés à Renoncules dans les secteurs planitiaires et en comprendre les causes pour tenter d'y remédier.

Pour comprendre le fonctionnement et la stabilité des biocénoses, il serait important de déterminer leur participation à l'autoépuration des cours d'eau et de préciser leurs rôles fonctionnels pour les espèces de la directive « Habitats ».

Pour une gestion conservatoire, des expérimentations sont à entreprendre pour quantifier l'effet exact du nettoyage des cours d'eau sur les composantes biotiques et abiotiques de l'habitat.

Bibliographie

BERNEZ & HAURY, 1996.

CHATENET & *al.*, 1999, sous presse.

DANIEL, 1998.

DANIEL & HAURY, 1995a, 1995b, 1996.

DETHIOUX & NOIRFALISE, 1985.

DUTARTRE & *al.*, 1997.

GRASMÜCK & *al.*, 1993.

HAURY, 1994.

HAURY & *al.*, 1995.

HAURY & MULLER, 1991.

HOLMES, 1983.

LEJAS, 1999.

GÉHU & MÉRIAUX, 1983b.

MULLER, 1990.

RICH & JERMY, 1998.

THIÉBAUT & MÜLLER, 1995.

Rivières à Renoncules oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, neutres à basiques

3260
4

CODE CORINE 24.43 x 24.12

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

L'habitat se rencontre aux étages submontagnard (assez rarement), collinéen et planitiaire. Il correspond à deux types géomorphologiques :
- cours d'eau développés sur roches mères calcaires ou marneuses, avec un type particulier sur craie, avec fréquemment une alimentation par résurgences sur roches mères basiques ;
- cours d'eau phréatiques en zone basique à neutre développés sur alluvions (tous les grands fleuves).

Ce sont des cours d'eau de taille moyenne, d'ordres 2 à 5, voire plus (bras morts et annexes des systèmes alluviaux), plutôt courants, permanents.

Les eaux sont oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, à pH basique, à richesse variable en nitrates, à teneurs variables en orthophosphates et en ammonium.

Variabilité

Les facteurs de variabilité correspondent au type du cours d'eau, à son hydrodynamisme, à la trophie des eaux et à l'éclairement ; les différences éco-régionales sont peu marquées.

- ***Variations selon l'importance du cours d'eau, son type, et, pour les systèmes alluviaux, la connexion au lit mineur et les possibilités ou non de servir de déversoir de crues***

Dans les ruisseaux crayeux, on trouve des groupements à Berle dressée et à Catabrosa aquatique (*Catabrosa aquatica*), avec des incrustations calcaires fréquentes.

Les ruisseaux sur substrats résistants (durs), comme les ruisseaux phréatiques sont caractérisés par des groupements à Berle, à Groenlandia serrée, à Renoncule lâche et Renoncule aquatique.

Dans les rivières crayeuses, on trouve des groupements à Fausse renoncule flottante, Renoncules aquatique, lâche et divariquée, *Ranunculus circinatus* (faciès lents) dans ces rivières crayeuses, des incrustations calcaires (dues à l'activité de cyanobactéries) contribuent au colmatage des fonds.

Les rivières sur substrats durs et les rivières phréatiques présentent souvent de forts recouvrements de la forme submergée de la Berle, des Callitriches à fruits aplatis et à angles obtus (*Callitriche platycarpa*, *Callitriche obtusangula*).

Souvent, en systèmes alluviaux, les characées marquent les arrivées d'eau phréatique plus oligotrophe. À l'inverse, des « filtrats » provenant du cours principal des cours d'eau souvent plus eutrophes peuvent déterminer une eutrophisation localisée.

Dans les grandes rivières, les Renoncules submergées, les Myriophylles et les Potamots dominent.

Parfois, lorsque le courant est moyennement lent, des situations de proliférations de Renoncules (Fausse renoncule flottante dans le Tarn, mélange de Renoncules, voire de leurs hybrides dans les rivières crayeuses) peuvent être observées.

- ***Variations selon l'importance du courant***

En zones courantes, on observe des rhéomorphoses de nombreux taxons et plus de bryophytes.

En systèmes plus lents, les pleustophytes (végétaux libres flottants) sont plus abondantes : Petite lentille d'eau, Lentille d'eau à trois lobes, Spirodèle à plusieurs racines (*Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Spirodela polyrhiza*), et des espèces ancrées lentiques dominent : Myriophylle verticillé (*Myriophyllum verticillatum*), Potamots luisant (*Potamogeton lucens*) et nageant (*Potamogeton natans*), Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*) et Renoncule divariquée ; une variante de rivières lentes à Rubanier simple (*Sparganium emersum*) est fréquente.

- ***Variations selon le degré trophique (et le pH)***

Il existe une variante oligo-mésotrophe à Berle seule ou à Groenlandia serrée.

Trois variantes méso-eutrophes de cours d'eau moyens correspondent à la dominance de la Berle avec pénétration du Callitriche à angle obtus, à la codominance de ces deux espèces, à des groupements à Callitriche à angles obtus et Cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*), avec pénétration des Potamots (autres que le Potamot coloré) et de la Zannichellie (*Zannichellia palustris*). La bryophyte *Amblystegium riparium* est fréquente, dès que le milieu physique permet son développement.

Une variante neutrophile associant la Renoncule peltée (*Ranunculus peltatus*) et le Callitriche en crochet (*Callitriche hamulata*) et des espèces basiclines a été décrite.

Une variante méso-eutrophe existe dans les cours d'eau plus importants avec les Potamots perfolié (*Potamogeton perfoliatus*) et crépu (*Potamogeton crispus*), la Sagittaire à feuilles en flèche (*Sagittaria sagittifolia*) et la Lentille gibbeuse (*Lemna gibba*).

- ***Variations selon l'éclairement***

Dans les milieux éclairés, il y a dominance des phanérogames aquatiques et/ou pénétration des hélophytes et amphiphytes des cressonnières et roselières.

Dans les milieux ombragés, les phanérogames forment des herbiers moins denses et les bryophytes se développent sur substrats grossiers.

Physionomie, structure

La végétation est dominée par des phanérogames, avec assez peu de développement de bryophytes. Ces groupements sont souvent très recouvrants, avec des formes de courant des Potamots, de la Berle et des amphiphytes. Des différences de végétalisation selon les faciès d'écoulement sont assez visibles. Deux physionomies assez différentes correspondent à la dominance de la Berle ou des Renoncules et des Potamots.

Quatre strates végétales peuvent coexister :
- la strate basse couchée est souvent absente ou très restreinte, hormis dans les zones amont, très courantes ou ombragées ;
- la strate submergée est très développée lorsque l'éclairement est suffisant ;
- une strate flottante constituée des feuilles flottantes des Renoncules, des Callitriches, du Rubanier simple, de la Sagittaire, du Nénuphar jaune, des Potamots, des Lentilles ;
- une strate émergée correspond aux formes émergées des hélophytes amphibies (Sagittaire, Rubanier, Berle) et aux hélophytes transgressifs des cressonnières et des roselières.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

- ***Phanérogames***

Hydrophytes :

Ranunculus penicillatus* subsp. *pseudofluitans	**Fausse renoncule flottante**
Ranunculus trichophyllus	**Renoncule lâche**
Ranunculus aquatilis	**Renoncule aquatique**
Groenlandia densa	Groenlandia serrée
Elodea canadensis	Élodée du Canada

Amphiphytes :

Berula erecta* fa. *submersa	**Berle dressée forme submergée**
Mentha aquatica fa. *submersa*	Menthe aquatique forme submergée

- ***Bryophytes***

Fontinalis antipyretica
Platyhypnidium rusciforme

- ***Algues characées***

Chara vulgaris

Confusions possibles avec d'autres habitats

Les confusions ne sont possibles qu'au sein de l'habitat générique en raison du continuum trophique existant dans les réseaux hydrographiques. La confusion concerne :
- les milieux oligotrophes (habitat 3260-2), surtout lorsqu'ils sont peu recouvrants et que *Chara hispida* et le Potamot coloré y sont rares et la Berle dressée bien développée ;
- les groupements eutrophes développés dans les mêmes conditions hydrologiques (habitat 3260-5) dominés par le Callitriche à angles obtus, la Zannichellie des marais, les Élodées (*Elodea canadensis* et *Elodea callitrichoides*) et les Cératophylles (*Ceratophyllum demersum* et *C. submersum*), ainsi que par les groupements d'algues filamenteuses eutrophes (*Cladophora* sp., *Stigeoclonium* sp., *Hydrodyction reticulatum*).
- les milieux eutrophes d'aval (habitat 3260-4), caractérisés par la Renoncule flottante (*Ranunculus fluitans*) et le Potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*). L'habitat 3260-4 est caractérisé par l'absence ou la rareté de *Myriophyllum spicatum* et de *Potamogeton pectinatus*, *P. lucens* et *P. crispus*.

