

Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*

CODE CORINE 22.13 x (22.41 & 22.421)

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

Version EUR 15-1999

PAL.CLASS.: 22.13 x (22.41 et 22.421)

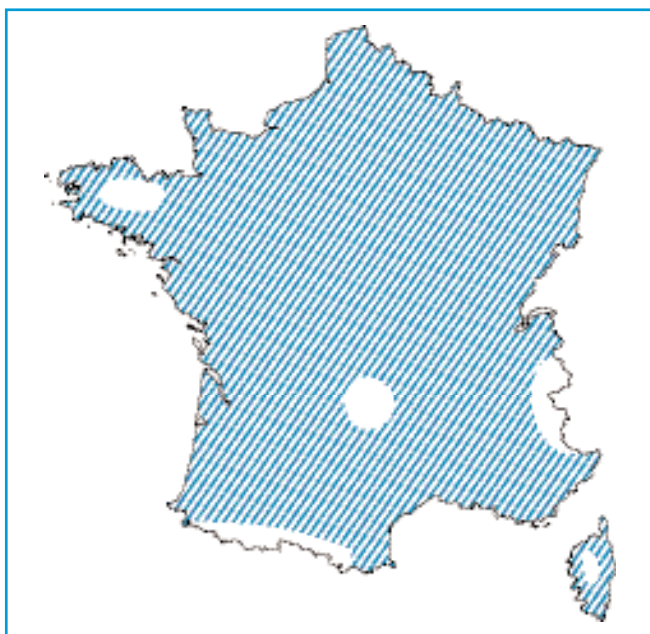
1) Eaux habituellement gris sale à bleu verdâtre, plus ou moins troubles, particulièrement riches en bases dissoutes (pH habituellement > 7), avec communautés flottantes de l'*Hydrocharition* ou associations de grands potamo (Magnopotamion) des eaux libres, profondes.

2) **Végétales** : *Hydrocharition* - *Lemna* spp., *Spirodela* spp., *Wolffia* spp., *Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides*, *Utricularia australis*, *U. vulgaris*, #*Aldrovanda vesiculosa*, Fougères (*Azolla*), Hépatiques (*Riccia* spp., *Ricciocarpus* spp.) ; *Magnopotamion* - *Potamogeton lucens*, *P. praelongus*, *P. zizii*, *P. perfoliatus*.

3) Correspondances :

Classification nordique : « 632 *Potamogeton* spp.-huvudtyp », « 6511 *Lemna minor*-*Spirodela polyrrhiza*-typ ».

4) **Dahl, E., Kalliola, R., Marker, E. & Persson, Å. (1971).** Nordisk vegetationsklassificering för kartläggning. In: *IBP i Norden 7. Universitetsforlaget, Oslo*, pp. 3-12.



Caractères généraux

L'habitat correspond aux lacs, étangs (et mares) eutrophes (parfois seulement mésotrophes, au vu des espèces caractéristiques citées), mais aussi aux canaux des marais colonisés par des macrophytes enracinés (alliance du *Potamion pectinati*) et non enracinés éventuellement associés à des Lentilles d'eau ou de grands macrophytes flottants (alliances du *Lemnion minoris* et de l'*Hydrocharition morsus-ranae*), voire flottant entre deux eaux (alliance du *Lemnion trisulcae*). Présents sur tout le

territoire français aux substrats géologiques pas trop acides, ils sont plus fréquents en zones de plaine, avec une agriculture intensive.

Le caractère « naturellement eutrophe » correspond à des contextes géologiques et géomorphologiques alluvionnaires ou à des substrats marneux, argileux, calcaires. Toutefois, à partir du moment où la végétation témoigne de ce caractère eutrophe et correspond à un fonctionnement « naturel », les milieux, même d'origine anthropique, ont été considérés dans cet habitat. C'est par exemple le cas des grandes zones d'étangs anthropiques comme la Brenne, la Dombes, la Sologne, où les eaux naturellement eutrophes sont néanmoins l'exception, mais où l'eutrophisation se généralise.

Au niveau fonctionnel, ces habitats présentent typiquement une certaine autonomie dépendant de la masse d'eau stagnante par rapport au renouvellement (apport fluvial et pluie) et/ou à l'exportation (exutoire, évaporation). La gestion qui en découle est donc relativement indépendante du contexte du bassin versant où doit s'envisager une gestion globale de l'eau. La gestion de ces habitats s'effectue essentiellement en terme de maîtrise des niveaux d'eau, mais aussi des objectifs de production qui lui sont assignés : ayant par définition un niveau trophique élevé, ils ont une productivité pisciaire importante, sont des lieux importants pour la sauvagine, mais sont également sujet à des proliférations phytoplanctoniques (blooms algaux), voire bactériennes (botulisme).

Compte tenu de leur manque d'autonomie hydraulique par rapport aux zones amont, les canaux et rivières lentes (écosystème ouvert inclus dans des ensembles marécageux ou un corridor fluvial important) correspondent à un type particulier.

La gestion des proliférations de macrophytes introduits concerne l'ensemble des habitats élémentaires. Des précisions sont données dans la fiche 3150-1.

Déclinaison en habitats élémentaires

Pour les végétations de lacs, d'étangs et de mares, la structure de la végétation a été choisie comme principal critère de déclinaison. Il a ainsi été possible de distinguer 3 habitats élémentaires en fonction de la présence ou non d'une strate végétale immergée enracinée importante, de la dominance de pleustophytes submergées ou de la dominance de pleustophytes flottantes (de petite taille ou de grande taille). À ce critère structural correspondent des fonctionnements et des problématiques de gestion différents. Dans les grands plans d'eau, ces trois habitats élémentaires peuvent coexister dans des secteurs différents, mais le plus souvent, ils forment des complexes structuraux.

Les fossés, canaux et rivières lentes, où les modes de gestion sont différents, sont envisagés à part.

Enfin, il a été choisi de se référer au prodrome phytosociologique français et donc de considérer le *Potamion pectinati* dans son ensemble (celui-ci incluant les alliances non reconnues du *Magnopotamion* et du *Parvopotamion*).

- ① - Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes
- ② - Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés

③ - Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau

④ - Rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels

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

➤ Végétations aquatiques enracinées dominées par des phanérogames :

Classe : *Potametea pectinati*

■ Herbiers à caractère vivace des eaux douces :

Ordre : *Potametalia pectinati*

● Végétations d'eaux lentes à stagnantes mésotrophes à eutrophes :

Alliance : *Potamion pectinati*

◆ Associations et groupements :

*Myriophylletum spicati*¹ ①, ④

*Myriophylletum verticillati*¹ ①, ④

*Najadatum marinae*¹ ①, ④

Potamogetonum graminei ①

Potamogetonum lucentis ①, ④

Potamogetonum obtusifolii ①, ④

Potamogetonum pectinati ①, ④

Potamogetonum pectinati-Najadatum marinae ①, ④

Potamogetonum pectinato-perfoliati ①, ④

Potamogetonum perfoliati-lucentis ①, ④

Potamogetonum pusillo-graminei ①, ④

Potamogetonum trichoidis ①, ④

Sparganio emersi-Potamogetonum pectinati ①, ④

Zannichellietum palustris subsp. *palustris*² ①, ④

groupement à *Elodea canadensis*⁴ ①, ④

groupement à *Elodea nuttallii* ①, ④

groupement à *Potamogeton crispus*³ ①, ④

groupement à *Potamogeton nodosus* ④

➤ Végétations aquatiques non enracinées dominées par des phanérogames :

Classe : *Lemnetea minoris*

■ Ordre : *Lemnetalia minoris*

● Communautés des eaux eutrophes à hypertrophes ; dominance de Lentilles d'eau flottant à la surface, avec ou sans racines :

Alliance : *Lemnion minoris* (= *Lemnion gibbae*)

◆ Associations et groupement :

Lemnetum gibbae ③, ④

*Lemneto minoris-Azolletum carolinianae*⁵ ③

Lemneto minoris-Azolletum filiculoidis ③, ④

Lemneto minoris-Salvinietum natantis ③

Lemneto minoris-Spirodeletum polyrhizae ③, ④

Lemno minusculae-Azolletum filiculoidis ③

Spirodeletum polyrhizae ③, ④

Wolffieto arrhizae-Lemnetum gibbae ③, ④

groupement à *Lemna minor*⁶ ③, ④

● Communautés des eaux oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, parfois à dominance de ricciacées ; dominance de petites hydrophytes flottant sous la surface de l'eau :
Alliance : *Lemnetum trisulcae*

◆ Associations :

Lemnetum trisulcae ②, ④

Riccietum fluitantis ②, ④

Ricciocarpetum natantis ②, ④

● Communautés des eaux mésotrophes à eutrophes, dominées par des macropleustophytes :

Alliance : *Hydrocharition morsus-ranae* (incluant les anciennes alliances du *Ceratophyllion demersi* et de l'*Utricularion neglectae*)

◆ flottant sur (Hydrocharis des grenouilles) ou au-dessus (Stratiotès faux-aloès) de la surface de l'eau :
Associations :

Hydrocharitetum morsi-ranae ③, ④

Hydrocharito morsi-ranae-Stratiotetum aloidis ③, ④

◆ flottant sous l'eau, avec un éventuel ancrage au fond, mais sans enracinement (grandes Utriculaires, Cératophylles) :

Associations :

[*Ceratophyllion demersi*] :

Ceratophylletum demersi ②, ④

Ceratophylletum submersi ②, ④

[*Utricularion neglectae*] :

Lemneto minoris-Utricularietum vulgaris ②, ④

Utricularietum neglectae ②, ④

➤ Groupements épiphytiques des algues filamenteuses :

◆ Groupements :

groupement à *Enteromorpha intestinalis*⁷

groupement à *Vaucheria dichotoma* ②

groupement à *Vaucheria sessilis* et *Cladophora glomerata* ②

Bibliographie

ALLORGE P., 1922.- Les associations végétales du Vexin français. *Revue générale de botanique*, 78-113.

BAREAU H., 1982.- Contribution à l'étude phytosociologique des étangs de Dombes. Essai de synthèse des groupements aquatiques et subaquatiques au niveau européen. Thèse univ. Paris-Sud Orsay, 2 vol. : 98 p. + 76 p.

BAREAU H., 1983.- Étude de quelques groupements végétaux liés aux étangs de la Dombes (Ain). *Colloques phytosociologiques*, X « Les végétations aquatiques et amphibies » (Lille, 1981) : 213-235.

BEST E.P.H., 1988.- The phytosociological approach to the description and classification of aquatic macrophyte vegetation. p. : 155-182. In SYMOENS J.J. (éd.), *Vegetation of inland waters*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (Netherlands).

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

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

CLÉMENT B., 1986.- Typologie des zones humides de Bretagne - Recherche de bio-indicateurs. Univ. Rennes, laboratoire d'écologie végétale, 151 p.

CLÉMENT B., ROZÉ F. & TOUFFET J., 1982.- Contribution à l'étude de la végétation de Brière : l'analyse phytosociologique. *Botanica Rhedonica, série A*, 17 : 105-148.

¹ Rattaché par certains auteurs au *Nymphaeion albae*.

² Rattaché par certains auteurs au *Ranunculion aquatilis*.

³ Parfois élevé au rang d'association : *Potamogetonum crispum*.

⁴ Parfois élevé au rang d'association : *Elodeetum canadensis*.

⁵ Présence en France à confirmer.

⁶ Parfois dénommé *Lemnetum minoris*.

⁷ Parfois inclus dans les *Lemnetea*.

