

Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp.

CODE CORINE 22.12 x 22.44

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

Version EUR 15-1999

PAL.CLASS.: 22.12 x 22.44

1) Lacs et mares avec des eaux relativement riches en bases dissoutes (pH souvent égal à 6-7) (22.12) ou avec des eaux bleu verdâtre, très claires et pauvres à moyennement riches en éléments minéraux nutritifs, riches en bases (pH souvent >7,5) (22.15). Le fond de ces masses d'eau non polluées est couvert par des tapis d'algues charophytes des genres *Chara* et *Nitella*. Dans la région boréale, ce type d'habitat inclut les petites mares *gyttja*, oligo-mésotrophes riches en calcaire, avec tapis denses de *Chara* (l'espèce dominante est *C. strigosa*), souvent entourées de bas-marais eutrophes et tourbières à pins.

2) **Végétales** : *Chara* spp., *Nitella* spp.

3) **Correspondances** :

Classification nordique : « 633 Långskottsvegetation med kransalger », « 6421 *Littorella uniflora*-*Chara* spp. -typ ».

4) **Lundh, A. (1951)**. Studies on the vegetation and hydrochemistry of Scanian lakes. III. Distribution of macrophytes and some algal groups. *Bot. Not. Suppl.* 3(1):1-138.

Rintanen, T. (1982). Botanical lake types in Finnish Lapland. *Ann. Bot. Fennici* 19: 247-274.



Caractères généraux

L'habitat englobe toutes les communautés d'eaux douces de bordures ou des parties profondes des lacs, gravières, étangs, mares, dans lesquelles les characées constituent soit des végétations à l'état pur, soit des végétations mixtes de charophycées et de

végétaux supérieurs, formant des transitions vers les associations marginales de phanérogames.

Les characées sont des espèces pionnières, vernalles ou estivales, qui sont plus ou moins facilement éliminées par les macrophytes aquatiques. Les peuplements de charophycées peuvent être monospécifiques ou composés d'espèces appartenant à un ou plusieurs genres : *Chara*, *Nitella*, *Tolypella*, *Nitellopsis*, *Lamprothamnion*. Des peuplements pionniers peuvent apparaître dans des eaux mésotrophes peu profondes et ne se maintenir que quelques années. Plus rarement les charophycées persistent en tant que compagnes au sein d'associations variées des bordures aquatiques et sont les reliques d'une végétation de charophycées initialement exclusive.

Ces végétations se rencontrent depuis l'étage alpin jusque dans la plaine, où elles sont très dépendantes des facteurs physiques et chimiques tels que profondeur, granulométrie, luminosité, trophie, phénomènes de pollution (la plupart des characées ne supportent pas des concentrations de phosphates dépassant 0,02 mg/l). Les variations de pH en liaison avec la concentration en sels dissous peuvent entraîner de considérables changements dans les prairies de charophycées. Les eaux douces à caractère oligotrophe abritent les peuplements formés surtout de *Nitella*. Les eaux mésotrophes sont favorables à une végétation de charophycées plus variée. Ces espèces sont concurrencées par les macrophytes aquatiques plus particulièrement en présence de phénomènes d'eutrophisation. Un certain pourcentage d'espèces aquatiques pouvant présenter un pouvoir d'adaptation important, une tolérance à une gamme de pH relativement large et à une certaine concentration en sels minéraux, des espèces observées dans des eaux oligo-mésotrophes, faiblement acides, le seront aussi dans les eaux oligo-mésotrophes neutres à faiblement alcalines. Certaines characées seront donc communes aux deux habitats élémentaires proposés.

L'eutrophisation des milieux, la diminution de la transparence de l'eau, l'envasement et le développement des hélophytes ont fait considérablement régresser ces communautés végétales. La création de milieux neufs (mares, gravières...) permet parfois l'installation de nouvelles végétations. La répartition des végétations benthiques à characées reste à compléter car elle est très variable.