Correspondances phytosociologiques

Végétations dominées par les phanérogames

Communautés faiblement rhéophiles et/ou de faible profondeur (oligo-mésotrophes à eutrophes) : alliance du ***Ranunculion aquatilis*** (= *Callitricho-Batrachion p.p.*).

Associations des eaux basiques oligo-mésotrophes à méso-eutrophes : ***Callitricheto obtusangulae-Ranunculetum aquatilis***, ***Ranunculetum aquatilis***, ***Ranunculo penicillati* subsp. *pseudofluitans-Sietum erecti-submersi***.

Communautés parfois très rhéophiles (mésotrophes à eutrophes), sans différenciation de feuilles flottantes : alliance du ***Batrachion fluitantis***.

Associations des eaux basiques mésotrophes à méso-eutrophes : ***Potamogetonetum densi***, ***Ranunculetum circinati***, ***Ranunculetum fluitantis***, ***Ranunculetum penicillati*** (= *Ranunculetum calcarei*), ***Ranunculetum trichophylli***, ***Sparganio emersi-Ranunculetum fluitantis***.

Tapis de lentilles d'eau : alliance du ***Lemnion minoris*** (= *Lemnion gibbae*).

Groupement à *Lemna minor*.

Végétations dominées par les cryptogames

Groupements bryophytiques :
- rhéophiles : alliance du ***Platyhypnidion rusciformis*** (= *Rhynchostegion riparioidis*).

Association : ***Oxyrrhynchietum rusciformis***.

- plus potamophiles : alliance du ***Fontinalion antipyreticae***.

Associations : ***Fissidentetum pusilli***, ***Fontinalidetum antipyreticae*** et son **faciès à *Amblystegium riparium***.

Groupements des characées cortiquées d'eaux minéralisées : alliance du ***Charion fragilis***.

Association : ***Charetum fragilis***.

Végétations macro-algales :
- groupements d'algues crustacées épilithiques (et de lichens) : alliance de l'***Hildembrandio-Verrucarion***.

Association : ***Hildembrandietum rivularis***.

- groupements d'algues incrustantes à dominance de cyanophycées : alliance du ***Cyanophycion incrutans***.

Association : ***Chantransieto-Phormidietum incrustantis***.

- groupements à bacillariophycées (filamenteuses ou non) : alliance du ***Bacillariophycion rheobenthicum***.

Association : ***Diatometo vulgaris-Meloserietum variantis***.

- groupements de chlorophycées et rhodophycées filamenteuses : alliance du ***Chloro-Rhodophycion rheobenthicum***.

Associations : ***Cladophoretum glomeratae rheobenthicum***, ***Ulothricetum zonatae***, ***Vaucherietum rheobenthicum diatometosum vulgaris***.

Dynamique de la végétation

Spontanée

Normalement, l'habitat est assez stable en variations interannuelles, car régulé par le cycle hydrologique annuel. En revanche, le cycle saisonnier est très marqué, déterminé par celui des Renoncules.

Normalement, l'habitat est assez stable lorsque l'alimentation phréatique est régulière ou lorsque l'habitat correspond au cours d'eau principal ou y est régulièrement connecté.

En cas de déconnexion du cours principal, ou de baisse importante du niveau d'eau, les groupements mésotrophes peuvent être remplacés par des groupements eutrophes.

Naturellement, la possibilité de piégeage de sédiments et de colonisation par les hélophytes (Rubaniers, Berle et Roseaux) dans les zones les moins profondes peut entraîner des changements localisés mais parfois importants de la morphologie du lit et l'exondation.

En conditions éclairées, l'absence d'entretien physique du milieu peut se traduire par un envahissement par des hélophytes (Rubaniers, Laiches et Roseaux). La colonisation ligneuse des berges ou un contexte forestier peuvent induire la création d'embâcles et la régression, voire la disparition des groupements de l'habitat.

Il existe des relations dynamiques en fonction des différents facteurs (qualité de l'eau, éclairement, profondeur, vitesse de courant, importance relative du cours d'eau) entre les

groupements de ce type d'habitat et les groupements stagnophiles (potamophiles) et/ou eutrophes qui leur succèdent vers l'aval, ainsi qu'avec les groupements des marges.

Liée aux activités humaines

- ***Entretien physique du milieu***

Le nettoyage des berges, éclairant le lit, peut favoriser des proliférations de Renoncules.

Le curage crée une ouverture dans le tapis végétal, reprend des sédiments et le phosphore qu'ils contiennent. Cela se traduit par une prolifération algale, puis une recolonisation parfois rapide et proliférante de Renoncules. Des communautés eutrophes peuvent s'installer, et, en cas de qualité d'eau limite, perdurer ; si la qualité d'eau est correcte, un retour vers des groupements mésotrophes (optimaux) est possible.

Le faucardage entraîne des alternances de réduction drastique des recouvrements, des proliférations algales, une recolonisation végétale ; réalisé au printemps, le faucardage relance la croissance des Renoncules.

- ***Modifications hydrauliques***

La coupure des annexes hydrauliques du cours principal du fleuve peut avoir un effet positif (maintien de conditions plus oligotrophes). Toutefois, dans la majorité des cas, le confinement se traduit par une eutrophisation importante, accrue par une sédimentation souvent accélérée d'origine essentiellement biogène.

L'enfoncement de la nappe phréatique (lié aux pompages ou au surcreusement du lit mineur) se traduit par une moindre hydraulicité des rivières phréatiques et une régression des communautés aquatiques des annexes hydrauliques.

Les barrages altèrent les conditions d'écoulement en créant des retenues d'où disparaîtront les espèces rhéophiles : on a transformation de groupements du *Ranunculion aquatilis* et du *Batrachion fluitantis* en groupements du *Nymphaeion albae* et du *Potamion pectinati*. Par ailleurs, en écrêtant les crues, ils limitent leurs effets abrasifs et peuvent ainsi favoriser des proliférations végétales d'espèces opportunistes, comme *Ranunculus penicillatus* subsp. *pseudofluitans* dans le Tarn. Enfin, dans les zones d'éclusée, les barrages modifient la qualité de l'eau et sont sources d'eutrophisation.

- ***Altérations de la qualité de l'eau***

Les échanges nappe-rivières étant importants, l'eutrophisation est fréquente. Elle se traduit par une élimination des espèces mésotrophes et l'intrusion d'espèces eutrophes (*Ranunculus fluitans*, *Myriophyllum spicatum* et surtout *Potamogeton pectinatus*). Il y a possibilité de réversibilité pour retrouver les groupements mésotrophes ou méso-eutrophes, lorsqu'il y a amélioration de la qualité de l'eau par traitement des rejets ponctuels ou par décapage des sédiments eutrophes.

Habitats associés ou en contact

Habitats associés

Rivières à Truites (Cor. 24.12) et ruisseaux *pro-parte* (Cor. 24.11), mais aussi zones à Ombre, voire à Barbeau (Cor. 24.13 et 24.14).

Habitats en contact

Ces groupements succèdent aux groupements oligotrophes d'amont (habitat 3260-2) et sont remplacés vers l'aval par les groupements eutrophes, avec élimination des petites Renoncules et de la Berle (habitat 3260-4) ; en cas de forte eutrophisation, ils sont remplacés par les groupements eutrophes amont et médians (habitat 3260-5).

Biefs dominés par des éléments du *Nymphaeion albae* (Cor. 22.431) et du *Potamion pectinati* (UE 3150).

Herbiers frangeants des cressonnières et glycériaies, groupements à Myosotis des marais (*Myosotis* gr. *scorpioides*), groupements à Ache nodiflore (*Apium nodiflorum*) (Cor. 53.4) ; roselières et cariçaies (phalaridaies, cariçaies à Laiche terminée en bec, *Carex rostrata*, et Laiche paniculée, *Carex paniculata*, Cor. 53.14, 53.16, 53.214, 53.216).

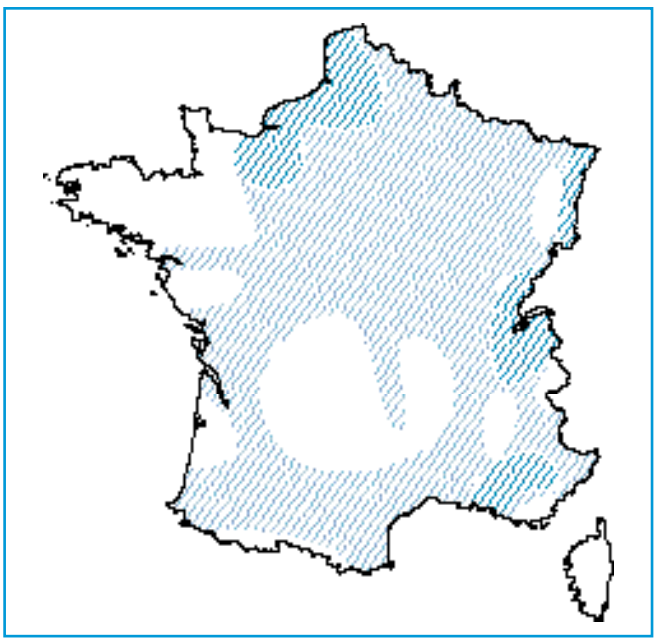
Prairies humides eutrophes (Cor. 37.2) et prairies à grandes herbes (Cor. 37.1).