- CLÉMENT B. & TOUFFET J., 1988.- Typologie et diagnostic phytocologique des zones humides de Bretagne. *Colloques phytosociologiques*, **XV** « Phytosociologie et conservation de la nature » (Strasbourg, 1987) : 317-348 + 6 tableaux hors texte.
- CORILLION R., 1946.- Note sur la végétation de l'étang de Paintourteau (Ille-et-Vilaine). *Bulletin de la Société scientifique de Bretagne*, **21** (1-4) : 97-100.
- DELARZE R., GONSETH Y. & GALLAND Y., 1998.- Guide des milieux naturels de Suisse. Écologie, menaces, espèces caractéristiques. Delachaux & Niestlé, Lausanne, 413 p.
- DEN HARTOG C. & SEGAL S., 1964.- A new classification of the water plants communities. *Acta Botanica Neerlandica*, **13** : 367-393.
- DUTARTRE A., DELARCHE A. & DULONG J. & 1989.- Plan de gestion de la végétation aquatique des lacs et étangs landais. Étude CEMAGREF Bordeaux n°38 : 121 p.
- DUTARTRE A., F. N., 1992. - Étude du lac de Grand-Lieu. Modalités techniques de sauvetage. Étude CEMAGREF Bordeaux, n°57 : 131 p.
- DUTARTRE A., HAURY J. & PLANTY-TABACCHI A.M., 1997a.- Macrophytes aquatiques et riverains introduits en France. *Bulletin français de pêche et de pisciculture*, **344-345** (1-2) : 407-426.
- DUTARTRE A., LEVEAU D. & MOREAU A., 1997b.- Suivi du développement des plantes aquatiques exotiques, propositions d'interventions. Lacs de Cazaux-Sanguinet et de Parentis-Biscarosse. Campagne 1997. Étude CEMAGREF Bordeaux, n°35 : 76 p.
- FELZINES J.-C., 1982a.- Contribution à l'étude symphytosociologique des groupements végétaux des étangs du centre de la France. p. : 284-289. In SYMOENS J.J., HOOPER S.S. & COMPERE P. (eds.), Studies on aquatic vascular plants. Société royale botanique de Belgique, Bruxelles.
- FELZINES J.-C., 1983a.- Structure des groupements et complexité de la végétation aquatique et amphibie : observations sur les peuplements des étangs du centre de la France. *Colloques phytosociologiques*, **X** « Les végétations aquatiques et amphibies » (Lille, 1981) : 1-13.
- FELZINES J.-C., 1983b.- Les groupements du *Potamion* des étangs du centre de la France : aspects phytosociologiques et écologiques. *Colloques phytosociologiques*, **X** « Les végétations aquatiques et amphibies » (Lille, 1981) : 150-170.
- FIERS V. & al., 1998. - Observatoire du patrimoine naturel des réserves naturelles de France. Analyse et bilan de l'enquête 1996. Réserves naturelles de France, Quétingny, 200 p.
- GÉHU J.-M., BOUZILLÉ J.-B., BIRET F., GODEAU M., BOTINEAU M., CLÉMENT B., TOUFFET J. & LAHONDÈRE C., 1991.- Approche paysagère symphytosociologique des marais littoraux du centre-ouest de la France. *Colloques phytosociologiques*, **XVII** « Phytosociologie et paysage » (Versailles, 1988) : 109-127.
- GÉHU J.-M., FOUCAULT B. (de), DUVIGNEAUD J., JULVE Ph., PROVOST M. & WATTEZ J.-R., 1988.- La végétation aquatique et amphibie des étangs de la Brenne. Originalité, problèmes de gestion et de conservation. *Colloques phytosociologiques*, **XV** « Phytosociologie et conservation de la nature » (Strasbourg, 1987) : 635-666.
- 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.
- HAURY J., 1991.- Organisation et dynamique de la végétation d'une zone humide, aménagement et utilisation agricole pendant la période 1961-1989. *Bulletin d'écologie*, **22** (1) : 179-186.
- HENRY C.P. & AMOROS C., 1995.- Restoration ecology of riverine wetlands: II. An example in a former channel of the Rhône River. *Environmental Management*, **19** (6) : 903-913.
- JULVE Ph., 1985.- Compte rendu de la session de terrain de l'Association amicale internationale de phytosociologie du 16 au 19 septembre 1983 : « Symphytosociologie dans la région Nord/Pas-de-Calais ». *Documents phytosociologiques*, **NS**, **IX** : 151-173.
- JULVE Ph., 1993.- Synopsis phytosociologique de la France (Communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia*, **NS**, **140** : 1-160.
- JULVE Ph. & FOUCAULT B. (de), 1997.- Végétations aquatiques et bioindication. *J. Bot.*, **1** : 19-23.
- LACHAVANNE J.-B., 1982.- Influence de l'eutrophisation des eaux sur les macrophytes des lacs suisses : résultats préliminaires. p. : 333-339. In SYMOENS J.J. & COMPERE P. (eds.), Influence de l'eutrophisation des eaux sur les macrophytes des lacs suisses : résultats préliminaires. Royal Botanical Society of Belgium, Brussels.
- LACHAVANNE J.-B. & WATTENHOFER R., 1975.- Contribution à l'étude des macrophytes du Léman. Commission internationale pour la protection des eaux du Léman contre la pollution. Conservatoire botanique de Genève, Genève, 147 p. + 1 carte HT.
- LAMBERT-SERVIEN E., 1995.- Contribution à l'étude phytocologique des étangs de l'Anjou et de ses proches limites. Thèse univ. Rennes I : texte 127 p. + annexes 113 p.
- LAMBERT-SERVIEN E., HAURY J. & GUERLESQUIN M., 1998.- Variabilité spatio-temporelle des groupements végétaux d'un étang angevin (France). *Annales de limnologie*, **34** (1) : 23-33.
- MARCHAIS J.-F., 1997.- Approche typologique des peuplements de macrophytes aquatiques du marais breton-vendéen. Suivi du réseau hydraulique d'une zone expérimentale. Mémoire de DES eau santé environnement univ. Bordeaux II et CEMAGREF Bordeaux, 120 p.
- MÉRIAUX J.-L., 1978.- Étude analytique et comparative de la végétation aquatique d'étangs et de marais du nord de la France. *Documents phytosociologiques*, **NS**, **III** : 1-244.
- MÉRIAUX J.-L., 1979.- Bilan phytocologique à des fins d'aménagement d'un étang nouvellement créé : l'exemple d'Armabouts-Cappel (Nord). *Documents phytosociologiques*, **NS**, **IV** : 707-729.
- MÉRIAUX J.-L., 1982.- L'utilisation des macrophytes des phytocénoses aquatiques comme indicateurs de la qualité des eaux. *Les 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 » (Lille, 1981) : 115-129.
- MÉRIAUX J.-L., 1984.- La végétation de la vallée de la Somme. p. : 81-91. In MÉRIAUX J.-L. & TOMBAL P. (eds), L'environnement en Picardie. Actes du colloque de l'Association multidisciplinaire des biologistes de l'environnement de Picardie, Amiens.
- 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 (2^e éd.), Gauthier Villars, Paris.
- MIERWALD U., 1988.- Classification and conservation of small ponds in agricultural areas in Schleswig-Holstein (Northern Germany). *Colloques phytosociologiques*, **XV** « Phytosociologie et conservation de la nature » (Strasbourg, 1987) : 259-272.
- OBERDORFER E., 1977.- Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I: Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften. 2^e éd., Gustav Fischer, Stuttgart, 311 p.
- PARADIS G. & ORSINI A., 1992.- Étude phytosociologique de l'étang de Cannicia et de ses bordures. *Travaux scientifiques du parc naturel régional et des réserves naturelles de Corse*, **38** : 61-119.
- PASSARGE H., 1977.- Zur Syntaxonomie mitteleuropäischer *Lemnetea*-Gesellschaften. *Folia Geobotanica Phytotaxonomica*, **12** (4) : 321-432.
- PASSARGE H., 1992a.- *Lemnetalia*-Gesellschaften Mitteleuropas. *Documents phytosociologiques*, **NS**, **XIV** : 367-385.
- PASSARGE H., 1992b.- Mitteleuropäische *Potamogetonetea* I. *Phytocoenologia*, **20** (4) : 489-527.
- PASSARGE H., 1994.- Mitteleuropäische *Potamogetonetea* II. *Phytocoenologia*, **24** : 337-367.
- PASSARGE H., 1996.- Mitteleuropäische *Potamogetonetea* III. *Phytocoenologia*, **26** (2) : 129-177.
- PELLÉ B., 1998.- Document d'objectifs Natura 2000 : site Grande Brenne. 3 vol. : document synthétique, annexes, cartographie. Pnr Brenne, réserves naturelles de France, ministère de l'Environnement, 76+42 p., 33 cartes.

- 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 n°68, 199 p.
- RODWELL J.S. (ed.), 1995.- British Plant Communities. Volume 4 :
Aquatic communities, swamps and tall-herb fens. Cambridge
University Press, Cambridge, 283 p.
- SAINT-MACARY I., 1998.- Dynamique de *Ludwigia peploides* au
marais d'Orx. DESS Dynamique des écosystèmes aquatiques, univ.
Pau et Pays de l'Adour, CEMAGREF Bordeaux, 23 p.
- SCHWABE-BRAUN A. & TÜXEN R., 1981.- *Lemnetea minoris*.
Prodromus der Europäischen Pflanzengesellschaften, **4** : 1-141.
- SCOPPOLA A., 1982.- Considérations nouvelles sur les végétations
des *Lemnetea minoris* (R. Tx. 1955) em. A. Schwabe et R. Tx. 1981
et contribution à l'étude de cette classe en Italie centrale. *Documents
phytosociologiques*, NS, **VI** : 1-130.
- SCOPPOLA A., 1983.- Synthèse des *Lemnetea minoris* en Europe.
Colloques phytosociologiques, **X** « Les végétations aquatiques et
amphibies » (Lille, 1981) : 513-520.

Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes

CODE CORINE 22.13 x 22.42

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

L'habitat est surtout développé dans les étangs, mares et lacs de plaine, éventuellement d'origine anthropique mais ayant retrouvé des caractéristiques fonctionnelles « naturelles », dans des zones peu profondes (moins de 2-3 m en général). Il est plus rare en montagne, correspondant à des lacs de verrous ou surcreusés dans des molasses ou des roches tendres. Dans les zones de piémont, il colonise des plans d'eau creusés dans ou en arrière des dépôts morainiques. Enfin, sur le littoral, de nombreux étangs doux ou très légèrement saumâtres sont à rattacher à ce type.

La végétation est typiquement constituée de macrophytes enracinés d'eaux moyennement profondes.

L'habitat correspond à des eaux (méso-)eutrophes à hypertrophes, à pH neutre à basique, avec une grande richesse en orthophosphates (qui peut être masquée par les prélèvements dus aux macrophytes ou au phytoplancton).

Variabilité

Les facteurs de variation majeurs sont :

● L'éclaircissement

Dans les milieux éclairés, le développement des phanérogames est important et les espèces héliophiles comme le Potamot luisant dominant : *Potamogetonum lucentis*.

Dans les milieux ombragés (à proximité des berges), les recouvrements des macrophytes sont réduits et ceux-ci colonisent des biotopes moins profonds. On y retrouve des espèces plus tolérantes à l'ombrage (le Potamot crépu par exemple) : *Potamogetonum pectinatif*, *Potamogetonum pectinatif-perfoliatif*, groupement à *Potamogeton crispus*, groupements à Myriophylles, Elodées, Najaïdes...

● La topographie, la profondeur et la morphologie des fonds

La topographie des fonds permet des colonisations plus ou moins importantes : les étangs peu profonds et les zones littorales des lacs sont très colonisés (c'est par exemple le cas des étangs de Brenne, du lac de Grand-Lieu...).

Ces plans d'eau peuvent subir des variations de niveau relativement importantes.

Il existe un étagement des espèces et des groupements en fonction de la profondeur, mais aussi des changements morphologiques des espèces qui différencient ou non des feuilles flottantes en fonction de la profondeur. Ainsi, on trouve le Myriophylle verticillé, le Callitriche à angles obtus (*Callitriche obtusangula*) ou la Vallisnérie spiralée (*Vallisneria spiralis*) dans les milieux moins profonds, la Grande naïade, les Potamots luisant ou pectiné en milieux plus profonds, les classes de profondeur correspondant à la clarté de l'eau et aux conditions locales.

Le gradient de profondeur décroissante reconnu dans les étangs du Nivernais au sein du *Potamion pectinatif* et du *Nymphaeion albae* (groupements entre parenthèses) est le suivant :

Myriophylletum verticillatif, *Potamogetonum trichoidis*,

(*Trapaetum natantis*) → *Potamogetonum lucentis*, (*Polygonetum amphibii*, *Nymphaeetum albae*) → (*Nupharetum lutei*) → (*Hottonietum palustris*), *Najadetum marinae* → (*Potamogetonum natantis*), groupement à *Elodea canadensis*, *Myriophylletum spicatif* → *Potamogetonum obtusifolii*, *Potamogetonum graminei*.