Au niveau de la gestion, ces végétations sont dépendantes des pratiques d'entretien des plans d'eau : gestion des niveaux d'eau, de l'envasement, de l'utilisation de ces milieux aquatiques par l'homme, des ceintures ripariales. Les dégradations majeures correspondent à une modification des biotopes permettant le développement de ces communautés et à des phénomènes de pollution, les characées étant indicatrices d'une bonne qualité chimique des eaux.

Remarque : la reconnaissance des characées et leur détermination nécessitent d'observer : l'appareil végétatif, avec la présence et la nature de la cortication, et l'appareil reproducteur, les espèces pouvant être monoïques ou dioïques, il est primordial de récolter des espèces fructifiées afin de pouvoir préciser la détermination.

Déclinaison en habitats élémentaires

Les critères de déclinaison sont liés à la minéralisation et à la trophie des eaux, entraînant l'installation de genres de charophycées différents. La plupart des characées européennes ont besoin de

la présence de calcium et sont regroupées dans l'ordre des *Charetalia hispidae*. Dans les eaux pauvres en calcaires dominent d'autres associations regroupées dans l'ordre des *Nitellalia flexilis*. Ceci conduit donc, ici, à 2 ensembles de communautés regroupées dans la classe des *Charetea fragilis* :

① - Communautés à characées des eaux oligo-mésotrophes basiques

② - Communautés à characées des eaux oligo-mésotrophes faiblement acides à faiblement alcalines

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

➤ Herbiers d'algues enracinées, pionniers, des eaux calmes, douces à saumâtres, claires, oligotrophes à méso-eutrophes, généralement pauci- à monospécifiques :

Classe : *Charetea fragilis*

■ Communautés des eaux « dures », mésotrophes à méso-eutrophes, basiques et souvent calciques, pauvres en phosphates :

Ordre : *Charetalia hispidae*

● Communautés des eaux oligo-mésotrophes basiques permanentes, riches en calcaire :

Alliance : *Charion fragilis*¹

◆ Associations et groupement :

Chareto-Tolypelletum glomeratae ①

Chareto-Tolypelletum proliferae ①

Charetum asperae ①

Charetum fragilis (= *Charetum globularis*) ①

Charetum hispidae (= *Magnocharetum*) ①

*Charetum intermediae*² ①

Charetum strigosae ①

Charetum tomentosae ①

Nitellopsidetum obtusae ①

◆ variante à *Hottonia palustris* ①

◆ variante à *Ceratophyllum demersum* ①

◆ variante à *Nymphaea alba* var. *occidentalis* ①

groupement à *Chara polyacantha*³ ①

● Communautés à caractère thérophytique et éphémère, des eaux temporaires basiques, mésotrophes à légèrement eutrophes :

Alliance : *Charion vulgaris*

◆ Associations :

Chareto-Tolypelletum intricatae ①

Charetum vulgaris ①

● Communautés des eaux alcalino-saumâtres et salées :

Alliance : *Charion canescentis*

◆ Association :

Charetum canescentis ①

■ Communautés des eaux « molles », acides à neutres, oligocalciques à mésocalciques :

Ordre : *Nitellalia flexilis*

● Communautés des eaux neutres à faiblement alcalines :

Alliance : *Nitellion syncarpo-tenuissimae*

◆ Associations :

Nitelletum batrachospermae (= *Micronitelletum*) ②

Nitelletum opacae ②

Nitelletum syncarpae ②

Nitelletum syncarpo-tenuissimae ②

Nitello-Vaucherietum dichotomae ②

● Communautés des eaux acides :

Alliance : *Nitellion flexilis*

◆ Associations et groupement :