Mégaphorbiaies eutrophes (UE 6430).

Forêts alluviales (surtout pour les rivières phréatiques) : saulaies blanches (UE 91E0*), peupleraies noires (UE 91E0*), peupleraies blanches (UE 92A0), aulnaies-frênaies (UE 91E0*), forêts mixtes des grands fleuves (UE 91F0).

Répartition géographique

Tous les massifs calcaires, marneux ou crayeux. Cet habitat existe sous une forme appauvrie essentiellement développée sur radiers et zones courantes dans certains cours d'eau marneux ou argileux. Il est bien développé dans les systèmes alluviaux du Rhin, du Rhône et de ses affluents, et localement de la Loire.



Valeur écologique et biologique

Habitat typique de rivières calcaires moyennement enrichies et des rivières phréatiques, il constituerait des linéaires importants, sous sa forme appauvrie.

Les espèces phanérogamiques sont assez communes, quoiqu'en forte régression (nombreuses Renoncules, certaines characées), notamment dans le nord-ouest de la France (où *Ranunculus penicillatus* subsp. *pseudofluitans* est protégée). Les cortèges bryophytiques restent à bien décrire, de même que les végétations de characées.

Ce sont des zones préférentielles de reproduction de la Truite fario (*Salmo trutta fario*) (pour les communautés amont), et,

dans les milieux un peu plus importants, des zones de reproduction de la Truite de mer (*Salmo trutta trutta*) et du Saumon atlantique pour lesquels il existe des plans de restauration. Ce sont aussi des zones de reproduction du Brochet (*Esox lucius*) dans les bras morts alluviaux.

Enfin, il faut souligner l'importance des phénomènes de dénitrification et d'épuration dans les « champs d'inondation fonctionnels » et la nappe alluviale.

Espèces de l'annexe II de la directive « Habitats »

Végétales :
UE 1831 - *Luronium natans*, le Flûteau nageant.

Animales :
UE 1041 - *Oxygastra curtisii*, la Cordulie à corps fin,
UE 1044 - *Coenagrion mercuriale*, l'Agrion de Mercure,
UE 1092 - *Austropotamobius pallipes*, l'Écrevisse à pattes blanches,
UE 1095 - *Petromyzon marinus*, la Lamproie marine,
UE 1096 - *Lampetra planeri*, la Lamproie de Planer,
UE 1099 - *Lampetra fluviatilis*, la Lamproie de rivière,
UE 1102 - *Alosa alosa*, la Grande alose,
UE 1103 - *Alosa fallax*, l'Alose feinte,
UE 1106 - *Salmo salar*, le Saumon atlantique,
UE 1163 - *Cottus gobio*, le Chabot,
UE 1337 - *Castor fiber*, le Castor européen.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Les états à privilégier correspondent à des phytocénoses relativement courantes, avec des Renoncules en strate dominante, quelques bryophytes en strate dominée, et des populations de Berle pas trop envahissantes.

Autres états observables

Il existe des phases pionnières de colonisation naturelle après crues importantes ou de recolonisation en cas d'entretien (curage « doux » de fossés, restauration de l'écoulement après enlèvement d'embâcle) : faciès à algues filamenteuses, à Renoncule divariquée ou à Groenlandia serrée.

L'envahissement par les amphiphytes, comme la Berle, lorsque l'assèchement est important, peut entraîner la disparition du groupement typique.

Dans les stades en voie d'eutrophisation, on observe des proliférations algales et/ou l'apparition du Callitriche à angles obtus, des Potamots crépu et pectiné et de la Renoncule flottante.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Tendances évolutives

Cet habitat est assez bien représenté. Il semble se dégrader néanmoins fortement dans certaines régions, avec une régression des Renoncules et une progression des communautés hélophytiques et algales.

L'évolution de l'habitat vers l'aval correspond naturellement à l'apparition de groupements (méso-)eutrophes.

Menaces potentielles

Les menaces semblent assez importantes, bien que ces végétations aient une forte stabilité interne (notamment par rapport aux nitrates), ce qui a été observé en Grande-Bretagne.

Les ruptures de débit dues à des excès de pompage constituent une menace importante.

De fortes sédimentations défavoriseraient ces communautés (érosion des berges et des versants).

L'eutrophisation, et notamment l'enrichissement en orthophosphates, est le risque majeur de régression de ces communautés, avec une élimination des espèces oligotrophes ou mésotrophes, et notamment une régression des Renoncules aquatique, en cheveu et en pinceau, au-delà d'un certain seuil, et le remplacement par des espèces polluo-tolérantes. Cette régression est patente dans les zones d'agriculture intensive (Ried, zones alluviales du Rhône et de la Loire, Picardie). L'eutrophisation est également imputable aux rejets domestiques, aux piscicultures, aux débordements des cours d'eau principaux, plus eutrophes, et parfois à des pollutions minières (sel des mines des Potasses d'Alsace sur le Rhin).

Des proliférations algales peuvent intervenir lors des éclairages brutaux de la rivière ou lorsqu'il y a des travaux physiques dans le lit : curage, recalibrage.

L'aménagement physique du lit (canalisation), ne permettant plus une épuration des eaux au travers de la nappe alluviale, est un facteur de régression de l'habitat.

Les introductions d'espèces allochtones proliférantes peuvent déséquilibrer la communauté (surtout pour les faciès lents) : Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*), Jussies (*Ludwigia* spp.), Élodée dense (*Egeria densa*). Les Élodées (*Elodea canadensis*, *E. nuttallii*, *E. callitrichoides*) sont des colonisateurs potentiels de ces milieux mésotrophes.

Potentialités intrinsèques de production économique

Faibles potentialités : pêche professionnelle réduite, mais halieutisme important, notamment dans les rivières à Saumon et Truite de mer.

Zones d'implantation des piscicultures.

Ressources en eau.

Cadre de gestion

Rappel de quelques caractères sensibles de l'habitat

Habitat à déterminisme trophique et minéral prédominant, il est sensible à une réduction des débits et à l'eutrophisation. Il faut donc préserver un débit suffisant ; sa réduction entraîne des régressions des communautés rhéophiles et a un « effet eutrophisant » marqué.

L'habitat présente aussi un déterminisme hydrologique déterminant ses deux grands types : rivières phréatiques et communautés de rivières calcaires, marneuses ou crayeuses courantes.

Pour les premières, la gestion doit s'envisager en terme de bassin d'alimentation de la nappe alimentant les rivières, mais aussi par une gestion aval des exutoires (lit mineur).

Pour les secondes, c'est surtout la gestion globale du bassin versant qu'il faut envisager, avec une protection contre l'érosion et l'enrichissement trophique.

Modes de gestion recommandés

- ***Gestion globale***

En général, et compte tenu du double système de gestion amont (alimentation en eau) et aval (exutoire - gestion globale de l'hydrosystème), la gestion du cours d'eau ne peut s'envisager de façon totalement indépendante des milieux adjacents.

Veiller à une gestion qualitative et quantitative de l'eau sur les bassins versants.

Éviter l'érosion des berges et des versants.

Surveiller la qualité de l'eau.

Protection rapprochée des cours d'eau contre les polluants, mais aussi l'excès de matières en suspension.

Pour les étangs, proscrire les connexions au cours d'eau, pour les gravières, les laisser uniquement lorsqu'il n'y a pas de risques de pollution de la nappe phréatique.

- ***Principes généraux d'entretien des milieux***

De façon générale, l'entretien de rivière doit être réalisé à bon escient, en fonction d'objectifs précis.

Assurer un débit minimal pour restaurer le courant nécessaire à ces communautés rhéophiles ; si nécessaire, restaurer l'écoulement et dégager les embâcles en densité excessive ; éventuellement dimensionner le lit au débit résiduel (en cas de réduction significative du débit « normal »).

En système alluvial, rétablir (ou non !) selon la qualité de l'eau, la connexion avec le lit mineur, et permettre une expansion des crues juste débordantes, facteurs de rajeunissement des bras morts.

Assurer un entretien minimal du cours d'eau, avec un éclairement suffisant pour le maintien des macrophytes, mais réguler la lumière incidente par boisement minimal des berges.