● La dimension des milieux

Plus le milieu sera hétérogène, plus les communautés seront diversifiées. Dans les petits étangs, les communautés d'un même type écomorphologique tendent à s'exclure mutuellement, alors qu'elles coexistent par dissociation latérale dans les biotopes de plus grande dimension.

● La granulométrie et la nature des sédiments

Sol minéral alluvial, zones peu profondes : Myriophylle verticillé, Vallisnérie spiralée.

Sol avec une sédimentation organique notable : Potamot luisant.

Il faut prendre en compte non seulement la trophie des eaux, mais aussi la teneur en matières organiques et le potentiel d'oxydo-réduction des sédiments pour avoir une idée globale de la trophie du milieu. Ainsi, dans les étangs du centre de la France, le *Potamogetonum lucentis* se développe sur des sédiments très réducteurs le *Najadetum marinae* sur des fonds moyennement réducteurs et le *Potamogetonum graminei* sur des fonds peu réducteurs.

● La minéralisation et le pH des eaux

Ces deux facteurs déterminent des différences entre les communautés, notamment pour les characées, mais aussi pour les hydrophytes : très forte minéralisation pour le *Myriophylletum verticillatif* et le groupement à *Elodea canadensis*, forte à très forte pour le *Potamogetonum lucentis*, moyenne pour le *Potamogetonum graminei*.

● Le degré de trophie des eaux

Au sein de certains plans d'eau, des niveaux trophiques assez différents peuvent coexister en fonction des apports latéraux ou par les cours d'eau (queues d'étangs).

Une gradation existe des eaux méso-eutrophes (présence par exemple de Grande naïade ou de Potamot graminée) aux systèmes eutrophes voire hypertrophes (certaines formes de Potamot pectiné), sans que le gradient écologique soit parfaitement connu, ni pleinement dissociable de celui de la trophie des sédiments.

Dans les systèmes méso-eutrophes, on note la coexistence de nombreux types écomorphologiques : présence par exemple d'espèces submergées à feuilles découpées, à feuilles non découpées, d'espèces à dimorphisme foliaire.

Dans les systèmes eutrophes, la diversité écomorphologique et spécifique reste élevée, sous réserve que la colonisation par les pleustophytes ne soit pas trop importante.

Dans les systèmes hypertrophes, on note à la fois une régression de la profondeur colonisée (concurrence avec le phytoplancton, augmentation de la turbidité) et une réduction de la richesse spécifique, avec des peuplements submergés réduits aux espèces sciaphiles et polluo-tolérantes, comme le Potamot pectiné dans sa variété *scoparius*.

● La salure des eaux

Assez fréquemment les zones naturellement eutrophiques sont également légèrement saumâtres. Dans les eaux légèrement saumâtres, on peut trouver des groupements à Potamot pectiné, à Zannichellie pédicellée (*Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata*), parfois à Renoncule de Baudot (*Ranunculus baudotii*). Ces formes de l'habitat correspondent à une transition vers les mares dunaires (UE 2190) et les lagunes (UE 1150), voire les estuaires (UE 1130).

Physionomie, structure

Il s'agit d'une végétation dominée par des Potamots à feuilles larges et des Myriophylles, mais aussi des Élodées et diverses autres macrophytes enracinés. Il y a très souvent des mosaïques de végétation, aussi bien en terme de taches que de strates.

Ces groupements sont souvent très recouvrants (couverture de l'ensemble du plan d'eau), formant des herbiers paucispécifiques car, suite à la compétition interspécifique, il y a une dissociation latérale des populations, qui se répartissent en taches monospécifiques. Lorsqu'il y a plusieurs espèces dans une même communauté, celles-ci appartiennent à des types écomorphologiques différents.

Deux types structuraux sont donc à distinguer :

- les herbiers submergés ou affleurants constitués d'espèces ne formant pas de feuilles flottantes : Potamots, Élodées, Naïades ou Myriophylles ;
- les herbiers constitués d'espèces qui présentent des feuilles flottantes comme les Potamots nageant ou luisant, cette strate flottante étant souvent mêlée d'espèces libres flottantes (habitat 3150-2), et de nénuphars (espèces non caractéristiques de l'habitat), voire de characées (UE 3140).

Quatre strates végétales principales peuvent donc coexister, la première et la troisième étant dominantes et caractérisant l'habitat élémentaire (celles qui existent mais ne caractérisent pas l'habitat élémentaire, ainsi que les espèces du *Nymphaeion* ou des *Lemnetea* étant citées entre parenthèses) :

- une strate submergée constituée de Potamots, Myriophylles, mais aussi parfois de characées et d'Élodées ;
- (une strate épiphytique, avec des cladophores, des spirogyres) ;
- une strate flottante constituée des feuilles de Potamots, mais aussi parfois du Rubanier simple ;
- (une strate au-dessus de l'eau constituée des feuilles émergées d'amphiphytes comme la Sagittaire).

La multiplication végétative étant dominante, les surfaces colonisées par une seule espèce peuvent être importantes. Selon les régions, on observera une plus ou moins grande précocité de la croissance des macrophytes et un maintien hivernal partiel.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Hydrophytes :

<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Potamot perfolié (ME)
<i>Potamogeton praelongus</i>	Potamot allongé (OM)
<i>Potamogeton x-zizii</i>	Potamot de Ziziu
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Potamot pectiné
<i>Potamogeton pectinatus</i> var. <i>scoparius</i>	Potamot pectiné
<i>Potamogeton lucens</i>	Potamot luisant
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Potamot de Berchtold
<i>Potamogeton pusillus</i>	Potamot fluet
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Potamot à feuilles obtuses
<i>Potamogeton compressus</i>	Potamot comprimé
<i>Potamogeton trichoides</i>	Potamot capillaire
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Myriophylle en épi

<i>Myriophyllum verticillatum</i>	Myriophylle verticillé (ME)
<i>Potamogeton gramineus</i>	Potamot graminée (ME)
<i>Potamogeton natans</i>	Potamot nageant
<i>Potamogeton crispus</i>	Potamot crépu
<i>Elodea canadensis</i>	Élodée du Canada
<i>Elodea nuttallii</i>	Élodée de Nuttall
<i>Najas marina</i>	Grande naïade
<i>Najas minor</i>	Petite naïade

Amphiphytes :

<i>Sparganium emersum</i> fa. <i>longissimum</i>	Rubanier simple forme à feuilles longues (ME)
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Sagittaire à feuilles en flèche (E)

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

Confusions possibles avec d'autres habitats

Normalement, les communautés sont assez faciles à distinguer. Toutefois, il existe des transitions avec des groupements oligo-mésotrophes et c'est la dominance des espèces « indicatrices » qui permet de déterminer si on est ou non en présence de l'habitat.

Les groupements de l'habitat peuvent être masqués par des voiles d'espèces des habitats 3150-2 et 3150-3 et leur observation est parfois délicate : il est indispensable de rechercher les macrophytes enracinés sous les couches des macrophytes flottants lorsque ces dernières sont présentes et parfois assez développées.

Des confusions sont possibles avec les groupements du *Nymphaeion albae* (qui se mêlent aux groupements de l'habitat), elles peuvent être évitées en constatant l'absence de Potamots et la dominance des nymphaéides (hydrophytes de type Nénuphar).

Correspondances phytosociologiques

Communautés submergées dominées par des macrophytes enracinés : alliance du *Potamion pectinati* (intégrant les alliances non reconnues du *Magnopotamion* et du *Parvopotamion*).

Associations et groupements :

Myriophylletum spicati, *Myriophylletum verticillati*, *Najadetum marinae*, *Potamogetoneto pectinati-Najadetum marinae*, *Potamogetonnetum graminei*, *Potamogetonnetum lucentis*, *Potamogetonnetum obtusifolii*, *Potamogetonnetum pectinati*, *Potamogetonnetum pectinato-perfoliati*, *Potamogetonnetum perfoliati-lucentis*, *Potamogetonnetum pusillo-graminei*, *Potamogetonnetum trichoidis*, *Sparganio emersi-Potamogetonnetum pectinati*, *Zanichellietum palustris* subsp. *palustris*, groupement à *Elodea canadensis*, groupement à *Elodea nuttallii*, groupement à *Potamogeton crispus*.

Dynamique de la végétation

Spontanée

L'évolution naturelle de ces milieux eutrophiques est le comblement à la fois par production végétale, mais aussi assez souvent par apport sédimentaire, provenant du bassin versant, dans ces eaux stagnantes qui constituent des pièges à sédiments. Ceci se traduit alors par une régression des macrophytes submergés et une possible colonisation par les héliophytes. L'absence d'entretien physique du milieu peut se traduire par un envahissement de l'habitat par des héliophytes (roseaux et Laiches).

Naturellement, ces milieux s'eutrophisent, notamment lorsqu'il y a une forte fréquentation par des anatidés, ou une forte production endogène de phytoplancton ou de macrophytes.

Liée aux activités humaines

Entretien physique du milieu : divers systèmes de dragage et de curage permettent un rajeunissement du milieu et de limiter ou de ralentir le comblement. Ces opérations peuvent toutefois banaliser le milieu (prolifération des quelques espèces épargnées ou ayant de fortes capacités colonisatrices) si elles affectent de trop grandes surfaces ou sont pratiquées de façon trop intensive ou trop fréquente.

Réduction des peuplements macrophytiques en cas de trop forte charge en poissons (augmentation de la turbidité et de la trophie, déracinement voire consommation par certains poissons) ou de forte prédation par les anatidés.

Modification des peuplements lors des phases de mise en assec (gestion piscicole).

Habitats associés ou en contact

Habitats associés

Communautés eutrophes de macrophytes libres submergés (habitat 3150-2) et flottant à la surface de l'eau (habitat 3150-3).

Communautés de characées (UE 3140).

Fossés, rivières lentes et canaux à communautés eutrophes libres ou enracinées (habitat 3150-4).

Nymphaeion albae (Cor. 22.431) et *Ranunculion aquatilis* (zones moins profondes, Cor. 22.432).

L'ensemble de ces communautés forme des végétations complexes, pluri-stratifiées.

Habitats en contact

Mégaphorbiaies eutrophes (UE 6430).

Herbiers frangeants : phragmitaies (Cor. 53.11), phalaridaies (Cor. 53.16) ou cariçaies (Cor. 53.2) ; cladiaies (UE 7210*).

Ces habitats en contact peuvent former des mosaïques avec les groupements de l'habitat qui y trouvent refuge dans les zones exposées au vent ou au batillage.

Prairies humides eutrophes (UE 6440).

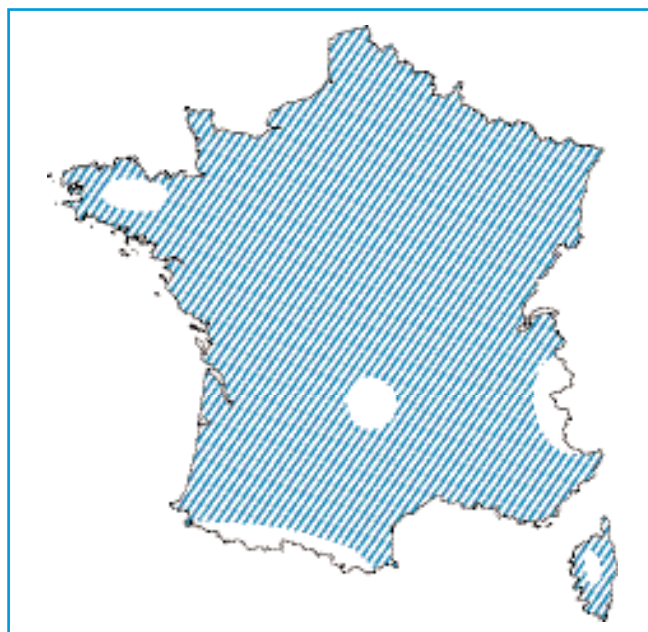
Bois marécageux (Cor. 44.9).

Répartition géographique

Potentiellement, l'habitat est présent sur toute la France, mais il est surtout développé sur toutes les zones alluviales, plus spécialement sur substrats géologiques neutres à basiques. Il est plus rare en zones montagnardes, où il correspond alors plutôt à des phénomènes d'eutrophisation (lac Léman), voire d'hyper-trophisation (lac de Nantua).