Chareto-Nitelletum ②

Charetum braunii ②

Charetum fragiferae ②

Magnonitelletum translucens

(= *Nitelletum translucens*) ②

Nitelletum capillaris ②

Nitelletum flexilis ②

Nitelletum gracilis ②

Nitelletum hyalinae ②

groupement à *Nitella mucronata* ②

Bibliographie

- BOULLET V. & HAURY J., (en cours).- Synopsis phytosociologique commenté des végétations aquatiques et amphibies de France. Pars 2. *Charetea fragilis* Fukarek ex Krausch 1964. version du 19/01/1998, 4 p.
- CHAÏB J., 1992.- Flore et végétation des milieux aquatiques et amphibies de Haute-Normandie (chorologie, phytosociologie, écologie, gestion). Thèse univ. Rouen, 501 p. + annexes.
- CLÉMENCEAU G., 2000.- Étude de la dynamique d'anciennes gravières remises en eau dans le Maine-et-Loire. Mémoire de maîtrise de l'IEA, laboratoire de biologie végétale et phytogéographie, UCO, Angers, 51 p. + annexes.
- COMPÈRE P., 1992.- Flore pratique des algues d'eau douce de Belgique, tome 4 : Charophytes. Éd. Jardin botanique national de Belgique, 77 p.
- CORILLION R., 1947.- *Nitella hyalina* (DC.) Agardh. Notes sur la biologie et sa distribution géographique. *Bulletin de Mayenne-Sciences*, année 1946 : 73-86.
- CORILLION R., 1949.- Les associations végétales des étangs du Bas-Maine armoricain (suite) - (Associations de Charophycées, I, 1^{re} partie). *Bulletin de Mayenne-Sciences* : 66-73 et 2 pl. photos.
- CORILLION R., 1957.- Les Charophycées de France et d'Europe occidentale. *Bulletin de la Société scientifique de Bretagne*, 32, fasc. hors-série 1-2 : 499 p.
- CORILLION R., 1969.- Les Charophycées armoricaines et leur milieu. *Bulletin de la Société phycologique de France*, 13-14 : 2 p.
- CORILLION R., 1974-1975.- Les taxons de la section *Chara*, sous-section *Hartmania* R.D.W. (Characées) dans le nord-ouest de la France. *Bulletin de Mayenne-Sciences* : 106-129.
- CORILLION R., 1975.- Flore des Charophytes (Characées) du Massif armoricain. In ABBAYES H. (des) & al., Flore et végétation du Massif armoricain, IV : 1-216.
- CORILLION R., 1981.- Sur quelques aspects de la composition et du dynamisme des végétations pionnières (hydrophytes, hygrophytes) du lit de la Loire. L'écologie et l'aménagement de la Loire. Fédération régionale des associations de protection de l'environnement du Centre (FRAPEC). Actes du colloque sur l'écologie et l'aménagement de la Loire, Tours, 29-30 novembre 1980 : 89-122. [Publié par le ministère de l'Environnement (Mission des études et recherches), 1 vol. 469 p.]
- CORILLION R., 1986a.- Régressions floristiques dans le Bas-Maine : le cas des algues Characées. *Bulletin de Mayenne-Sciences*, années 1982-1986 : 69-83.

¹ *Charion fragilis* = *Charion asperae* = *Charion rudis-hispidae* p.p. = *Charion contrariae* p.p.

² *Chara intermedia*, caractérisant le *Charetum intermediae*, a été mentionnée dans l'est de la France ; mais elle est très contestée dans tous les ouvrages et pourrait avoir été confondue avec une autre espèce.

³ = *Chara hispida* fa. *polyacantha*.