Localement, restaurer les berges et les stabiliser (les travaux de génie écologique correspondants ne seront pas détaillés, car ils ne concernent pas spécifiquement l'habitat des « rivières à Renoncules »).

- ***Faucardage des macrophytes et curage localisé***

L'envahissement des secteurs peu profonds par les hélophytes amène certains acteurs locaux à faucarder ces végétaux, voire à curer les bancs de sédiments accumulés sous les végétaux. Ces opérations peuvent être réalisées ponctuellement, mais il faut privilégier l'autocurage, lorsque c'est possible.

Le faucardage des Renoncules est souvent réalisé en rivière courante. À l'aval des barrages, des proliférations sont observables, correspondant à la fois à un faucardage hydraulique par les éclusées et à un apport d'eau plus froide et souvent chargée en nutriments, qui favorisent la croissance et le maintien des Renoncules. Préférer un faucardage de précaution en automne ou au début de l'hiver, moins dommageable pour l'écosystème aquatique que le faucardage d'intervention d'urgence du printemps.

Pour les proliférations végétales d'espèces introduites, il faut se limiter à l'entretien mécanique avec enlèvement du matériel faucardé et surtout surveillance pour éliminer les redémarrages de boutures.

Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

- ***Gestion et travaux d'entretien de la Bresle (rivière crayeuse)***

Une proposition de gestion globale de la Bresle en faveur du Saumon a été proposée, en justifiant les différents éléments de cette gestion au vu du fonctionnement connu du cours d'eau, et en établissant un « calendrier » d'interventions. Les mesures de protection globale du cours d'eau concernent les ballastières qui ne doivent pas être mises en connexion avec le cours d'eau, en raison des apports de sédiments qu'elles apportent, ainsi que la gestion de la qualité de l'eau. Pour la gestion des barrages, il est préconisé d'effacer les seuils inutiles et d'ouvrir autant que possible les vannes afin de favoriser la libre circulation des salmonidés.

Pour la gestion courante du cours d'eau lui-même, il est préconisé :
- de limiter le curage aux sites les plus atteints par la sédimentation, en enlevant les matériaux plutôt au centre du cours d'eau qu'à proximité des berges ;
- de limiter le faucardage et de le pratiquer, si nécessaire, en automne ;
- de planter les berges pour limiter les proliférations végétales ;
- de scarifier les fonds pour les ameublir et favoriser ainsi la reproduction des salmonidés.

- ***Ried et plaine d'Alsace***

Sur la Zembs, à partir d'un niveau méso-eutrophe, il y a eu restauration d'un niveau mésotrophe (groupement C), par raccordement des rejets du village d'Herbsheim à la station de Benfeld.

- ***Réhabilitation des annexes hydrauliques en systèmes alluviaux***

(Rhône *cf.* travaux sur Vieux-Rhône, Rhône court-circuité, moyenne vallée du Rhône, basses vallées de la Drôme et du Roubion).

Une expérimentation de restauration de lône en voie d'atterrissement et d'eutrophisation rapides a été réalisée pour obtenir un stade mésotrophe, en comparant une lône témoin et une lône aménagée. Il s'agissait d'accroître l'alimentation de la lône par la nappe phréatique aux eaux moins eutrophisées que celles du Rhône. Cette restauration a comporté un décapage des sédiments fins organiques et eutrophes, l'enlèvement des bois morts qui favorisaient l'envasement, le maintien d'un bouchon alluvial créant une discontinuité hydrologique avec le Rhône plus eutrophe, la préservation de la ripisylve pour limiter les proliférations végétales et contribuer à l'auto-épuration, et le respect de quelques plages de macrophytes, pour favoriser la recolonisation végétale et la reproduction du Brochet. Les résultats en ont été : l'apparition d'un gradient interne amont-aval de recolonisation, témoignant d'une dérive des propagules, notamment de *Groenlandia densa*, une régression de la succession témoignant d'une certaine réversibilité des processus, sans augmentation de la biodiversité végétale, avec un remplacement des espèces eutrophes par des espèces mésotrophes.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

La typologie et la distribution de ces communautés restent à préciser. En raison des différences de fonctionnement, il pourrait s'avérer nécessaire de bien distinguer les communautés à déterminisme phréatique alluvial de celles qui correspondent à des cours d'eau calcaires ou crayeux, et notamment leurs communautés de bryophytes.

Comme pour les phytocénoses acidiclines, des recherches cognitives restent à entreprendre sur la distribution exacte des différentes Renoncules et de leurs hydrides et sur le déterminisme comparé de leur distribution. Un état des lieux des populations et un examen des causes de régression des Renoncules sont à réaliser rapidement.

Le rôle exact des macrophytes dans le concrétionnement calcaire reste à élucider, celui des cyanobactéries est à quantifier.

Pour établir l'état trophique de l'habitat, il faudra :
- préciser les indices macrophytiques ;
- établir les rôles respectifs du milieu physique et de la qualité de l'eau dans la distribution des phytocénoses.

Pour une gestion conservatoire, des expérimentations sont à entreprendre pour quantifier l'effet exact du nettoyage des cours d'eau sur les composantes biotiques et abiotiques de l'habitat.

Le déterminisme et les modes de gestion des proliférations végétales restent à étudier.

Bibliographie

BORNETTE, 1992.

CARBIENER & *al.*, 1990, 1995.

CHAÏB, 1992.

DEN HARTOG & SEGAL, 1964.

DUTARTRE & *al.*, 1997.

EGLIN & *al.*, 1992.

FOURNEL & *al.*, 1987.

GÉHU & MÉRIAUX, 1983a, 1983b.

GRASMÜCK & *al.*, 1993.

HASLAM, 1987.

HAURY & *al.*, 1996, 1998.

HENRY & *al.*, 1994.

HENRY & AMOROS, 1995a, 1995b, 1996.

HOLMES, 1983.

KLEIN & *al.*, 1993.

KLEIN & CARBIENER, 1988, 1989.

MÉRIAUX, 1983.

MÉRIAUX & WATTEZ, 1980.

OBERDORFER, 1977, 1990.

PELTRE & *al.*, 1998.

ROBACH & *al.*, 1996.

SCHNITZLER & *al.*, 1996.

SYMOENS, 1957.

TRÉMOLIÈRES & *al.*, 1991, 1993, 1994.

WEBSTER, 1988.

Rivières eutrophes (d'aval), neutres à basiques, dominées par des Renoncules et des Potamots

3260
5

CODE CORINE 24.44 x (24.14 & 24.15)

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

L'habitat est développé dans des cours d'eau d'ordres 4 à 6-8 plutôt courants, assez larges. Il peut aussi se développer dans des bras morts en systèmes alluviaux complexes. Ce type d'habitat est assez caractéristique des canaux (voir aussi habitat 3150-4).

Il correspond à l'étage collinéen et peut se développer jusqu'en estuaire dynamique, voire saumâtre.

On trouve l'habitat préférentiellement sur roches mères neutres ou basiques, ou bien en situations aval ou alluviales rendant le cours d'eau peu dépendant de la minéralisation et du pH de la roche mère.

L'habitat caractérise des eaux eutrophes, à pH neutre à basique, à richesse variable en nitrates, riches en éléments nutritifs (notamment en phosphore) et parfois oligohalines (est de la France, marais saumâtres, estuaire).

Variabilité

Les facteurs de variabilité sont l'éclairement, les conditions hydrodynamiques locales, la qualité de l'eau (trophie, salinité et température).

- ***Variations selon l'éclairement***

Milieux éclairés : dominance de Renoncules ou de Potamots et pénétration des amphiphytes (Butome en ombelle, Scirpe flottant, *Eleogiton fluitans*, Rubanier simple, *Sparganium emersum*).

Milieux ombragés : diminution des phanérogames, hormis le Potamot pectiné (assez tolérant à l'ombrage) ; présence de bryophytes sur substrats grossiers (*Octodiceras fontanum*, *Amblystegium riparium*) et parfois d'algues vertes (*Cladophora* sp., *Enteromorpha intestinalis*).

- ***Variations selon l'écoulement et la profondeur***

La Renoncule flottante est surtout développée en radier ou parfois à l'aval de barrages (herbier d'Argentat), alors que le Myriophylle en épi et le Potamot pectiné sont indifférents à ce facteur de variation ; en situation courante, on note une forte présence des cryptogames (*Platyhypnidium rusciforme*, *Lemanea* sp.).

En situations lentes, des espèces stagnophiles apparaissent : Potamots luisant, noueux, crépu, Nénuphar jaune (*Potamogeton lucens*, *P. nodosus*, *P. crispus*, *Nuphar lutea*), apparition parfois importante de Lentilles d'eau (*Lemna minor*, *Lemna gibba*, *Spirodela polyrhiza*, *Wolffia arrhiza*) ou d'espèces faiblement enracinées comme le Cératophylle.