Grandes zones d'étangs : Brenne, Sologne, Dombes, Lorraine, lac de Grand-Lieu...

Certains groupements oligo-mésotrophes à *Potamogeton praelongus* ont une répartition restreinte : Jura, Puy-de-Dôme.



Valeur écologique et biologique

L'habitat correspond à des végétations de valeur patrimoniale différente ; par exemple, les groupements dominés par des espèces allochtones envahissantes (Élodées) ou autochtones pouvant être localement envahissantes (Myriophylle en épi) ont une valeur patrimoniale moindre (elles sont néanmoins caractéristiques de l'habitat).

Présence d'espèce rare et/ou protégées :

- *Potamogeton praelongus* est inscrit au livre rouge de la flore menacée de France (espèces prioritaires) ;

- espèces protégées au niveau régional :

Potamogeton perfoliatus (Nord-Pas-de-Calais), *P. praelongus* (Auvergne, Franche-Comté, PACA, Rhône-Alpes), *P. x-zizii* (Alsace, Basse-Normandie), *P. compressus* (Basse-Normandie, Franche-Comté), *P. trichoides* (Alsace), *P. gramineus* (Alsace, Franche-Comté, Lorraine, Picardie), *Najas minor* (Alsace, Franche-Comté, Pays-de-la-Loire, Rhône-Alpes), *N. marina* (Franche-Comté, Rhône-Alpes), *Sparganium emersum* (Rhône-Alpes), *Sagittaria sagittifolia* (Auvergne, Limousin), *Vallisneria spiralis* (Lorraine, PACA).

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

Végétales :

UE 1831 - *Luronium natans*, le Flûteau nageant,

UE 1832 - *Caldesia parnassifolia*, la Caldésie à feuilles de parnassie.

Animales :

UE 1220 - *Emys orbicularis*, la Cistude d'Europe,

UE 1356 - *Mustela lutreola*, le Vison d'Europe.

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

États à privilégier

États méso-eutrophes et eutrophes, avec une grande diversité spécifique, marquée par des mosaïques de groupements. La présence des Potamots allongé, à feuilles obtuses, graminée indique des conditions plutôt mésotrophes (à eutrophes).

Autres états observables

Les états hypertrophes avec réduction des macrophytes enracinés, marqués notamment par de forts développements d'algues filamenteuses et de Potamot pectiné, correspondent à des conditions peu stables, pouvant entraîner des déséquilibres fonctionnels (proliférations de cyanobactéries, développement du botulisme).

L'habitat peut être restreint, avec une raréfaction des macrophytes enracinés, lorsqu'il y a développement des espèces flottantes à la surface de l'eau (habitat 3150-3), voire des Nénuphars.

Habitat envahi par les héliophytes (roseaux ou Laïches) entre lesquels il se développe, lorsque la profondeur devient plus faible.

Formes de résistance lors d'assecs peu durables (gestion piscicole des étangs), avec apparition de formes d'émersion des hydrophytes (Myriophylles, Potamots).

Tendances évolutives et menaces potentielles

Tendances évolutives

Cet habitat est en nette progression artificielle dans les zones d'agriculture intensive au détriment des habitats mésotrophes. En revanche, l'enrichissement trophique des habitats naturellement eutroques se traduit par une réduction des macrophytes aquatiques et même des roselières frangeantes, avec opacification de l'eau.

Un bon état de santé de l'habitat correspond à des recouvrements importants de macrophytes submergés, avec une forte richesse spécifique, ce qui suppose que les strates épiphytiques et de macrophytes libres flottants ne soient pas trop développées.

Menaces potentielles

Réduction de la diversité voire même disparition totale lors d'envasements (les macrophytes ne peuvent survivre à de trop fortes sédimentations).

Réduction de la diversité puis disparition de l'habitat due à une hypertrophisation (intrants provenant soit du bassin versant, soit de la fertilisation des étangs pour la pisciculture, trop forte densité d'anatidés). Des crises liées à l'eutrophisation (blooms phytoplanktoniques, proliférations bactériennes responsables de maladies (botulisme) - exemple du lac de Grand-Lieu) peuvent affecter la faune, mais aussi les macrophytes (réduction de la lumière, sédimentation accrue, éventuellement substances antagonistes).

Réduction des recouvrements macrophytiques et perte de biodiversité lors de surcharges piscicoles, notamment dans le cas d'espèces phytophages ou fouisseuses (augmentation de la turbidité, arrachage ou broutage des végétaux).

Régression due au Ragondin (*Myocastor coypus*) et au Rat musqué (*Ondatra zibethicus*), mais aussi aux écrevisses introduites (Brière).

Régression due à l'envahissement par des macrophytes introduits : Jussies (essentiellement ouest, sud-ouest et sud), Élodée dense (*Egeria densa*), Grand lagarosiphon (*Lagarosiphon major*, ouest et sud-ouest), Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*, grand ouest et sud de la France).

Disparition par mise en assec durable (étangs piscicoles).

Des envahissements par les héliophytes peuvent aussi faire régresser les communautés macrophytiques (cas de certains lacs eutroques en voie d'atterrissement comme le lac de Grand-Lieu).

Les effets des curages et dragages peuvent être négatifs pour certaines espèces, mais aussi positifs en relançant des dynamiques de recolonisation et en « rajeunissant » le milieu. Une trop forte intensité des opérations et leur généralisation à l'ensemble du plan d'eau peuvent être dommageables pour l'habitat.

L'utilisation de craie ou de chaux, en accélérant la minéralisation de la matière organique des vases, participe à l'eutrophisation et peut entraîner des blooms phytoplanktoniques.

L'utilisation d'herbicides atteint directement l'habitat (réduction des recouvrements macrophytiques et changement de l'équilibre interspécifique) et peut aussi entraîner des blooms phytoplanktoniques.

Les forts marnages dus aux éclusées dans les retenues hydroélectriques peuvent défavoriser certains groupements de l'habitat (manque de données).

Potentialités intrinsèques de production économique

Production de poisson : pêche professionnelle en lacs (Grand-Lieu, lacs alpins). Herbiers pour la reproduction du poisson.

Tourisme, halieutisme, sports nautiques.

Activités cynégétiques (pour l'ensemble du plan d'eau, cette activité concernant justement les zones où il y a suffisamment d'eau libre pour la pose et l'alimentation des anatidés).

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 et, d'autre part, à l'eutrophisation accélérée.

Modes de gestion recommandés

● *Recommandations générales*

Une gestion globale du plan d'eau est nécessaire pour une gestion de l'habitat en lui-même. Une protection rapprochée du plan d'eau, un traitement préalable des rejets polluants (collecte des eaux usées en ceinture), une protection minimale des berges, un zonage des activités sont à préconiser sur l'ensemble du plan d'eau où se trouve l'habitat.

Limitation de l'eutrophisation et de l'apport sédimentaire.

La gestion du niveau de l'eau semble essentielle pour limiter l'envasement ainsi que la progression des héliophytes.

● *Phase d'entretien*

Curage localisé (pour l'entretien), voire plus important (restauration).

Faucardage des héliophytes, voire d'une partie des hydrophytes s'ils sont jugés trop envahissants.

Lutte contre les macrophytes proliférants, ce qui concerne l'ensemble de l'habitat générique UE 3150, mais s'applique essentiellement aux macrophytes enracinés.

Parmi les étapes nécessaires de la lutte, l'identification des problèmes avec l'examen des espèces concernées et des sites colonisés est essentielle. Suite au diagnostic qui doit être le plus précoce possible, il est nécessaire d'intervenir rapidement, le plus souvent par une intervention physique (curage, faucardage avec récupération des boutures), mécanisée ou manuelle, à l'exclusion de l'utilisation d'herbicides (dans les espaces naturels clos et dans les cours d'eau). Après une ou plusieurs interventions « lourdes », une surveillance et un entretien par arrachage localisé des nouveaux pieds sont le plus souvent nécessaires.

Gestion du niveau de l'eau.

Un équilibre spécifique est à rechercher avec les pêcheurs professionnels, comme avec les chasseurs et agriculteurs, en ce qui concerne le niveau de l'eau pour les grands ensembles (Léman, Grand-Lieu).

Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

Nombreux exemples au sein des réserves naturelles (Grand-Lieu, Marais d'Orx) ou dans les grands ensembles (étangs landais avec la gestion des macrophytes proliférants, Brenne avec un essai d'associer gestion conservatoire et pisciculture extensive, Grande Brière avec curage et restauration de plans d'eau...).

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

La présence de Loutre (*Lutra lutra*) est possible, sa préservation nécessite de maintenir une végétation assez dense, ainsi que la connexion avec les cours d'eau. C'est alors l'ensemble du plan d'eau dans le paysage qui doit faire l'objet d'une gestion en fonction de cet animal.

La production piscicole, notamment la reproduction du Brochet (*Esox lucius*) et des cyprinidés amènera à maintenir un niveau d'eau assez haut.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Renforcer les recherches sur les potentialités de production piscicole des grands plans d'eau (à partir des études entreprises sur le Léman, les étangs piscicoles...).

Recherches sur les relations macrophytes/qualité de l'eau/milieu physique à entreprendre (« Systèmes d'Évaluation de la Qualité » des lacs et directive cadre sur l'eau).

Évaluation de la production-productivité des macrophytes et de l'équilibre intercommunauté et interspécifique, et rôle dans l'évolution trophique et le comblement des plans d'eau.

Relations macrophytes-poissons : recherches à entreprendre pour analyser la fonctionnalité des herbiers dans le recrutement des ésocidés et cyprinidés.

Relations macrophytes-anatidés, pour une gestion globale des plans d'eau.

Analyse hydrologique et sédimentaire détaillée pour déterminer les modalités d'entretien : faut-il curer (ou enlever les bancs sédimentaires) ?

Recherches sur l'évolution de ces zones, en relation avec le développement et la production des peuplements macrophytiques, mais aussi l'aspect bénéfique ou néfaste d'opérations mécaniques de curage (rajeunissement ?).

Recherches sur une gestion durable des peuplements macrophytiques indigènes ou introduits.

Analyse des dysfonctionnements : proliférations phytoplanctoniques toxiques, botulisme (programmes de recherches nationaux).

Bibliographie

- ALLORGE, 1922.
 BAREAU, 1982, 1983.
 BEST, 1988.
 BOULLET & al., en cours.
 CHAÏB, 1992.
 CLÉMENT, 1986.
 CLÉMENT & al., 1982.
 CLÉMENT & TOUFFET, 1988.
 CORILLION, 1946.
 DELARZE & al., 1998.
 DEN HARTOG & SEGAL, 1964.
 DUTARTRE & al., 1989, 1997a, 1997b.
 DUTARTRE & FLEURIAULT, 1992.
 FELZINES, 1982a, 1982b, 1983a, 1983b.
 FIERS & al., 1998.
 GÉHU & al., 1988, 1991.
 GHESTEM & al., 1987.
 HAURY, 1991.
 JULVE, 1985, 1993.
 LACHAVANNE, 1982.
 LACHAVANNE & WATTENHOFER, 1975.
 LAMBERT-SERVIEN, 1995.
 LAMBERT-SERVIEN & al., 1998.
 MÉRIAUX, 1978, 1979, 1983, 1984.
 MÉRIAUX & WATTEZ, 1980.
 MIERWALD, 1988.
 OBERDORFER, 1977.
 PASSARGE, 1992b, 1994, 1996.
 PELLÉ, 1998.
 PELTRE & al., 1998.
 RODWELL, 1995.
 SAINT-MACARY, 1998.

Plans d'eau eutroques avec dominance de macrophytes libres submergés

CODE CORINE (22.12 & 22.13) x 22.41

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

L'habitat est développé dans les étangs, mares et lacs de plaine, dans des zones de profondeur variable (mais peu importante en général) et en situation d'abri. Il s'agit d'une végétation d'eaux stagnantes caractérisée par des hydrophytes libres (ou pleustophytes) flottants sous la surface de l'eau.

L'habitat correspond à des eaux méso(eu)trophes à eutroques, parfois hypertrophes, à pH neutre à basique, parfois légèrement saumâtres, avec une richesse variable en orthophosphates et des eaux relativement claires, parfois brunâtres, parfois turbides.