- CORILLION R., 1986b.- L'appauvrissement des végétations de Characées en Anjou. *Bulletin trimestriel de la Société d'études scientifiques de l'Anjou*, **66** : 7-11.
- CORILLION R. & GUERLESQUIN M., 1959.- Observations charologiques (ouest, centre et sud-est de la France). *Bulletin de la Société scientifique de Bretagne*, **XXXIV** : 209-215.
- CORILLION R. & GUERLESQUIN M., 1966.- Nouvelles observations sur *Chara fragifera* du Rieu (Charophycées). Interprétations taxinomiques. *Bulletin de Mayenne-sciences* : 49-57.
- CORILLION R. & GUERLESQUIN M., 1969.- Les Charophycées de la Brenne. *Bulletin de la Société botanique de France*, **116** [97^e session extraordinaire] : 81-102.
- DAUDON M., 1988.- Étude écologique de la réserve naturelle de Chérine (St Michel-en-Brenne, Indre). DEA d'écologie générale, université Paris XI, Orsay, 72 p.
- DELARZE R., GONSETH Y. & GALLAND P., 1998.- Guide des milieux naturels de Suisse. Écologie-menaces-espèces caractéristiques. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 413 p.
- FELZINES J.-C., 1981.- 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) : 149-170.
- GUERLESQUIN M. & CORILLION R., 1961.- Compléments de phytogéographie et d'écologie charologiques. *Bulletin de la société d'études scientifiques de l'Anjou*, NS, 90^e année, **IV** : 31-43.
- GUERLESQUIN M. & LAMBERT-SERVIEN E., 1999.- Propositions d'espèces déterminantes chez les characées dans la région des Pays-de-la-Loire, France. *Le Journal de botanique de la Société botanique de France*, **12** : 107-109.
- GUERLESQUIN M. & MÉRIAUX J.-L., 1981.- Characées et végétations associées des milieux aquatiques du nord de la France. *Colloques phytosociologiques*, **X** « Les végétations aquatiques et amphibies » (Lille, 1981) : 415-444.
- GUERLESQUIN M. & PODLEJSKI V., 1980.- Characées et végétaux submergés et flottants associés dans quelques milieux camarguais. *Naturalia Monspeliensia*, sér. Bot., **36** : 1-20.
- GUERLESQUIN M. & WATTEZ J.-R., 1973-74.- Nouvelles observations charologiques dans le nord de la France. *Bulletin de la Société botanique de France*, **26-27** (1-4) : 1-4.
- GUERLESQUIN M. & WATTEZ J.-R., 1979.- Flore et groupements végétaux des milieux aquatiques sub-littoraux dans les bas-champs de Cayeux-Onival (Somme) ; phanérogames et cryptogames. *Documents phytosociologiques*, NS, **IV** : 397-421.
- GUERLESQUIN M., SULMONT G. & WATTEZ J.-R., 1990.- Biotopes riches en Charophycées dans les milieux humides de la Picardie occidentale. *Bulletin de la Société linnéenne Nord-Picardie*, **8** : 59-64.
- GRILLAS P., 1990.- Distribution of submerged macrophytes in the Camargue in relation to environmental factors. *Journal of Vegetation Science*, **1** (3) : 393-402.
- GRILLAS P. & DUNCAN P., 1986.- On the distribution and abundance of submerged macrophytes in temporary marshes in the Camargue (S. France). Proceedings EWRS/AAB 7th Symposium on Aquatic Weeds : 133-141.
- HY F., 1913.- Les Characées de France. *Bulletin de la Société botanique de France*, **60** (26) : 1-47.
- HY F., 1914.- Les Characées de France. Note additionnelle. *Bulletin de la Société botanique de France*, **61** : 236-241.
- KLEIN J.-P. & CARBIENER R., 1988.- Effets des crues de l'Il sur les phytocoenoses aquatiques de deux rivières phréatiques du secteur de Benfeld et d'Erstein : la Lutter et le Bronnwasser; intérêt des plantes aquatiques comme bioindicateurs d'eutrophisation. *Bulletin de l'Association philomatique d'Alsace et de Lorraine*, **24** : 3-34.
- KRAUSCH H.-D., 1964.- Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes - I. Die Gesellschaften des offenen Wassers. *Limnologica*, **2** (2) : 145-203.
- KRAUSE W., 1981.- Characeen als Bioindikatoren für Gewässerzustand. *Limnologica*, **13** (2) : 399-418.
- KRAUSE W., 1984.- Rote Liste der Armeleuchteralgen (Charophyta). In BLAB & al., Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Naturschutz aktuell 1. Kilda Verlag, Greven : 184-187.
- KRAUSE W., 1997.- Süßwasserflora von Mitteleuropa - Band 18 : Charales (*Charophyceae*). Gustav Fischer, 202 p.
- LAMBERT-SERVIEN E., 1995.- Contribution à l'étude phytoécologique 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.
- MARION L. & MARION P., 1975.- Contribution à l'étude écologique du lac de Grand-Lieu. Société des sciences naturelles de l'ouest de la France, supplément hors-série, 235 p.
- MÉRIAUX J.-L., 1978.- Étude analytique et comparative de la végétation aquatique d'étangs et marais du nord de la France (vallée de la Sensé et bassin houiller du Nord-Pas-de-Calais). *Documents phytosociologiques*, NS, **III** : 1-244.
- MÉRIAUX J.-L., 1979.- Bilan phyto-écologique à des fins d'aménagement d'un étang nouvellement créé : l'exemple d'Armbouts-Cappel (Nord). *Documents phytosociologiques*, NS, **IV** : 707-729.
- MÉRIAUX J.-L., 1981.- La classe des *Potametea* dans le nord-ouest de la France. *Colloques phytosociologiques*, **X** « Les végétations aquatiques et amphibies » (Lille, 1981) : 115-138.
- MÉRIAUX J.-L., 1984a.- La végétation de la vallée de la Somme. Actes du colloque « L'environnement en Picardie », AMBE Picardie : 81-91.
- MÉRIAUX J.-L., 1984b.- Inventaire hiérarchisé des milieux aquatiques régionaux ; caractéristiques écologiques et végétation des milieux d'intérêt majeur. Actes du colloque « Le patrimoine naturel régional Nord-Pas-de-Calais » Lille, 1983, AMBE : 87-95.
- MÉRIAUX J.-L. & WATTEZ J.-R., 1981.- Groupements végétaux aquatiques et subaquatiques de la vallée de la Somme. *Colloques phytosociologiques*, **X** « Les végétations aquatiques et amphibies » (Lille, 1981) : 369-413.
- MOORE J.A., 1986.- Charophytes of Great Britain and Ireland. BSBI Handbook n°5, 140 p.
- OBERDORFER E., 1977.- Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I : Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften. 2^e éd. Gustav Fischer, Jena, 311 p.
- PELLÉ B., 1998.- Site « Grande Brenne » : Document d'objectifs Natura 2000. Tome I/III : Document synthétique. Parc naturel régional de la Brenne, 84 p.
- RALLET L., 1936.- Étude biogéographique de la Brenne. Thèse, Poitiers, 290 p.
- ROBACH F., EGLIN I. & CARBIENER R., 1991.- Hydrosystème rhénan : évolution parallèle de la végétation aquatique et de la qualité de l'eau (Rhinau). *Bulletin d'écologie*, **22** (1) : 227-241.
- SCHAEFER O., 1984.- Étude phytosociologique de la végétation pionnière des étangs de Bresse Comtoise (Jura). DEA de biologie et physiologie végétales, université de Nancy I, 71 p.
- SCHAMINEE J.H.J., WEEDA E.J. & WESTHOFF V., 1995.- De Vegetatie Van Nederland, Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, 358 p.
- SOULIÉ-MÄRSCHÉ I., 1979.- Origine et évolution des genres actuels des *Characeae*. *Bulletin du Centre de recherches Elf Exploration-Production*, **3** (2) : 821-831.
- SOULIÉ-MÄRSCHÉ I., 1989.- Étude comparée de gyrogonites de Charophytes actuelles et fossiles et phylogénie des genres actuels. Imprimerie des Tilleuls, Millau, 237 p., 47 fig., 12 tabl., 45 pl. hors texte.
- SOULIÉ-MÄRSCHÉ I., 1998.- Fossil *Lamprothamnium papulosum* (Charophyta), a biomarker for seasonal rainfall in northern Mauritania. *Paleoecology of Africa*, **25** : 65-76.
- STEWART N.F. & CHURCH J.M., 1992.- Red Data Books of Britain and Ireland: Stoneworts. Éd. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, 144 p.