Des accomodats d'émersion peuvent apparaître (notamment dans les lieux d'accumulation temporaire des sédiments) ;

Dans des cours d'eau plus grands, on note la présence du Potamot noueux.

- ***Variations selon la trophie (et la température)***

Systèmes eutrophes, avec la Renoncule flottante, le Myriophylle en épi, le Rubanier simple à feuilles longues.

Systèmes hypertrophes avec le Potamot pectiné, le Myriophylle et parfois des proliférations de Cladophores (*Cladophora* sp.) ou autres algues filamenteuses.

Proliférations macroalgales ou phanérogamiques traduisant un déséquilibre trophique, un ralentissement dû à l'étiage ou des conditions d'habitat physique perturbé.

Espèces introduites proliférantes (essentiellement en conditions relativement calmes) : Élodée dense (*Egeria densa*), Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*), Jussies (*Ludwigia peploides* et *L. grandiflora*).

Physionomie, structure

Cette végétation des eaux assez à peu courantes est dominée par des phanérogames, avec peu de développement de bryophytes. Les groupements sont diversement recouvrants, avec de fortes différences de végétalisation selon les faciès d'écoulement et de fortes variations saisonnières pour les végétations dominées par la Renoncule flottante.

Il est fréquent, dans les zones les plus aval, que seule une petite partie du lit soit colonisée par les macrophytes.

Cinq strates végétales peuvent coexister, mais seules celles des hydrophytes submergées et flottantes, ainsi que celle des épiphytes sont fréquentes :
- une strate cryptogamique appliquée constituée de bryophytes de taille moyenne (*Fontinalis antipyretica*, *Amblystegium fluviatile*, *Octodiceras fontanum*) et parfois aussi d'algues rouges incrustantes (*Hildembrandia* sp.) ;
- une strate submergée correspondant aux espèces suivantes : Myriophylle en épi, Renoncule flottante, Potamots, Élodées (*Elodea canadensis*, *E. nuttallii*), Cératophylle ;
- une strate épiphytique algale souvent assez développée avec des Spirogyres, des Entéromorphes, des Cladophores et des *Stigeoclonium* sp. ;
- ne strate flottante constituée des feuilles flottantes du Rubanier simple et des Lentilles d'eau, fréquentes dans cet habitat, parfois de grands Potamots (*Potamogeton lucens*, *P. natans*) ;
- une strate émergée correspondant aux formes émergées des amphiphytes, Jonc des tonneliers et Oenanthe fluviatile par exemple.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

- ***Phanérogames***

Hydrophytes :	
Potamogeton pectinatus	**Potamot pectiné**
Ranunculus fluitans	**Renoncule flottante**
Myriophyllum spicatum	**Myriophylle en épi**
Ceratophyllum demersum	**Cératophylle immergé (forme ancrée au fond)**
Potamogeton nodosus	**Potamot noueux**
Lemna gibba	Lentille gibbeuse
Spirodela polyrhiza	Spirodèle à plusieurs racines
Potamogeton crispus	Potamot crépu
Elodea canadensis	Élodée du Canada
Elodea nuttallii	Élodée de Nuttall

Amphiphytes :

Sparganium emersum* fa. *longissimum	**Rubanier simple forme à feuilles longues**
Butomus umbellatus fa. *fluitans*	Butome en ombelle
Oenanthe fluviatilis	Oenanthe fluviatile
Schoenoplectus lacustris fa. *fluitans*	Jonc des tonneliers forme aquatique

- ***Bryophytes***

Octodiceras fontanum
Amblystegium riparium
Fontinalis antipyretica

- ***Algues***

***Cladophora* sp.**
Hydrodyction reticulatum
***Stigeoclonium* sp.**
***Oscillatoria* sp.**
***Phormidium* sp.**

Confusions possibles avec d'autres habitats

L'habitat se distingue des types mésotrophes (habitats 3260-3 et 3260-4) ainsi que du type eutrophe de ruisseau (habitat 3260-6) par la présence de Renoncule flottante, du Myriophylle en épi et/ou de Potamot pectiné, par l'absence des autres Renoncules et par la plus grande rareté des Callitriches.

Correspondances phytosociologiques

Végétations dominées par les phanérogames

Végétations aquatiques enracinées dominées par des phanérogames :
- végétations peu rhéophiles à potamophiles d'aval, mésotrophes à hypertrophes : alliance du ***Potamion pectinati***.
  Associations : ***Myriophylletum spicati*** (?), ***Potamo-Ranunculetum fluitantis***, ***Potamogetonetum pectinati***, ***Sparganio emersi-Potamogetonetum pectinati***.

- végétations rhéophiles dominées par des espèces sans dimorphisme foliaire : alliance du ***Batrachion fluitantis*** (= *Ranunculion fluitantis*).
  Associations : ***Ranunculetum fluitantis***, ***Sparganio emersi-Ranunculetum fluitantis***.

Végétations aquatiques libres flottantes dominées par les phanérogames de petite taille (superposées à la végétation des macrophytes fixées) :
- communautés des eaux eutrophes à hypertrophes : alliance du ***Lemnion minoris***.
  Associations et groupement : ***Lemneto minoris-Spirodeletum polyrhizae***, ***Lemnetum gibbae***, **groupement à *Lemna minor***.

- communautés des eaux mésotrophes à eutrophes, dominées par des macropleustophytes : alliance de l'***Hydrocharition morsus-ranae***.
  Association : ***Ceratophylletum demersi***.

Végétations dominées par les cryptogames

(et strate bryophytique ou algale développée sous ou au sein des groupements phanérogamiques)

Végétations de bryophytes strictement aquatiques et des zones temporairement inondées :
- communautés des bryophytes d'eau courante : alliance du ***Platyhypnidion rusciformis*** (= *Rhynchostegion riparioidis*).
  Association : ***Oxyrrhynchietum rusciformis***.
- communautés d'eau assez lente : alliance du ***Fontinalion antipyreticae***.
  Associations : ***Fissidentetum pusilli***, **faciès à *Amblystegium riparium* du *Fontinalidetum antipyreticae, Octodiceratetum juliani***.

Végétations de chlorophycées et rhodophycées filamenteuses : alliance du ***Chloro-Rhodophycion rheobenthicum***.
  Associations : ***Cladophoretum glomeratae rheobenthicum***, ***Vaucherietum rheobenthicum diatometosum hiemalis***.

Dynamique de la végétation

Spontanée

Normalement, ces groupements sont assez stables, car régulés par le cycle hydrologique annuel.

Les variations saisonnières ou irrégulières peuvent être marquées, déterminées par le cycle des Renoncules, mais surtout par diverses espèces proliférantes, algales ou macrophytiques.

Il existe des relations dynamiques en fonction des différents facteurs (qualité de l'eau, éclairement, profondeur, vitesse de courant, importance relative du cours d'eau) entre les groupements de ce type d'habitat et les groupements les plus stagnophiles (potamophiles) ou le vide phytocénologique (tout au moins pour les phanérogames) en zone hypertrophe ou très profonde.

Liée aux activités humaines

- ***Entretien physique du milieu***

De façon générale, le « nettoyage des rivières » influence assez peu les communautés dans la mesure où l'effet berge est restreint.

- ***Modifications hydrauliques***

La coupure des annexes hydrauliques du cours principal du fleuve peut avoir un effet soit positif (maintien de conditions plus oligotrophes), soit négatif (eutrophisation) en fonction des niveaux trophiques respectifs des eaux de la nappe, des résurgences et du cours d'eau.

L'enfoncement de la nappe phréatique (lié aux pompages ou au surcreusement du lit mineur) se traduit par une moindre hydraulicité des rivières phréatiques et une régression des communautés aquatiques des annexes hydrauliques.

À l'aval des barrages, des proliférations de Renoncules et/ou de Potamots ont été décrites.

- ***Altérations de la qualité de l'eau***

L'eutrophisation des eaux se traduit par des proliférations macroalgales, le remplacement de la Renoncule flottante par le Potamot pectiné ou le Cératophylle. Dans les cas de dégradation plus marquée, la végétation macrophytique peut complètement disparaître.

Habitats associés ou en contact

Habitats associés

Parfois rivières à Ombre (Cor. 24.13), le plus souvent, rivières à Barbeau (Cor. 24.14), à Brème (Cor. 24.15), voire même amont d'estuaire (rivières tidales : Cor. 13.1).

Habitats en contact

Vers l'amont : groupements des eaux oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, acides à neutres (habitat 3260-3) ou neutres à basiques (habitat 3260-4), ou eutrophes (habitat 3260-6).

Vers l'aval : groupements saumâtres (Cor. 11.4).

Biefs dominés par des éléments des *Lemnetea minoris* (Cor. 22.41), du *Nymphaeion albae* (Cor. 22.43) et du *Potamion pectinati* (Cor. 22.42).