Variabilité

Les facteurs de variation majeurs sont :

● L'éclairement et la clarté de l'eau

Dans les milieux éclairés, et avec des eaux claires, ce sont plutôt la Lentille d'eau à trois lobes et les Utriculaires qui dominent : groupements du *Lemnion trisulcae* et de l'*Utricularion neglectae*.

Dans les milieux ombragés (notamment à proximité des berges, ou sous la couche des pleustophytes flottant à la surface ou juste sous cette surface), ou lorsque les eaux sont turbides, les recouvrements des macrophytes sont en général réduits et caractérisés par les Cératophylles : groupements du *Ceratophyllion demersi*.

● La profondeur

La profondeur n'influe qu'au démarrage du cycle de colonisation ; elle est donc très variable selon les communautés et les macrophytes peuvent potentiellement coloniser toute la surface des petits plans d'eau. Les hépatiques à thalle (de type *Riccia* : ricciellides) et les Utriculaires se retrouvent plutôt dans des milieux peu profonds, alors que les Cératophylles peuvent coloniser les biotopes jusqu'à une profondeur de 5 m environ.

Gradient de profondeur :

- milieux profonds : groupements du *Ceratophyllion demersi* ;
- gradient de profondeur décroissante pour les autres groupements : *Utricularietum neglectae* ou *Lemnetum minoris-Utricularietum vulgaris*, *Lemnetum trisulcae* ou *Ricciatum fluitantis*, *Ricciocarpetum natantis*.

● La granulométrie et la nature des fonds :

La granulométrie des fonds est variable : plutôt minérale pour les petits macropleustophytes (Lentille d'eau à trois lobes, ricciellides), elle est plutôt tourbeuse pour les Utriculaires, et vaseuse, plus ou moins organique, pour le *Ceratophylletum demersi*, sablo-vaseuse pour le *Ceratophylletum submersi*.

● La minéralisation, le pH et de degré de trophie :

Les groupements sont méso-eutroques à eutroques pour le Cératophylle immergé, avec des pH variables, neutres à basiques, et plutôt hypertrophes à subsaumâtres pour le Cératophylle submergé, avec des pH souvent assez basiques.

Les groupements dominés par la Lentille d'eau à trois lobes et les ricciellides sont méso-eutroques à eutroques, avec des pH neutres à basiques.

Les groupements à Utriculaires de l'habitat sont mésotrophes à méso-eutroques, avec des pH légèrement acides à nettement basiques.

Physionomie, structure

Il s'agit d'une végétation dominée par des pleustophytes submergés flottant entre deux eaux ou à proximité du fond. Très fréquemment, ces groupements passent relativement inaperçus car ils sont masqués par des tapis flottants de lentilles d'eau (habitat 3150-3). Ils sont en général assez peu diversifiés, constitués assez souvent d'une seule espèce.

Les surfaces couvertes sont variables selon les types de groupements :

- les groupements de Lentille d'eau à trois lobes ou de ricciellides sont rarement très recouvrants, formant des tapis de thalles enchevêtrés verts ;
- les groupements d'Utriculaires peuvent être plus développés, et se présentent sous forme de filaments enchevêtrés brunâtres à verdâtres ;
- les herbiers submergés de Cératophylles sont parfois très développés (et très denses). Ces espèces apparaissent parfois comme fixées dans la vase et présentent des formes de résistance à la mauvaise saison.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

● Phanérogames pleustophytes

<i>Lemna trisulca</i>	Lentille d'eau à trois lobes
<i>Utricularia vulgaris</i>	Utriculaire vulgaire
<i>Utricularia australis</i>	Utriculaire négligée
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Cératophylle immergé
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Cératophylle submergé
<i>Aldrovanda vesiculosa</i>	Aldrovande à vessies ¹
<i>Ceratophyllum demersum</i> subsp. <i>platyacanthum</i>	Cératophylle à épines aplaties ² ?

● Hépatiques

Riccia fluitans
Ricciocarpos natans

● Macro-algues

Spirogyra sp. Spirogyre
Hydrodictyon reticulatum
Enteromorpha intestinalis Entéromorphe intestinale

Confusions possibles avec d'autres habitats

Normalement, pas de confusion possible, les espèces étant très caractéristiques et les groupements mono ou pauci-spécifiques, si bien que l'identification des espèces permet une reconnaissance de l'habitat, hormis pour les groupements à Utriculaires (*Hydrocharition*). En effet, ces derniers peuvent, être confondus avec les groupements dystrophes à Utriculaires de l'ordre des *Utricularietalia intermedio-minoris* (UE 3160) qui s'en distinguent par la présence importante de Sphaignes ou de mousses, mais aussi par des espèces différentes d'Utriculaires : Petite utriculaire (*Utricularia minor*), Utriculaire intermédiaire (*Utricularia intermedia*), Utriculaire jaune pâle (*Utricularia ochroleuca*).

¹ Espèce présumée disparue de France.

² À rechercher en milieu méditerranéen.

Correspondances phytosociologiques

Communautés des eaux oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, parfois à dominance de ricciacées ; dominance de petites hydrophytes flottant sous la surface de l'eau : alliance du *Lemnion trisulcae*.

Associations : *Lemnetum trisulcae*, *Riccietum fluitantis*, *Ricciocarpetum natantis*.

Communautés des eaux mésotrophes à eutrophes, dominées par des macropleustophytes : alliance de l'*Hydrocharition morsuranae* (incluant les anciennes alliances du *Ceratophyllion demersi* et de l'*Utricularion neglectae*).

Communautés flottant sous l'eau, avec un éventuel ancrage au fond, mais sans enracinement (grandes Utriculaires, Cératophylles) :

Associations :

Ceratophylletum demersi, *Ceratophylletum submersi* [*Ceratophyllion demersi*],

Lemneto minoris-Utricularietum vulgaris, *Utricularietum neglectae* [*Utricularion neglectae*].

Groupements épiphytiques des algues filamenteuses : **groupement à *Enteromorpha intestinalis***, **groupement à *Vaucheria dichotoma***, **groupement à *Vaucheria sessilis*** et ***Cladophora glomerata***.

Dynamique de la végétation

Spontanée

Normalement, ce sont des groupements à caractère pionnier, qui se développent dans la tranche d'eau en absence de compétition.

Ils sont variables selon le cycle saisonnier :

- pour les petits macrophytes, il y a une quasi-disparition des groupements pendant la mauvaise saison ;
- pour les Cératophylles, il existe des formes de résistance hivernale, avec enfouissement partiel (fragments modifiés) au fond dans les sédiments.

Sur le moyen terme, l'eutrophisation amène à une régression des groupements à ricciellides ou à Utriculaires qui sont remplacés (ou dominés) par des groupements à Cératophylles (donc correspondant au même habitat), ou par des groupements de macrophytes enracinés résistants à l'eutrophisation (habitat 3150-1), ou bien uniquement par des groupements de pleustophytes flottants (habitat 3150-3).

Les groupements à Cératophylles supportent bien l'envasement, contrairement aux autres groupements de l'habitat.

Liée aux activités humaines

Entretien physique du milieu : une colonisation plus ou moins rapide par les Cératophylles peut intervenir après dragage et/ou curage, d'autant plus facilement que ces opérations occasionnent souvent des phases transitoires de mise à disposition de phosphore. Des proliférations algales traduisent également souvent cette remise à disposition de phosphore. Les Utriculaires peuvent aussi progresser dans des milieux méso-eutrophes (comme en Grande Brière).

Les apports de sédiments par le bassin versant ou la sédimentation autogène favorisent la colonisation par les Cératophylles et peuvent entraîner une régression des Utriculaires et surtout de la Lentille d'eau à trois lobes sensibles à l'envasement, et, pour la dernière, à une trop forte réduction de la luminosité.

L'eutrophisation provoquée des eaux (intensification agricole, réception d'effluents domestiques) entraîne un passage aux groupements de niveau trophique supérieur et la régression des

espèces méso-eutrophes. À l'extrême, l'hypertrophisation se traduit par la disparition de tout macrophyte submergé.

Les assècs entraînent une disparition temporaire des communautés.

Habitats associés ou en contact

Habitats associés

Compte tenu de la pluri-stratification des peuplements macrophytiques, les groupements de l'habitat sont associés aux communautés eutrophes de macrophytes enracinés (habitat 3150-1) et flottant à la surface de l'eau (habitat 3150-3), aux communautés à characées (UE 3140). Par ailleurs, ils forment des mosaïques avec les groupements à Nénuphars (*Nymphaeion albae*, Cor. 22.431) et des eaux plus superficielles à Renoncules, Callitriches et Zannichellie (*Ranunculion aquatilis*, Cor. 22.432).

Habitats en contact

Mégaphorbiaies eutrophes (UE 6430).

Herbiers frangeants : roselières (Cor. 53.1) ou grandes cariçaies (Cor. 53.2) ; cladiaies (UE 7210*) dans les chenaux desquels l'habitat peut se développer en position d'abri.

Prairies humides eutrophes (UE 6440).

Bois marécageux (Cor. 44.9).

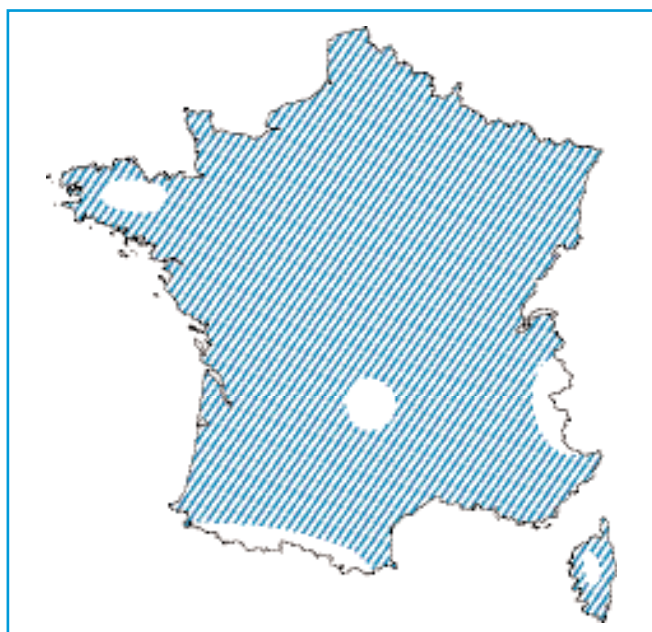
Parfois, dans les grands plans d'eau, des fragments de communautés oligo-mésotrophes des *Littoretellea* (UE 3110, UE 3130) peuvent coexister localement (arrivées d'eau de trophie différente).

Répartition géographique

Potentiellement toute la France, de l'étage planitiaire à l'étage montagnard, même en région méditerranéenne.

Habitat méso-eutrophe à Utriculaire et/ou ricciellides présent à l'état fragmentaire dans de nombreux plans d'eau.

Habitat eutrophe à hypertrophie à Cératophylles très développé et fréquent pour *Ceratophyllum demersum* (sauf en région méditerranéenne), plus rare pour *Ceratophyllum submersum*.



Valeur écologique et biologique

Présence d'espèces protégées au niveau régional : *Lemna trisulca* (Haute-Savoie), *Ceratophyllum submersum* (Auvergne, Basse-Normandie, Haute-Normandie, Nord-Pas-de-Calais, Pays-de-la-Loire), *Utricularia neglecta* (Haute-Normandie, Ile-de-France), *Utricularia vulgaris* (Alsace, Centre, Limousin, Nord-Pas-de-Calais, Picardie, PACA, Rhône-Alpes).

Rôles des herbiers submergés comme biotopes de reproduction des poissons et comme habitat pour les invertébrés.

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

UE 1516 - *Aldrovanda vesiculosa*, l'Aldrovande à vessies, espèce présumée disparue de France (dernière observation dans le département des Landes en 1967).

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

États à privilégier

Les groupements méso-eutrophiques, plus rares, et témoignant de systèmes non dégradés sont à privilégier par rapport aux groupements eutrophiques à hypertrophiés à Cératophylles (groupement fréquent à *Ceratophyllum demersum*, plus rare à *Ceratophyllum submersum*).

Autres états observables

Groupements envahissants et monospécifiques à Cératophylles, dans les biotopes eutrophiés et envasés.