- TRUANT F. & VERMESCH G., 1999.- Les Charophytes en Flandre : méconnues mais dignes d'intérêt ! *Le Jouet du vent - Lettre d'information du CRP/CBNBL*, **5** : 2.
- VAN DEN BERG M., 1999.- Charophyte colonization in shallow lakes ; processes, ecological effects and implications for lake management. Thesis Vrije Universiteit Amsterdam, RIZA report 99.015, 138 p.
- VAQUER A., 1984.- Biomasse et production de Characées dans les rizières de Camargue (France) et leur importance écologique. *Acta Oecologia, Oecologia Plantarum*, vol. **5** (19), n°4 : 299-313.
- WATTEZ J.-R. & WATTEZ A., 1999.- Deux espèces lacustres en forte raréfaction dans le nord de la France : une Charophycée, *Nitellopsis obtusa*, une Phanérogame, *Nymphoides peltata*. *Le Journal de botanique de la Société botanique de France*, **12** : 83-86.
- WATTEZ J.-R., WATTEZ-FRANGER A. & AYMONIN G.G., 1987.- Les stations du *Ranunculus lingua* des régions littorales du nord de la France et de la Picardie. Essai d'analyse comparative. *Bulletin de la Société botanique de France, Lettres botaniques*, **134** (4-5) : 399-408.