Mégaphorbiaies eutrophes (UE 6430).

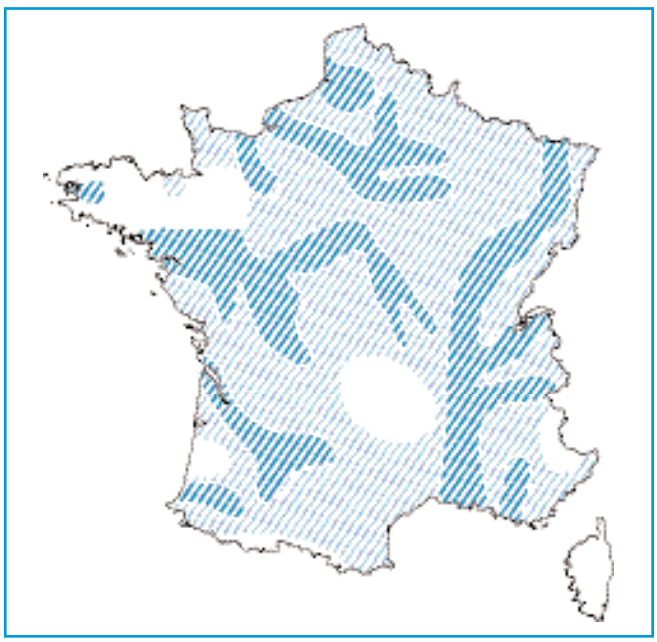
Herbiers frangeants des roselières : phalaridaies (Cor. 53.16), cariçaies à grandes Laiches (Cor. 53.21) ; phragmitaies (Cor. 53.11) ; glycériaies à Grande glycérie, *Glyceria maxima* (Cor. 53.15), scirpaies halophiles (Cor. 53.17).

Prairies humides alluviales : prairies à Molinie bleue (*Molinia caerulea*) (UE 6410).

Forêts alluviales (pour les rivières phréatiques) : saulaies blanches (UE 91E0*), peupleraies noires (UE 91E0*), peupleraies blanches (UE 92A0), aulnaies-frênaies (UE 91E0*), forêts mixtes des grands fleuves (UE 91F0).

Répartition géographique

L'habitat est essentiellement caractéristique des grands cours d'eau permanents de la région holarctique. Il est très développé dans les rivières de plaine de taille importante, quel que soit le substrat géologique, et en nette croissance, compte tenu de l'eutrophisation croissante des cours d'eau.



Valeur écologique et biologique

Il s'agit d'un habitat caractéristique des grandes rivières naturellement ou artificiellement eutrophisées. Les espèces phanérogamiques y sont communes. Ce sont des zones de reproduction et de croissance du Brochet (*Esox lucius*), de la Perche (*Perca fluviatilis*), des cyprinidés, de la Lamproie marine. Leur richesse dépend notamment des relations avec les bras morts et de l'inondabilité des zones humides adjacentes.

Espèces de l'annexe II de la directive « Habitats »

UE 1095 - *Petromyzon marinus*, la Lamproie marine.

UE 1099 - *Lampetra fluviatilis*, la Lamproie de rivière.

UE 1102 - *Alosa alosa*, la Grande alose.

UE 1103 - *Alosa fallax*, l'Alose feinte.

UE 1158 - *Zingel asper*, l'Apron du Rhône.

UE 1337 - *Castor fiber*, le Castor européen.

UE 1355 - *Lutra lutra*, le Loutre d'Europe.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Les états à privilégier correspondent aux faciès courants eutrophes, avec des interrelations cours d'eau/berge/zone inondable.

Autres états observables

Secteurs hypertrophes à Potamot.

Secteurs profonds à Nénuphar.

Secteurs soumis à de fortes proliférations végétales.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Tendances évolutives

Il y a une très nette progression de ces communautés dans les zones d'agriculture intensive, avec néanmoins une tendance à la disparition en cas d'hypertrophisation et/ou d'envasement.

L'évolution naturelle vers l'aval correspond à la disparition des végétations macrophytiques vers le centre du lit, l'habitat se cantonnant aux zones moins profondes à proximité des berges.

Menaces potentielles

Des travaux ou modifications hydrauliques entraînent la disparition du groupement : enfoncement de la nappe alluviale, recalibrages et endiguements drastiques.

L'hypertrophisation, et notamment l'enrichissement en orthophosphates et en ammonium, mais aussi les pollutions par métaux lourds constituent un risque très important de régression de ces communautés (disparition de toute végétation macrophytique). À l'inverse, une restauration de la qualité de l'eau permet de retrouver des phytocénoses mésotrophes et donc de faire régresser cet habitat « par le haut ».

L'envasement et les matières en suspension sont aussi une cause de régression de l'habitat (régression voire disparition des macrophytes). Cet envasement est accéléré par les travaux hydrauliques dans le lit des cours d'eau, l'extraction de granulats dans le lit mineur (théoriquement interdit) et les érosions régressives du lit et des berges qu'ils entraînent.

Localement, les embâcles peuvent entraîner une régression des espèces caractéristiques de l'habitat, mais contribuent à la diversification de l'habitat pisciaire.

Les aménagements hydrauliques (barrages de soutien d'étiage, barrages hydroélectriques) réduisent l'habitat (dans la retenue), mais favorisent fréquemment les espèces eutrophes à l'aval (par fourniture d'ammonium et d'eau souvent plus froide), hormis lorsque le débit réservé est trop insuffisant. L'herbier d'Argentat (Dordogne) fait partie des exemples les plus connus.

La chenalisation et l'endiguement peuvent limiter l'habitat lorsqu'ils s'accompagnent de travaux hydrauliques importants et/ou d'une trop forte augmentation de la profondeur d'eau ou de la vitesse du courant.

Des introductions d'espèces allochtones proliférantes peuvent déséquilibrer la communauté (surtout pour les faciès lents) : *Myriophyllum aquaticum*, *Ludwigia* spp., *Egeria densa*, sans toutefois en général risquer de faire disparaître l'habitat.

Potentialités intrinsèques de production économique

Pêche professionnelle dans ces zones aval des cours d'eau et dans les annexes fluviales, halieutisme.

Prises d'eau au fil de l'eau.

Cadre de gestion

Rappel de quelques caractères sensibles de l'habitat

Habitat à déterminisme trophique et minéral prédominant, il est sensible à une trop forte sédimentation, à une réduction des débits, à l'hypertrophisation.

Modes de gestion recommandés

- ***Gestion globale***

La gestion ne peut s'envisager de façon indépendante des milieux adjacents, de la gestion de l'eau au niveau du bassin versant, de la nappe alluviale et du bassin d'alimentation de la nappe phréatique.

Cette gestion concerne à la fois la qualité et la quantité de l'eau. Il sera nécessaire de limiter ou d'interdire les pompages dans la nappe alluviale et de faire respecter le débit réservé pour les barrages. Par ailleurs, une gestion orientée vers les espèces d'intérêt patrimonial peut déterminer des choix particuliers de gestion des embâcles et de la ripisylve notamment.

- ***Gestion de l'habitat***

La gestion propre de l'habitat est indissociable de celle des cours d'eau. Il faut restaurer ou préserver l'écoulement, et éviter le trop fort envasement.

Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

À notre connaissance, les exemples de gestion de cet habitat correspondent à une gestion globale de l'hydrosystème.

Restauration de la qualité de l'eau et retour vers des phytocénoses mésotrophes : celles-ci ont parfois été observées après dévasement, notamment après restauration de la connexion avec le cours principal du fleuve. Des réhabilitations des annexes hydrauliques en systèmes alluviaux (Rhône *cf.* travaux sur Vieux-Rhône, Rhône court-circuité, moyenne vallée du Rhône, basses vallées de la Drôme et du Roubion - document *Life*) ont ainsi été entreprises.

Des gestions mécaniques des proliférations végétales en cours d'eau entraînées par des espèces introduites ou par les Renoncules et le Potamot pectiné sont parfois réalisées avec différents matériels. Les effets de ce faucardage sont encore mal connus.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Des recherches complémentaires sont à mener sur les causes des proliférations végétales et sur les impacts écologiques des espèces invasives.

Un état des lieux de l'envasement des cours d'eau et de ses impacts sur les phytocénoses est à établir.

Les interrelations entre les zones marginales, les annexes fluviales et le chenal central du lit, à la fois en terme de distribution des phytocénoses et de colonisation-utilisation par les peuplements pisciaires, sont encore du domaine de la recherche, de même que les rôles de la ripisylve et des embâcles.

Bibliographie

BORNETTE, 1992.

BORNETTE & *al.*, 1996.

CARBIENER & *al.*, 1990, 1995.

CARBIENER & RAPP, 1981.

CHAÏB, 1992.

EGLIN & *al.*, 1992.

EGLIN & ROBACH, 1992.