Groupements fragmentaires de petites pleustophytes flottant sous la surface de l'eau ou en pleine eau concurrencés par les macrophytes enracinés et/ou les macrophytes flottants à la surface de l'eau.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Tendances évolutives

La forme eutrophe ou hypertrophe de cet habitat est en nette progression artificielle dans les zones d'agriculture intensive au détriment des groupements mésotrophiés ou méso-eutrophiés. Ces derniers, souvent masqués par les voiles d'espèces de l'habitat 3150-3 passent souvent inaperçus. L'état de santé de l'habitat n'est évaluable qu'en considérant la présence et l'extension des groupements.

Menaces potentielles

Disparition de la forme méso-eutrophe de l'habitat lors d'invasion ou lorsque la densité de poissons fouisseurs est trop importante et renforce la turbidité des eaux.

Disparition de l'habitat due à une hypertrophisation (effluents domestiques, intensification de l'agriculture) ou à la présence de toxiques (effluents industriels).

Concurrence avec les pleustophytes flottant à la surface de l'eau (habitat 3150-3), ainsi que les macrophytes les plus compétitifs de l'habitat 3150-1 : grands Potamots (luisant, pectiné).

Envahissement par les macrophytes introduits qui créent une forte compétition notamment en surface pour les deux premières espèces : Jussies (*Ludwigia peploides*, *L. grandiflora*), Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*), diverses hydrocharitacées (*Egeria densa*, *Lagarosiphon major*, *Elodea nuttallii*).

Une régression due à la déprédation par les écrevisses introduites a été observée en Grande Brière.

L'influence des assècs est mal connue.

Potentialités intrinsèques de production économique

Elles concernent l'ensemble du plan d'eau, avec une pêche professionnelle en lacs ou une pisciculture en étangs, ces milieux eutrophiés étant assez productifs (ésocidés, cyprinidés) et les herbiers à Cératophylles étant utilisés ou utilisables pour la reproduction de certains poissons.

Cadre de gestion

Rappel de quelques caractères sensibles de l'habitat

Habitat à déterminisme trophique prédominant, ses communautés sont sensibles à la concurrence des autres types écomorphologiques de macrophytes, ainsi qu'à l'hypertrophisation pour les petites pleustophytes flottant au sein de la masse d'eau ou à proximité de sa surface.

Modes de gestion recommandés

● *Recommandations générales*

La gestion concerne l'ensemble du plan d'eau, et non uniquement l'habitat, notamment pour tout ce qui concerne la qualité de l'eau, mais aussi la gestion de la faune piscicole.

La compatibilité d'une pisciculture extensive avec le maintien de la forme méso-eutrophe de l'habitat est probable, mais elle semble plus délicate pour les autres.

● *Phase d'entretien*

Dans la mesure du possible, limiter l'extension des formes concurrentes de peuplements macrophytiques, notamment en limitant l'eutrophisation, mais aussi l'envahissement par les héliophytes.

Préservation de la diversité des biotopes au sein d'un plan d'eau, ce qui permet aux macrophytes de l'habitat de trouver des zones refuges.

Gérer, si nécessaire, les proliférations de macrophytes introduits (cf. fiche 3150-1 pour plus de détails) ou les trop forts développements de Cératophylles par faucardage, curage ou dragage. Pour ces opérations, on fera attention à récolter le matériel végétal, la plupart des espèces étant susceptibles de se bouturer très facilement.

Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

Il y a peu d'exemples d'expérimentation de gestion conservatoire en tant qu'habitat de pleustophytes submergés. Ce sont en général toutes les communautés macrophytiques qui sont concernées par des opérations d'entretien des fonds et de limitation de

l'envasement par curage et/ou dragage. Des exemples de progression des macrophytes de cet habitat ont été observés en Grande Brière après curage.

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

L'utilisation de certains herbiers (à Utriculaires ou à Cératophylles) comme biotopes de reproduction de certains poissons amène à essayer de les préserver dans les plans d'eau eutroques, surtout lorsqu'il n'y a pas de macrophytes enracinés dans le plan d'eau.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Améliorer les connaissances concernant la répartition précise des différentes communautés concernées par l'habitat, ce qui permettrait notamment d'évaluer leur rareté relative dans certaines régions.

Recherches sur l'équilibre compétitif entre les différents types de communautés de l'habitat générique, mais aussi entre ces communautés et, d'une part, celles des macrophytes enracinés

(habitat 3150-1) et des characées (UE 3140), et, d'autre part, celles des pleustophytes flottant à la surface de l'eau (habitat 3150-3), avec l'action spécifique des entretiens de plan d'eau (curage notamment).

Les conditions d'existence de la forme méso-eutrophe à petites pleustophytes restent à définir précisément, de même que leur relation au substrat au début du cycle annuel.

Bibliographie

- BAREAU, 1982.
BOULLET & *al.*, en cours.
CLÉMENT & TOUFFET, 1988.
FELZINES, 1982.
JULVE & FOUCAULT (de), 1997.
MÉRIAUX, 1982.
PARADIS & ORSINI, 1992.
PASSARGE, 1977, 1992a.
SCHWABE-BRAUN & TÜXEN, 1981.
SCOPPOLA, 1982, 1983.

Plans d'eau eutroques avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau

CODE CORINE (22.12 & 22.13) x 22.41

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

L'habitat est développé dans les mares, étangs et lacs de plaine, dans des zones de profondeur variable, sur tous types de substrats géologiques.

Il s'agit de communautés avec un caractère stagnophile (d'eaux stagnantes) très marqué, dominées par des pleustophytes (macrophytes libres) flottant à la surface de l'eau.

L'habitat correspond à des eaux mésotrophes à eutroques, parfois hypertrophes, relativement claires à pH neutre à basique, parfois légèrement saumâtres, avec une richesse variable en orthophosphates.

Variabilité

Les facteurs de variation majeurs sont :

● L'éclairement

Le caractère très héliophile de la plupart de ces communautés (*Hydrocharito morsi-ranae*-*Stratiotetum aloidis*, *Spirodeletum polyrhizae*, hormis le groupement à *Lemna minor*, indifférent) se traduit par un moindre développement des communautés en milieu ombragé, avec une régression des Lentilles d'eau et du *Stratiotès*.

● La profondeur

La profondeur influe assez peu, sinon au début du cycle pour la mise en place des communautés, ainsi que pour le réchauffement des eaux. Toutefois, ces communautés se développent à proximité des berges, voire entre les héliophytes.

Le *Spirodeletum polyrhizae* se trouve dans des eaux peu profondes, les groupements à *Lemna minor* étant indifférents, l'*Hydrocharitetum morsi-ranae* pouvant coloniser des eaux assez profondes (plus d'un mètre).

● La température

Certaines communautés sont assez thermophiles, comme le *Lemnetum minoris*-*Azolletum carolinianae* (dont la présence en France est à vérifier) et les communautés incluant la Salvinie nageante.

● L'hydrodynamisme et le vent

Ces communautés sont facilement entraînées par le courant ou le vent dans des zones où elles ne se sont pas développées initialement. Elles ne sont donc bien développées qu'en conditions suffisamment calmes (anses, abri des héliophytes).

● La granulométrie et la nature des fonds

La granulométrie des fonds est variable, plutôt tourbeuse pour l'*Hydrocharis*, les Lentilles sans racine ou gibbeuse.

● La minéralisation, le pH et le degré de trophie

Le gradient trophique va des groupements mésotrophes à méso-eutroques : (*Ricciocarpetum natantis*, appartenant à l'habitat précédent : 3150-2) → *Lemnetum minoris*-*Spirodeletum polyrhizae* → *Lemnetum gibbae* (eutrophe à hypertrophe) et *Lemnetum gibbae azolletosum filiculoidis*.

Physionomie, structure

Cet habitat correspond à un fort développement de la strate flottante à la surface de l'eau ou au-dessus de celle-ci.

Deux grands types structuraux sont donc à distinguer :

- les groupements de petites pleustophytes flottant à la surface de l'eau, formés de Lentilles d'eau et d'*Azollas* ;
- les groupements de grandes pleustophytes flottant à la surface de l'eau ou au-dessus d'elle, dominés par l'*Hydrocharis* éventuellement accompagné du *Stratiotès*.

En strate dominée, des pleustophytes submergés peuvent exister, notamment la Lentille d'eau à trois lobes (*Lemna trisulca*) qui est fréquente (habitat 3150-2).

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

● Phanérogames hydrophytes

Lemna gibba

Lentille gibbeuse (EH)

Wolffia arrhiza

Lentille sans racines (EH)

Spirodela polyrhiza

Spirodèle à plusieurs racines (ME)

Hydrocharis morsus-ranae

Hydrocharis des grenouilles (M)

Stratiotes aloides

Stratiotès faux-aloès

Lemna minor

Petite lentille d'eau

Lemna minuta

Lentille d'eau minuscule

● Ptéridophytes

Azolla filiculoides

Azolla fausse-filicule

Azolla caroliniana

Azolla de la Caroline (T)

Salvinia natans

Salvinie nageante¹

● Macro-algues participant au tapis flottant

Spirogyra sp.

Spirogyre

Hydrodictyon reticulatum

Enteromorpha intestinalis

Entéromorphe intestinale

T : thermophile ; M : mésotrophe ; E : eutrophe ; H : hypertrophe.

Confusions possibles avec d'autres habitats

Normalement pas de confusion possible, les espèces étant très caractéristiques.

Correspondances phytosociologiques

Communautés à petites pleustophytes : alliance du *Lemnion minoris* (= *Lemnion gibbae*).

Associations et groupement : *Lemnetum minoris*-*Azolletum carolinianae* (présence en France à confirmer), *Lemnetum minoris*-*Azolletum filiculoidis*, *Lemnetum minoris*-*Salvinietum natantis*, *Lemnetum minoris*-*Spirodeletum polyrhizae*, *Lemnetum gibbae*, *Lemnetum minusculae*-*Azolletum filiculoidis*, *Spirodeletum polyrhizae*, *Wolffietum arrhizae*-*Lemnetum gibbae*, groupement à *Lemna minor*.

Communautés à grandes pleustophytes : alliance de l'*Hydrocharition morsus-ranae*.

Associations : *Hydrocharitetum morsi-ranae*, *Hydrocharito morsi-ranae*-*Stratiotetum aloidis*.

¹ Espèce présumée disparue en France.

Dynamique de la végétation

Spontanée

Ce sont des groupements à caractère pionnier mais qui peuvent devenir très envahissants. Ils présentent un cycle saisonnier marqué, avec éventuellement des successions de communautés correspondant à des changements importants de dominance spécifique.

Liée aux activités humaines

L'eutrophisation provoquée des eaux entraîne un passage aux groupements de niveau trophique supérieur et la régression des espèces méso-eutrophes. Ces communautés semblent parmi les dernières à résister à l'hypertrophisation et ont été utilisées en épuration des eaux.

Habitats associés ou en contact

Habitats associés

Les groupements de l'habitat sont interstratifiés et forment des mosaïques avec diverses autres communautés macrophytiques : communautés eutrophes de macrophytes enracinés (habitat 3150-1) et submergés (habitat 3150-2), communautés à characées (UE 3140), *Nymphaeion* (Cor. 22.431) et *Ranunculion aquatilis* (zones moins profondes, Cor. 22.432).

Habitats en contact

Mégaphorbiaies eutrophes (UE 6430).

Herbiers frangeants : phragmitaies (Cor. 53.11), scirpaies (Cor. 53.12), typhaies (Cor. 53.13), phalaridaies (Cor. 53.16), cariçaies (Cor. 53.2) ; cladiaies (UE 7210*, Cor. 53.3).

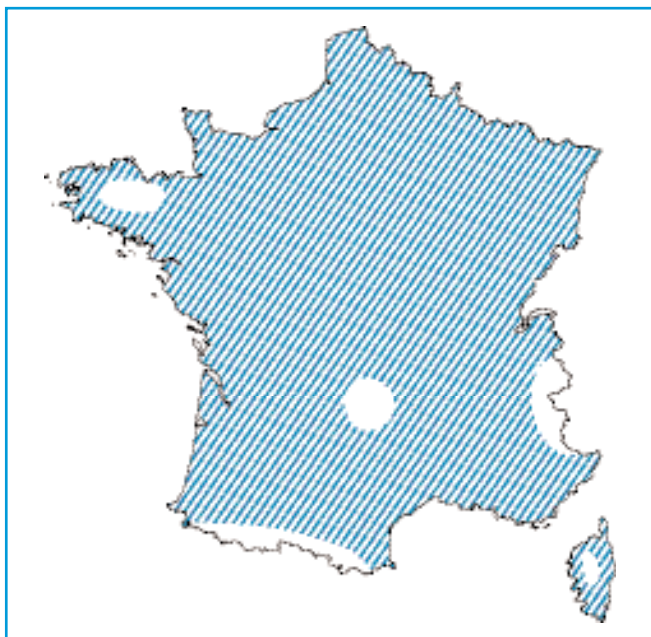
Rivières lentes et canaux à communautés eutrophes (habitat 3150-4).