Communautés à characées des eaux oligo-mésotrophes basiques

CODE CORINE (22.12 & 22.15) x 22.44

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

L'habitat correspond à des milieux aquatiques : fossés, mares, étangs, lacs, ballastières, anciennes exploitations (de sables, graviers, galets ou tourbe) de profondeur variable (quelques centimètres à 20 m environ), dépressions diverses aménagées, annexes de fleuves ou de rivières (bras morts). Ces milieux peuvent être observés du littoral vers l'intérieur des terres, des étages planitiaires aux étages alpins.

Si certains biotopes sont temporaires (avec un assèchement estival) et peu profonds, d'autres sont des milieux relativement étendus avec des eaux permanentes stables ou subissant des marnages.

L'habitat, préférentiellement en situation héliophile, est lié à des eaux oligo-mésotrophes, dans des plans d'eau neutres à basiques. Les eaux peuvent être météoriques ou en lien avec des nappes phréatiques ou des cours d'eau proches. Elles peuvent aussi provenir du ruissellement. Les eaux sont généralement non ou très peu polluées par les nitrates mais surtout les phosphates. Les charophycées préfèrent les eaux pures et oxygénées.

Les charophycées semblent souvent assez indifférentes à la granulométrie du substrat (sable mêlé de galets, graviers, limons ou tourbe) mais ne peuvent se développer sur des fonds uniquement caillouteux ou rocheux.

Variabilité

Dans la littérature les végétations à characées ont été classées en fonction de leur dépendance à la qualité et à la permanence de l'eau ce qui a conduit à distinguer trois ensembles de communautés : le *Charion fragilis*, le *Charion vulgaris* et le *Charion canescens*.

Nous reprendrons ici cette classification en soulignant toutefois que nombreuses sont les characées qui se développent à la fois dans les eaux permanentes et les eaux temporaires, dans la mesure où elles sont capables de résister à des assèchements plus ou moins prolongés.

L'alliance du *Charion fragilis* correspond aux végétations des eaux oligo-mésotrophes basiques, généralement permanentes, riches en calcaire. Les associations du *Charion fragilis* vont être différentes en fonction de la phénologie et des variations de biotopes, principalement liées à la profondeur et à la luminosité.

Végétations précoces et exclusives de printemps : leur période de fructification s'étend entre mars et juin. L'absence totale de concurrence étrangère est la règle normale.

- Dans des eaux permanentes ou temporaires (stations de faibles profondeurs à assèchement estival) de faibles superficies, méso-eutrophes, il est possible de rencontrer des végétations précoces dominées par *Tolypella glomerata* et rattachées au *Chareto-Tolypelletum glomeratae*, association des eaux alcalino-saumâtres du littoral ou des eaux eutrophes de l'intérieur. Groupement se développant à la périphérie de petites pièces d'eau.

- Dans les biotopes en voie de stabilisation correspondant à des enclaves de lit majeur (en particulier de la Loire) s'installent

des végétations algales pionnières à characées : les végétations les plus répandues sont constituées par les prairies immergées à *Chara globularis*, plus rarement *Chara vulgaris*. L'association à characées la plus remarquable est celle du *Chareto-Tolypelletum proliferae*. Ce groupement peut être considéré comme un ensemble vicariant du *Chareto-Tolypelletum intricatae* (présent dans la vallée du Rhin et appartenant au *Charion vulgaris*).