GÉHU & MÉRIAUX, 1983b.

GRASMÜCK & *al.*, 1993.

HAURY & *al.*, 1998.

HENRY & *al.*, 1994.

HENRY & AMOROS, 1995a, 1995b, 1996.

HOLMES, 1983.

KLEIN & *al.*, 1993.

ROBACH & *al.*, 1991, 1996.

SCHNITZLER & *al.*, 1996.

SYMOENS, 1957.

TRÉMOLIÈRES & *al.*, 1991, 1993, 1994.

WIEGLEB, 1983.

Ruisseaux et petites rivières eutrophes neutres à basiques

3260
6

CODE CORINE 24.44 x (24.11 à 24.13)

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

L'habitat est développé aux étages planitiaire et collinéen, dans des cours d'eau d'ordres 1 à 3-4 assez à peu courants. Il peut aussi se rencontrer dans des bras morts en systèmes alluviaux complexes. Il est particulièrement développé dans les marais eutrophes.

On trouve l'habitat préférentiellement sur roches mères neutres ou basiques, mais parfois aussi sur roches acides, en zone d'agriculture intensive.

Les eaux sont eutrophes, parfois enrichies en matières organiques, à pH neutre à basique, à richesse variable en nitrates, riches en éléments nutritifs (notamment en phosphore), et parfois oligohalines (est de la France, marais saumâtres, estuaire).

Variabilité

Les facteurs de variabilité sont l'éclairement, les conditions hydrodynamiques locales, la qualité de l'eau (trophie, salinité et température).

- ***Variations selon l'éclairement***

Milieux éclairés : dominance de Callitriches, de Zannichellie et pénétration des amphiphytes comme le Cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*) et la Véronique cresson-de-cheval (*Veronica beccabunga*), avec parfois des proliférations algales à Vauchéries ou Cladophores, parfois Entéromorphes, et des colonies d'organismes hétérotrophes...

Milieux ombragés : diminution des phanérogames, présence de bryophytes sur substrats grossiers (*Amblystegium riparium*), des colonies d'organismes hétérotrophes.

- ***Variations selon l'écoulement et la profondeur***

La Zannichellie et le Callitriche à angles obtus sont relativement indifférents à la profondeur et au courant ;

En situations lentes, des espèces plutôt stagnophiles apparaissent : Callitriche à fruits aplatis (*Callitriche platycarpa*), avec développement parfois important de Lentilles d'eau (*Lemna minor*, *Lemna gibba*, *Spirodela polyrhiza*, *Wolffia arrhiza*), d'Azolla fausse-filicule (*Azolla filiculoides*) ou d'espèces faiblement enracinées comme le Cératophylle. Des formes fines de Potamot pectiné peuvent parfois s'y retrouver. Ces situations sont fréquentes dans les canaux des marais eutrophes.

Des accomodats d'émersion peuvent être observés, notamment dans les lieux d'accumulation temporaire des sédiments.

- ***Variations selon la trophie (et la température)***

Systèmes eutrophes avec le Callitriche à angles obtus et la Zannichellie des marais.

Systèmes hypertrophes avec le Potamot pectiné (forme fine), le Cératophylle et parfois des proliférations de Cladophores (*Cladophora* sp.) ou d'autres algues filamenteuses, mais aussi, assez fréquemment par des tapis de cyanobactéries (*Phormidium* sp., *Oscillatoria* sp.).

Systèmes lents et réchauffés parfois envahis par des pleustophytes (Azollas, Lentilles d'eau).

Physionomie, structure

Il s'agit d'une végétation des eaux assez à peu courantes, dominée par des phanérogames, avec peu de développement de bryophytes. Les groupements sont diversement recouvrants, avec très peu de variations selon les faciès d'écoulement qui sont en général peu marqués.

Cinq strates végétales peuvent coexister, mais seules celles des hydrophytes submergées et flottantes et des épiphytes sont fréquentes :
- une strate cryptogamique appliquée très peu développée constituée de bryophytes de taille moyenne (*Fontinalis antipyretica*, *Amblystegium riparium*) et parfois aussi de cyanobactéries ;
- une strate submergée correspondant aux espèces suivantes : Callitriches, Zannichellie, Élodées (*Elodea canadensis*, *E. nuttallii*), Cératophylle, petits Potamots ;
- une strate épiphytique algale souvent assez développée avec des algues filamenteuses vertes ou jaunes (*Spirogyra* sp., *Enteromorpha* sp., *Cladophora* sp., *Rhizoclonium* sp., *Stigeoclonium* sp., *Vaucheria* sp., *Melosira* sp.) ;
- une strate flottante constituée des feuilles flottantes des Callitriches, des Lentilles d'eau et de l'Azolla ;
- une strate émergée correspondant aux formes émergées des amphiphytes, Cresson de fontaine, Véronique cresson-de-cheval et Ache, Rubanier.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

- ***Phanérogames***

Hydrophytes :

Callitriche obtusangula	**Callitriche à angles obtus**
Zannichellia palustris	**Zannichellie des marais**
Callitriche platycarpa	Callitriche à fruits aplatis
Ceratophyllum demersum	Cératophylle immergé
Lemna gibba	Lentille gibbeuse
Spirodela polyrhiza	Spirodèle à plusieurs racines
Potamogeton pusillus	Potamot fluet
Potamogeton berchtoldii	Potamot de Berchtold
Potamogeton pectinatus forme amont	Potamot pectiné forme amont
Potamogeton crispus	Potamot crépu
Elodea canadensis	Élodée du Canada
Elodea nuttallii	Élodée de Nuttall

Amphiphytes :

Nasturtium officinale	**Cresson de fontaine**
Veronica beccabunga	Véronique cresson-de-cheval
Apium nodiflorum	Ache nodiflore
Sparganium erectum	Rubanier dressé
Sparganium emersum	Rubanier simple

- ***Bryophytes***

Amblystegium riparium
Fontinalis antipyretica

- ***Algues et cyanobactéries***

***Cladophora* sp.**
Hydrodyction reticulatum
***Stigeoclonium* sp.**
***Oscillatoria* sp.**
***Phormidium* sp.**

Confusions possibles avec d'autres habitats

L'habitat se distingue des types mésotrophes (habitats 3260-3 et 3260-4) par l'abondance des taxons/formes suivants : Callitriches, Zannichellie, pleustophytes, Cresson, Rubanier, algues filamenteuses.

Correspondances phytosociologiques

Végétations dominées par les phanérogames

Végétations aquatiques enracinées dominées par des phanérogames :
- végétations peu rhéophiles à potamophiles d'aval, mésotrophes à hypertrophes : alliance du ***Potamion pectinati***.

Associations et groupements : ***Myriophylletum spicati***, ***Potamogetonetum pectinati***, ***Sparganio emersi-Potamogetonetum pectinati***, ***Zannichellietum palustris* subsp. *palustris*, groupement à *Elodea canadensis*, groupement à *Elodea nuttallii***.

- végétations faiblement rhéophiles et/ou de faible profondeur (oligo-mésotrophes à eutrophes), capables de supporter une émersion estivale : alliance du ***Ranunculion aquatilis*** (= *Callitricho-Batrachion p.p.*).

Association : ***Callitrichetum obtusangulae***.

- végétations rhéophiles dominées par des espèces sans dimorphisme foliaire : alliance du ***Batrachion fluitantis*** (= *Ranunculion fluitantis*).

Association : ***Ranunculetum circinati***, ***Sparganio emersi-Ranunculetum fluitantis***.

Végétations aquatiques libres flottantes dominées par les phanérogames de petite taille (superposées à la végétation des macrophytes fixés) :
- végétations de Lentilles d'eau eutrophes : alliance du ***Lemnion minoris*** (= *Lemnion gibbae*).

Associations et groupement : ***Lemneto minoris-Spirodeletum polyrhizae***, ***Lemnetum gibbae*, groupement à *Lemna minor***.

- végétations des eaux mésotrophes à eutrophes, dominées par des macropleustophytes : alliance de l'***Hydrocharition morsus-ranae***.

Association : ***Ceratophylletum demersi***.

Végétations dominées par les cryptogames

(et strate bryophytique ou algale développée sous ou au sein des groupements phanérogamiques)

Végétations de bryophytes strictement aquatiques et des zones temporairement inondées : alliance du ***Fontinalion antipyreticae***.

Association des bryophytes en eau courante : **faciès à *Amblystegium riparium*** du ***Fontinalidetum antipyreticae***.

Végétations de chlorophycées et rhodophycées filamenteuses : alliance du ***Chloro-Rhodophycion rheobenthicum***.

Association des eaux courantes eutrophes : ***Cladophoretum glomeratae rheobenthicum***.

Dynamique de la végétation

Spontanée

Normalement, ces groupements sont peu stables, hormis lorsqu'ils sont alimentés par une nappe phréatique. Les variations saisonnières ou irrégulières sont souvent marquées, déterminées par diverses espèces proliférantes, algales ou macrophytiques.