Prairies humides eutrophes (Cor. 37.2).

Bois marécageux (Cor. 44.9).

Répartition géographique

Potentiellement toute la France de l'étage planitiaire à l'étage montagnard.



Valeur écologique et biologique

A priori, habitat assez fréquent et peu sensible, mais des différences entre les groupements sont à signaler.

Spécifiquement dans l'habitat, seule *Salvinia natans* est protégée au niveau national, mais elle est présumée disparue.

Espèces protégées au niveau régional : *Spirodela polyrhiza* (Haute-Savoie), *Hydrocharis morsus-ranae* (Alsace, Limousin, PACA, Rhône-Alpes), *Stratiotes aloides* (Bourgogne, Champagne-Ardenne, Franche-Comté, Haute-Normandie, Ile-de-France, Nord-Pas-de-Calais, Poitou-Charentes, Rhône-Alpes).

D'autres espèces d'intérêt patrimonial fréquentent les plans d'eau (ou leurs berges) dans lesquels se trouve l'habitat : la Loutre (*Lutra lutra*), la Caldésie à feuille de parnassie (*Caldesia parnassifolia*) et le Flûteau nageant (*Luronium natans*) (habitat 3150-1).

Alimentation des anatidés.

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

États à privilégier

Les groupements méso-eutrophes, plus rares (*Hydrocharitum morsus-ranae-Stratiotetum aloidis*, *Hydrocharitetum morsus-ranae*, *Lemnetum minoris-Spirodeletum polyrhizae*) et témoignant de systèmes non dégradés, sont à privilégier par rapport aux groupements eutrophes et hypertrophes.

Autres états observables

Groupements hypertrophes et eutrophes à Lentille gibbeuse et *Azolla fausse-filicule*.

Groupements peu diversifiés, et parfois envahissants à Petite lentille d'eau ou à *Azolla fausse-filicule*.

Groupements fragmentaires dans des biotopes peu favorables (ombragés, agités).

Tendances évolutives et menaces potentielles

Tendances évolutives

La forme eutrophe ou hypertrophe de cet habitat est en nette progression artificielle dans les zones d'agriculture intensive au détriment des habitats mésotrophes ou méso-eutrophes. Cette forme eutrophe supporte assez bien les fortes variations de température.

Menaces potentielles

Envahissement par les macrophytes introduits : Jussies (*Ludwigia peploides*, *L. grandiflora*), Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) ; risque d'introduction de Jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*).

Potentialités intrinsèques de production économique

Pêche professionnelle en lacs, pisciculture en étangs, ces milieux étant assez productifs (ésocidés, cyprinidés).

Milieux utilisables pour la chasse.

Cadre de gestion

Rappel de quelques caractères sensibles de l'habitat

Habitat stagnophile, très développé et fréquent.

Modes de gestion recommandés

● *Recommandations générales*

La gestion de cet habitat ne présente pas d'autres particularités que de lutter contre le caractère parfois envahissant des Lentilles d'eau.

● *Phase d'entretien*

Gérer, si nécessaire, les proliférations de macrophytes introduits.

Récolter les Lentilles si l'on veut diminuer la trophie du milieu et augmenter la transmission lumineuse en profondeur (pour des milieux de faible étendue).

Possibilité de contrôle des Lentilles avec des canards.

Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

Il y a peu d'exemples d'expérimentation de gestion conservatoire en tant qu'habitat de pleustophytes flottants.

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

Usage piscicole des milieux.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Recherche sur la participation de ces communautés aux flux biogéochimiques et quantification des immobilisations.

Utilisation en épuration avec collecte des Lentilles ?

Examen des distributions de *Lemna minuta*.

Bibliographie

BAREAU, 1982.

BOULLET & *al.*, en cours.

CLÉMENT & TOUFFET, 1988.

DELARZE & *al.*, 1998.

FELZINES, 1982.

JULVE, 1985.

MÉRIAUX, 1982.

MIERWALD 1988.

PASSARGE, 1977, 1992a.

SCHWABE-BRAUN & TÜXEN, 1981.

SCOPPOLA, 1982, 1983.

Rivières, canaux et fossés eutroques des marais naturels

CODE CORINE 22.13 x (22.41 & 22.421)

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

L'habitat est développé dans deux types de milieux le plus souvent fortement anthropisés :

- les canaux et rivières lentes planitiaires à submontagnards eutroques, auxquels il faut rajouter les bras morts plus ou moins déconnectés des grands fleuves ;
- les fossés de marais eutroques, parfois littoraux.

L'habitat correspond à des eaux eutroques à hypertroques, à pH neutre à basique, avec une grande richesse variable en ortho-phosphates. Assez souvent, ces milieux peuvent être très légèrement saumâtres.

Les variations de température, notamment dans les canaux et fossés peuvent être importantes, avec une forte augmentation au sein des herbiers, notamment dans la couche des Lentilles d'eau.

Le type de végétation est pleinement réalisé en eau stagnante, et on se reportera pour la variabilité aux fiches 3150-1, 3150-2 et 3150-3.

Variabilité

Les facteurs de variation majeurs sont :

● La largeur des cours d'eau et la connexion au cours d'eau principal

En cours d'eau larges, les macrophytes enracinés et/ou submergés sont dominants.

En fossés, les macrophytes libres flottants sont souvent très recouvrants.

● L'éclaircissement

Dans les milieux éclairés, le développement des phanérogames est important et les espèces héliophiles comme le Potamot luisant dominant.

Dans les milieux ombragés (à proximité des berges ou lorsque la ripisylve est développée), les recouvrements des macrophytes sont réduits et ils colonisent des biotopes moins profonds. On y retrouve des espèces plus tolérantes à l'ombrage comme la Petite lentille d'eau ou le Cératophylle immergé.

● La profondeur et les vitesses d'écoulement

En milieu profond : association avec des nymphéides (comme le Nénuphar jaune, *Nuphar lutea*), présence de Potamot luisant, et le Potamot nouveau.

En milieux plus superficiels : développement de la strate des macrophytes flottants.

Régression des macrophytes libres flottants lorsque le courant est sensible, selon les milieux ou les périodes du cycle hydrologique.

● La granulométrie des fonds et l'importance de l'envasement

Sol minéral alluvial, zones peu profondes : Myriophylle verticillé, Vallisnérie spiralee (*Vallisneria spiralis*).

Sol tourbeux peu profond : Utriculaires, Hottonie des marais (*Hottonia palustris*).

● La minéralisation, le pH, la salinité et la trophie des eaux

La minéralisation et le pH des eaux déterminent des différences entre les communautés, spécialement pour les characées, mais aussi la végétation flottante.

Une gradation existe des eaux méso-eutroques (présence par exemple de Grande naïade, développement de la Lentille d'eau à trois lobes ou des Utriculaires) aux systèmes hypertroques (présence de cladophores, d'Entéromorphe intestinale, de Cératophylle submergé, de Lentille gibbeuse).

Les zones légèrement saumâtres sont marquées par la Zannichellie pédicellée (*Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata*), l'Entéromorphe intestinale, voire la Renoncule de Baudot (*Ranunculus baudotii*).

Physionomie, structure

Il s'agit d'une végétation dominée par des Potamots à feuilles larges et des Myriophylles, mais aussi par des macrophytes flottants. Les recouvrements y sont en général très importants.

En rivières lentes et canaux assez larges, il y a une grande importance des macrophytes submergés ou flottants entre deux eaux, sous réserve que la profondeur ne soit pas trop élevée.

En fossés, ces groupements sont souvent très recouvrants, formant des herbiers submergés paucispécifiques car, suite à la compétition interspécifique, il y a une dissociation latérale des populations, qui se répartissent en taches monospécifiques. En revanche, la couche de macrophytes libres flottants est souvent composée de plusieurs espèces de Lentilles d'eau, d'*Azolla*, voire d'*Hydrocharis* des grenouilles.

Quatre strates végétales principales (au sens de couches végétales) peuvent donc coexister :

- une strate submergée constituée de Potamots, Myriophylles, Cératophylles, mais aussi parfois de characées et d'Élodées ;
- une strate épiphytique, avec des cladophores, des spirogyres ;
- une strate flottante constituée des feuilles de Potamots, mais aussi parfois du Rubanier simple, des feuilles du Nénuphar jaune, et de Lentilles d'eau ;
- une strate au-dessus de l'eau constituée des feuilles émergées des alismatides, dont la Sagittaire, mais aussi des héliophytes transgressives (*Myosotis*) et du rare *Stratiotes faux-aloès* (*Stratiotes aloides*).

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

● Phanérogames

Hydrophytes :

Potamogeton perfoliatus

Potamot perfolié (ME)

Potamogeton pectinatus
var. *scoparius*

Potamot pectiné

Potamogeton lucens

Potamot luisant

Myriophyllum spicatum

Myriophylle en épi

Myriophyllum verticillatum

Myriophylle verticillé (ME)

Potamogeton gramineus

Potamot graminée (ME)

Potamogeton natans

Potamot nageant

Potamogeton crispus

Potamot crépu

<i>Ceratophyllum demersum</i>	Cératophylle immergé (EH)
<i>Ceratophyllum submersum</i>	Cératophylle submergé (H)
<i>Elodea canadensis</i>	Élodée du Canada
<i>Elodea nuttallii</i>	Élodée de Nuttall (E)
<i>Lemna minor</i>	Petite lentille d'eau
<i>Lemna gibba</i>	Lentille gibbeuse (EH)
<i>Lemna trisulca</i>	Lentille d'eau à trois lobes (ME)
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Spirodèle à plusieurs racines
<i>Wolffia arrhiza</i>	Lentille sans racine (E)
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Hydrocharis des grenouilles (ME)
<i>Potamogeton nodosus</i>	Potamot noueux (E)
Amphiphytes :	
<i>Sparganium emersum</i> fa.	Rubanier simple forme
<i>longissimum</i>	à feuilles longues (ME)
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Sagittaire à feuilles en flèche (E)
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Jonc des tonneliers
● Ptéridophytes	
<i>Azolla filiculoides</i>	Azolla fausse-filicule
<i>Azolla caroliniana</i>	Azolla de la Caroline

● **Bryophytes**

Riccia fluitans
Ricciocarpos natans

● **Macro-algues**

Spirogyra sp. Spirogyre
Hydrodictyon reticulatum (EH)
Enteromorpha intestinalis Entéromorphe intestinale (EH)

M : mésotrophe ; E : eutrophe ; H : hypertrophe.

Confusions possibles avec d'autres habitats

Normalement, les milieux et communautés sont assez faciles à distinguer. Toutefois, certaines communautés sont peu différenciées et forment des transitions avec des groupements mésotrophes. Enfin, le gradient de salure des eaux se traduit par le remplacement dans des eaux plus salées par les communautés de la classe des *Ruppiaetea maritima*.

En rivière et canaux lents, confusion et mélange avec les groupements du *Nymphaeion albae*, qui peut être évitée en constatant l'absence de Potamots et la dominance des nymphéaïdes.

Correspondances phytosociologiques

Groupements submergés : alliance du *Potamion pectinati* (intégrant les alliances non reconnues du *Magnopotamion* et du *Parvopotamion*) :

Associations et groupements : *Myriophylletum spicati*, *Myriophylletum verticillati*, *Najadetum marinae*, *Potamogetoneto pectinati-Najadetum marinae*, *Potamogetonnetum lucentis*, *Potamogetonnetum obtusifolii*, *Potamogetonnetum pectinati*, *Potamogetonnetum pectinato-perfoliati*, *Potamogetonnetum perfoliati-lucentis*, *Potamogetonnetum pusillo-graminei*, *Potamogetonnetum trichoidis*, *Sparganio emersi-Potamogetonnetum pectinati*, *Zanichellietum palustris* subsp. *palustris*, groupement à *Elodea canadensis*, groupement à *Elodea nuttallii*, groupement à *Potamogeton crispus*, groupement à *Potamogeton nodosus*.