Végétations pionnières à développement surtout estival. La période de fructification s'étend principalement entre (mai) juin et septembre (octobre).

- Dans les eaux généralement profondes (jusqu'à 10 m environ), claires, des **végétations mono- ou polyspécifiques à *Chara polyacantha*** dominantes peuvent s'installer. Mais *Chara polyacantha* est aussi une pionnière des milieux constamment remaniés, des eaux limpides méso-eutrophes à eutrophes.

- Dans les eaux profondes, froides avec une luminosité faible, le *Charetum tomentosae* (parfois réparti sur de grandes étendues) peut être observé.

Si le substrat est composé de sables parfois mêlés d'argile dans les milieux calcaires aux eaux non polluées, des populations monospécifiques (en tapis dense et continu) ou plus ouvertes et polyspécifiques appartenant au *Charetum asperae* (taxon sciaphile) occupent parfois les niveaux supérieurs et moyens des végétations aquatiques.

- Dans les eaux plus ou moins profondes et claires. Si les biotopes sont fortement alcalinisés ou s'il s'agit de tourbières basiclines, le *Charetum hispidae* (= *Magnocharetum*), association polyspécifique constituant par place des peuplements importants et diversifiés sur le plan physiologique, peut s'installer. Plusieurs espèces sociables y prolifèrent (*Chara major*, *Chara hispida*, *Chara globularis*) et constituent par place des peuplements importants et diversifiés sur le plan physiologique.

Si les fonds sont vaseux, limoneux, calcaires ou même tourbeux (dans les biotopes d'altitude, profondeur de 1 m à 7 m ou plus), le *Charetum strigosae* peut être présent. Cette association, plus tardive, se trouve dans un territoire réduit pour la France (Jura) et en Europe centrale.

- Dans les eaux stagnantes ou faiblement courantes, neutres à calcaires, plus ou moins profondes, claires ou avec une luminosité réduite, sur les fonds vaseux de fossés, canaux, ruisseaux, rivières, mares, étangs, lacs, peut se développer un *Charetum fragilis*.

- Dans les eaux peu profondes (parfois jusqu'à 3 m) mais limpides subneutres à plus ou moins alcalines (pH 7 à 7,5), méso-trophes à eutrophes, il est possible de rencontrer le *Nitellopsidum obtusae*. Il s'étale fréquemment sous les feuilles d'hydrophytes nageantes. Il existe des variantes d'eaux méso-eutrophes non polluées :

- eaux enrichies en matière organique provenant de la décomposition de la végétation des années précédentes : **variante à Hottonie des marais** (*Hottonia palustris*) au caractère sciaphile marqué,
- eaux riches en substances minérales et organiques : **variante à Cératophylle immergé** (*Ceratophyllum demersum*),

- eaux de type méso-eutrophe : **variante à Nymphéa blanc** (*Nymphaea alba* var. *occidentalis*).

L'alliance du *Charion vulgaris* peut être présente dans les biotopes liés aux eaux temporaires basiques, mésotrophes à légèrement eutrophes. Elle est composée par des associations au caractère thérophytique et éphémère.

Végétations plus ou moins précoces de printemps.

- Dans les milieux souvent temporaires, peu profonds, dont les eaux sont faiblement alcalines et très rarement saumâtres avec des pH allant jusque vers 7,7 les végétations de charophytes peuvent être celles du *Chareto-Tolypelletum intricatae*. La phénologie dépend de la composition du groupement, les *Tolypella* ayant ici une période de fructification s'étendant d'avril à mai ou juin, alors que les *Chara*, ainsi que *Nitella tenuissima*, présentent des périodes de fructification pouvant aller de mai à septembre.

Végétations pionnières à développement surtout estival. La période de fructification s'étend principalement entre juin et septembre.

- Dans les trous d'eau et dépressions récemment creusés ou remaniés, dans les biotopes en voie de stabilisation (enclaves de lit majeur), dans les étangs, des milieux alcalins méso-eutrophes à eutrophes, parfois faiblement pollués, peu profonds sur substratum crayeux ou de zones plus profondes sur des sables mêlés de débris organiques, dans les ruisseaux ou canaux à cours lents des régions calcaires, il est possible de constater l'installation d'un groupement pionnier souvent paucispécifique : le *Charetum vulgaris*.