Il existe des relations dynamiques (spatiales mais surtout temporelles) en fonction des différents facteurs (qualité de l'eau, éclairement, profondeur, vitesse de courant, importance relative du cours d'eau) entre les groupements les plus rhéophiles de ce type d'habitat et ses groupements les plus stagnophiles, ou le vide phytocénologique (lorsque la lumière est insuffisante ou le cours d'eau trop pollué).

Liée aux activités humaines

- ***Entretien physique du milieu***

De façon générale, le « nettoyage des rivières » influence énormément ces communautés, dans la mesure où l'effet berge est très important.

Le curage entraîne en général des proliférations algales qui profitent du phosphore remis à disposition des macrophytes.

- ***Modifications hydrauliques***

La coupure des annexes hydrauliques du cours principal du fleuve a en général un effet négatif (renforcement de l'eutrophisation et accélération du comblement).

Toute diminution du débit et de la vitesse du courant est susceptible de favoriser les proliférations macrophytiques ou algales.

Habitats associés ou en contact

Habitats associés

Ruisselets (Cor. 24.11) et parfois rivières à Truites (Cor. 24.12) ou rivières à Ombre (Cor. 24.13), le plus souvent, rivières à Barbeau (Cor. 24.14), à Brème (Cor. 24.15), voire même amont d'estuaire (rivières tidales : Cor. 13.1), ou vasques de rivières asséchantes (Cor. 24.16).

Habitats en contact

Vers l'amont : groupements des eaux oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, acides à neutres (habitat 3260-3) ou neutres à basiques (habitat 3260-4), et vers l'aval, grandes rivières eutrophes (habitat 3260-5).

Vers l'aval : groupements saumâtres (Cor. 11.4).

Biefs dominés par des communautés des *Lemnetea minoris* (Cor. 22.41) et du *Potamion pectinati* (Cor. 22.42).

Mégaphorbiaies eutrophes (UE 6430).

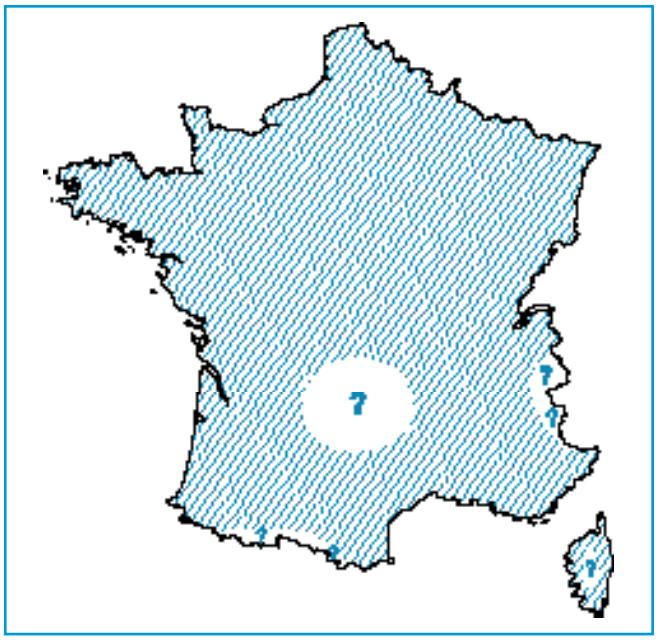
Herbiers frangeants des roselières : cressonnières au sens large (Cor. 53.4 *p.p.*), phalaridaies (Cor. 53.16), cariçaies à grandes Laiches (Cor. 53.21) ; phragmitaies (Cor. 53.11) ; glycériaies à Grande glycérie (*Glyceria maxima*) (Cor. 53.15), scirpaies halophiles (Cor. 53.17).

Prairies humides alluviales : prairies à Molinie bleue (*Molinia caerulea*) (UE 6410).

Forêts alluviales (pour les rivières phréatiques) : saulaies blanches (UE 91E0*), peupleraies noires (UE 91E0*), peupleraies blanches (UE 92A0), aulnaies-frênaies (UE 91E0*).

Répartition géographique

L'habitat est potentiellement présent sur toute la France, y compris méditerranéenne. Il est très développé dans les zones d'agriculture intensive, mais aussi en zones urbaines et périurbaines.



Valeur écologique et biologique

Extrêmement faible dans leur forme typique : ce sont des milieux à restaurer.

Les espèces phanérogamiques y sont communes.

Ce sont des zones de reproduction et de croissance d'espèces très peu exigeantes en matière de qualité des eaux, typiquement zones à Épinochette (*Pungitius pungitius*). Leur richesse dépend notamment des relations avec les bras morts et de l'inondabilité des zones humides adjacentes.

Divers états de l'habitat ; états de conservation à privilégier

États à privilégier

Les états à privilégier correspondent aux faciès courants eutrophes, avec des interrelations avec des cours d'eau moins eutrophes. En tant que tel l'habitat n'est pas à conserver en l'état, mais devrait faire l'objet d'une restauration, passant par une gestion de la qualité de l'eau et des sédiments.

Autres états observables

Secteurs hypertrophes à Potamots, Lentilles d'eau, algues filamenteuses.

Secteurs soumis à de fortes proliférations végétales.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Tendances évolutives

Il y a une très nette progression de ces communautés dans les zones d'agriculture intensive, avec néanmoins une tendance à la disparition de tout macrophyte en cas d'hypertrophisation et/ou d'envasement.

Menaces potentielles

Des travaux ou modifications hydrauliques entraînent la disparition du groupement : enfoncement de la nappe alluviale, recalibrages et rectifications de ces cours d'eau, mais aussi curages trop drastiques des cours d'eau, bétonnage des rives et du lit, ainsi que la coupure des annexes hydrauliques qui se traduit par une baisse de diversité.

L'hypertrophisation, et notamment l'enrichissement en orthophosphates et en ammonium, mais aussi les pollutions par métaux lourds constituent un risque très important de disparition de ces communautés (disparition de toute végétation macrophytique par effet toxique ou à cause de la trop grande charge phytoplanctonique). À l'inverse, une restauration de la qualité de l'eau permet de retrouver des phytocénoses mésotrophes et donc de faire régresser cet habitat « par le haut ».

L'envasement et les matières en suspension sont aussi une cause de régression de l'habitat (vases anoxiques empêchant l'ancrage des macrophytes, trop fort ombrage des macrophytes entraînant leur régression). Cet envasement est accéléré par les travaux hydrauliques dans le lit des cours d'eau, souvent pour des raisons de drainage agricole. Il est souvent associé à un problème de métaux lourds.

Très fréquemment, notamment en milieu urbain et périurbain, ces petits cours d'eau eutrophes servent de dépotoirs.

Potentialités intrinsèques de production économique

Aucune.

Cadre de gestion

Rappel de quelques caractères sensibles de l'habitat

Habitat à déterminisme trophique et minéral prédominant, il est sensible à une trop forte sédimentation, à une réduction des débits, à l'hypertrophisation.

Modes de gestion recommandés

- ***Gestion globale***

La gestion ne peut s'envisager de façon indépendante des milieux adjacents, de la gestion de l'eau au niveau du bassin versant, de la nappe alluviale et du bassin d'alimentation de la nappe phréatique.

Cette gestion concerne à la fois la qualité et la quantité de l'eau. Il sera nécessaire de limiter ou d'interdire les pompages dans la nappe alluviale et d'éliminer les rejets directs au cours d'eau.

- ***Gestion de l'habitat***

La gestion propre de l'habitat est indissociable de celle des cours d'eau.

Il faut restaurer ou préserver l'écoulement autant que possible.

Des opérations de réhabilitation des cours d'eau sont souvent à prévoir.

Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

À notre connaissance, ces milieux sont particulièrement délaissés. Lorsqu'ils font l'objet d'une gestion, celle-ci correspond à la gestion des types de cours d'eau similaires en taille, mais avec une meilleure qualité des eaux. En région parisienne, l'Orge et, en région nantaine, le Cens et la Chézine ont fait l'objet de travaux de réhabilitation.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Des expérimentations complémentaires sont à mener sur la restauration de ces cours d'eau (parfois qualifiés d'égouts à ciel ouvert). Des suivis d'opération sont à réaliser.

Les modalités de colonisation-utilisation de ces petits cours d'eau par les peuplements pisciaires sont encore du domaine de la recherche.

Bibliographie

CARBIENER & *al*., 1990, 1995.

CHAÏB, 1992.

EGLIN & *al*., 1992.

GÉHU & MÉRIAUX, 1983b.

HOLMES, 1983.

MÉRIAUX, 1982.

MÉRIAUX & VERDEVOYE, 1983.

MÉRIAUX & WATTEZ, 1980.