Groupements flottant à la surface de l'eau :

- communautés à petites pleustophytes : alliance du *Lemnion minoris* (= *Lemnion gibbae*).

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

- communautés à grandes pleustophytes : alliance de l'*Hydrocharition morsus-ranae*.

Associations : *Hydrocharitetum morsi-ranae*, *Hydrocharito morsi-ranae-Stratiotetum aloidis*, *Ceratophylletum demersi*¹, *Ceratophylletum submersi*¹, *Lemneto minoris-Utricularietum vulgaris*², *Utricularietum neglectae*².

Groupements flottants entre deux eaux : alliance du *Lemnion trisulcae*.

Associations : *Lemnetum trisulcae*, *Riccietum fluitantis*, *Riccio carpetum natantis*.

Dynamique de la végétation**Spontanée**

Une dynamique saisonnière importante est notable, associée aux cycles hydrologique et thermique :

- relative stabilité pour les rivières profondes et grands canaux, avec un éventuel rajeunissement des communautés associé à des remaniements de substrats lors des crues ;
- très fortes variations pour les bras morts non alimentés par des nappes et déconnectés du cours principal, ainsi que pour les fossés.

L'évolution naturelle des milieux eutrophiques peu profonds est le comblement par production végétale à la fois des macrophytes aquatiques et des héliophytes, mais aussi par l'envasement. Seul ce dernier est à craindre pour les milieux plus profonds.

Il existe des relations dynamiques en fonction des différents facteurs (qualité de l'eau, éclaircissement, profondeur) entre les groupements de ce type d'habitat et les groupements de milieux moins profonds (par exemple le *Callitrichetum obtusangulae*).

Liée aux activités humaines

Entretien physique du milieu : divers systèmes de curage permettent un entretien des milieux et de limiter ou de ralentir le comblement des fossés et des biefs. Après entretien, une dynamique de colonisation est observable, mais elle reste mal connue.

Les pompages accélèrent la colonisation du lit par les héliophytes et les plantes de berges (*Baldingéra faux-roseau*, *Phalaris arundinacea*, Rubanier dressé, *Sparganium erectum*, Agrostide stolonifère, *Agrostis stolonifera*...).

L'hypertrophisation se traduit par des réductions des peuplements macrophytiques submergés.

Habitats associés ou en contact**Habitats associés**

Grands cours d'eau, canaux et bras morts :

- rivières à barbeau (Cor. 24.14) ou à brème (Cor. 24.15) ;
- communautés à characées (UE 3140) ;
- *Nymphaeion albae* (Cor. 22.431) ;
- *Ranunculion aquatilis* (zones moins profondes, Cor. 22.432).

¹ Association parfois incluse dans l'alliance non reconnue du *Ceratophyllion demersi*.

² Association parfois incluse dans l'alliance non reconnue de l'*Utricularion neglectae*.

Fossés :

- herbiers frangeants : roselières (Cor. 53.1) ou grandes cariçaies (Cor. 53.2).

Habitats en contact

Grands cours d'eau, canaux et bras morts :

- groupements eutrophes plus rhéophiles des rivières (habitat 3260-5) ;
- végétation héliophytique des berges (Cor. 53) ;
- mégaphorbiaies eutrophes (UE 6430).

Fossés :

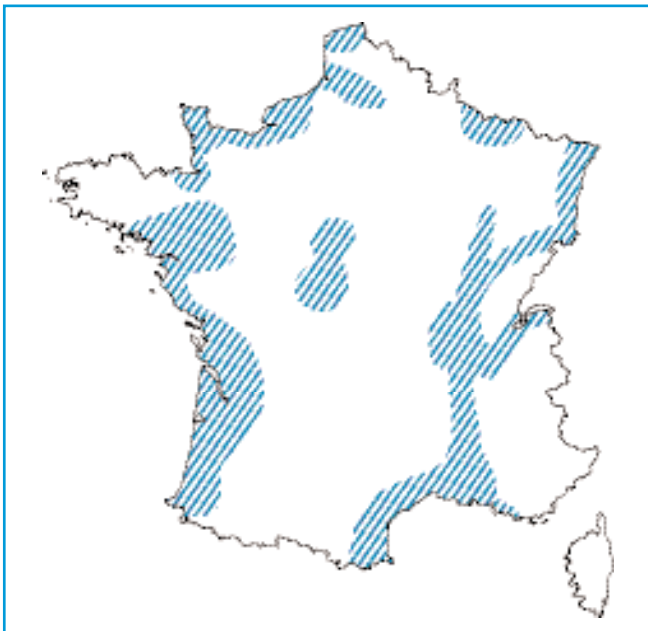
- prairies humides eutrophes (Cor. 37.2) ;
- *Ruppiaetea maritimae* (Cor. 11.4).

Pour les deux types de milieu :

- bois marécageux (Cor. 44.9).

Répartition géographique

Tous les marais planitiaires, aval des cours d'eau (potamon), annexes hydrauliques des grands fleuves. Cet habitat, pouvant se développer dans de nombreux biotopes, au moins à l'état fragmentaire, est extrêmement fréquent.



Valeur écologique et biologique

Fonction corridor essentielle pour de nombreuses espèces de poissons, avec une production parfois importante d'espèces d'intérêt communautaire, aquatiques ou semi-aquatiques.

Zones de reproduction des poissons... (cf. plans d'eau).

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

Végétales :

- UE 1831 - *Luronium natans*, le Flûteau nageant,
- UE 1832 - *Caldesia parnassifolia*, la Caldésie à feuilles de parnassie.

Animales :

- UE 1099 - *Lampetra fluviatilis*, la Lamproie fluviatile,
- UE 1337 - *Castor fiber*, le Castor européen,
- UE 1355 - *Lutra lutra*, la Loutre d'Europe.

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

Les états méso-eutrophes avec une végétation enracinée ou submergée flottante sont à privilégier.

Tapis de végétation flottante formée par les Lentilles d'eau.

Très fréquemment, des dominances d'une ou de quelques espèces très compétitives s'installent, se traduisant par une réduction de la biodiversité.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Tendances évolutives

Pour les fossés comme pour les cours d'eau, cet habitat est en nette progression artificielle dans les zones d'agriculture intensive, au détriment des habitats mésotrophes.

L'enrichissement trophique des habitats naturellement eutrophes (hypertrophisation) se traduit par une réduction des macrophytes aquatiques submergés.

Naturellement, un engorgement important peut intervenir et limiter le développement des macrophytes enracinés submergés.

Une colonisation par les héliophytes et amphiphytes des berges est fréquente et peut amener à la régression des hydrophytes, voire à leur disparition.

Menaces potentielles

Pour les deux types de milieu : envahissement par les macrophytes proliférants (Jussie, Myriophylle du Brésil, *Myriophyllum aquaticum*, hydrocharitacées submergées), avec un risque accru en cas d'entretien mécanique sans récupération des boutures formées).

Cours d'eau et canaux : régression des macrophytes due au batillage.

Fossés :

- envahissement naturel par les héliophytes et comblement ;
- comblement par l'homme ou busage ;
- disparition de l'habitat due à une hypertrophisation ;
- entretien avec des herbicides ;
- régression due au Ragondin (*Myocastor coypus*) et au Rat musqué (*Ondatra zibethicus*), mais aussi aux écrevisses introduites (Brière).

Potentialités intrinsèques de production économique

Cours d'eau, bras morts et canaux :

- pêche professionnelle et pêche traditionnelle ;
- transport fluvial (touristique ou professionnel).

Fossés :

- systèmes de production naturelle d'Anguilles (*Anguilla anguilla*), de grenouilles ;
- importance dans l'« assainissement » agricole.

Cadre de gestion

Rappel de quelques caractères sensibles de l'habitat

Habitat à déterminismes hydrologique, trophique et minéral prédominants, il est sensible, d'une part, à une trop forte sédimentation, à l'embroussaillage pour les fossés, ainsi qu'à la réduction du débit, et, d'autre part, à l'hypertrophisation, à la fois pour les fossés et rivières.

Les fonctions hydrauliques y apparaissent majeures et justifient les pratiques de gestion.

Modes de gestion recommandés

● *Recommandations générales*

Le maintien des écoulements est l'unique préconisation d'ensemble.

Comme la plupart des réseaux hydrographiques, la gestion globale est celle du lit et des berges, d'où l'importance majeure de préserver un espace-tampon pour préserver l'habitat.

À l'évidence, en marais, éviter le busage ou le comblement (pour la mise en culture) et l'usage de pesticides et d'engrais.

Les règles globales de gestion des cours d'eau (voir UE 3260) s'appliquent.

● *Phase d'entretien*

Maintenir ou restaurer l'écoulement si nécessaire.

Plutôt maintenir les embâcles que les enlever systématiquement, au moins dans les cours d'eau profonds.

Le faucardage des macrophytes, lorsqu'ils deviennent envahissants peut être utile, mais il est recommandé d'exporter les végétaux, et surtout, en cas de prolifération d'espèces envahissantes, de faire très attention à ne pas multiplier les boutures (passage mécanique puis vérification-finition quelques semaines après pour ôter les repousses).

Limiter l'abreuvement direct dans les fossés (destruction de berge).

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

La reconnexion des bras morts et des canaux se traduit en général par un effet de retour vers des niveaux trophiques moindres, et surtout par une réduction de l'ampleur des cycles thermiques et hydrologiques caractéristiques de ces milieux.

Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

Pour les cours d'eau lents, il y a peu d'exemples de gestion conservatoire en tant qu'habitat de cours d'eau lents pour les végétations aquatiques.

Pour les bras morts, les expérimentations de reconnexion au cours principal menées dans le Rhône ont montré le retour vers des stades mésotrophes.

Pour les fossés des marais (en Brière, Marais audomarois, Marais poitevin...), des exemples sont à rechercher auprès des gestionnaires locaux. Les pratiques traditionnelles d'entretien régulier (faucardage ou curage avec enlèvement des végétaux et des sédiments) s'avèrent une nécessité lorsque le bilan sédimentaire est excédentaire ou la production primaire trop importante.

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

La présence de Loutre est possible dans certains marais, sa préservation nécessite de maintenir une végétation assez dense le long des fossés.

Fréquemment, les syndicats de marais se chargent d'un entretien plus ou moins régulier par curage. Mais les effets écologiques de cet entretien restent encore à étudier, en reprenant une bibliographie ancienne.

L'entretien des voies navigables, avec les opérations de génie civil afférentes, peut complètement détruire les communautés végétales, ainsi que le fonctionnement même des cours d'eau. Par ailleurs, le devenir des boues, souvent chargées en métaux lourds est problématique.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

Fossés et petits canaux :

- décryptage phytosociologique à poursuivre, ainsi qu'une analyse structurale de ces communautés de marais ;
- inventaires des communautés de fossés à poursuivre, en incluant les macroalgues et les characées ;
- cartographie détaillée des réseaux des marais ;
- analyse hydrologique et sédimentaire détaillée dans ces fossés, pour déterminer les modalités d'entretien : faut-il curer (ou enlever les bancs sédimentaires) ? Si oui, à quel rythme et sur quelles longueurs ?
- analyse de la productivité des macrophytes en marais à poursuivre : comment s'effectue la recolonisation végétale ? Quel est le déterminisme écologique prévalant à la diversité des communautés de marais ?
- examen des effets écologiques des espèces proliférantes (Jussie) dans les fossés ;
- détermination de l'intérêt pour la production de poissons (au sens juridique *i.e.* anguilles, grenouilles...) de ce réseau des fossés eutrophiés.

Bras morts :

- effets écologiques et expérimentation de reconnexion au cours principal.

Grands cours d'eau et canaux :

- gestion écologique des macrophytes et des boues de curage ;
- modalités de gestion des invasions biologiques végétales et animales.

Bibliographie

CLÉMENT & *al.*, 1982.

DUTARTRE & TOUZOT, 1999.

GÉHU & *al.*, 1988, 1991.

HENRY & AMOROS, 1995.

MARCHAIS, 1997.

MÉRIAUX, 1988.

Cf. aussi les autres fiches UE 3150 relatives aux plans d'eau.