Notons que dans les biotopes non stabilisés du lit apparent de la Loire aux conditions très variées mais où existe malgré tout un certain indice de stabilité (stations peu remaniées au cours des hautes eaux d'hiver) se développent des **végétations** à characées **dominées par *Chara globularis* et *Chara vulgaris*** qui peuvent constituer localement, seules ou en mélange, d'importantes formations benthiques, précurseurs immédiats de l'installation de phanérogames hydrophytes auxquelles on les voit progressivement associées.

L'alliance du *Charion canescens* correspond aux communautés de characées des eaux alcalino-saumâtres et salées représentées par une seule association : le *Charetum canescens*. Bien que figurant sous ce code, ce type de communautés littorales doit être traité de préférence par le code UE 2190 qui lui est spécifique en ce qu'il regroupe l'ensemble des végétations humides intradunaires (cf. tome « Habitats côtiers »).

Remarque : *Chara intermedia*, caractérisant le *Charetum intermediae* (alliance du *Charion fragilis*), a été mentionnée dans l'est de la France ; mais elle est très contestée dans tous les ouvrages et pourrait avoir été confondue avec une autre espèce.

Physionomie, structure

Végétations pionnières, souvent héliophiles, certaines associations de charophycées se situent en bordure de plans d'eau alors que d'autres se développent vers le centre à des profondeurs variables. Les charophycées peuvent dans certains cas constituer les strates les plus profondes de la végétation macrophytique formant parfois de vastes tapis ou prairies submergées de plusieurs mètres carrés (1m² à 20 m²).

Les populations de charophycées, denses ou ouvertes, s'observent surtout à l'état monospécifique. Lorsqu'elles existent, les végétations polyspécifiques demeurent paucispécifiques. C'est là un caractère essentiel des végétations et associations de charophycées qui les opposent aux végétations et associations habituellement décrites chez les phanérogames. Les plus riches

d'entre elles ne comprennent que cinq ou six espèces, dans certains milieux alcalins favorables. Mais les végétations de characées peuvent aussi être associées à des hydrophytes des genres *Potamogeton*, *Utricularia*, *Myriophyllum*, *Zanichellia*... Plusieurs strates végétales appartenant à différents types d'habitats peuvent alors coexister transitoirement quand l'invasion par ces hydrophytes débute.

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

Chara aspera
Chara contraria
Chara fragifera
*Chara major*¹
*Chara globularis*²
*Chara hispida*³
*Chara polyacantha*⁴
Chara vulgaris var. *longibracteata*
Chara tomentosa
Chara muscosa
Chara vulgaris
Chara connivens
Chara delicatula
Chara denudata
Nitella hyalina
*Nitella confervacea*⁵
Nitella syncarpa
Nitella tenuissima
Nitella translucens
Nitellopsis obtusa
Tolypella glomerata
Tolypella intricata
Tolypella prolifera
Lychnothamnus barbatus

Espèces des milieux saumâtres à salés :

Chara canescens
Chara baltica
Chara galioides
Tolypella nidifica
Tolypella hispanica
Lamprothamnion papulosum
Chara connivens

Cet habitat étant peu connu nous rappelons ici la répartition possible des espèces citées ci-dessus dans les groupements :

Charetea fragilis : *Chara globularis*, *C. delicatula*, *Nitella opaca*.
Charetalia hispidae : *Chara aspera*, *C. major*, *C. vulgaris*.
Charion fragilis : *Chara contraria*, *C. aspera*, *C. tomentosa*, *C. filiformis*, *C. rudis* (= *Chara hispida* var. *major* fa. *rudis*), *C. polyacantha*, *C. hispida*, *C. strigosa*, *Nitella hyalina*, *Nitellopsis obtusa*, (*Lychnothamnus barbatus*).
Chareto-Tolypelletum glomeratae : *Chara globularis*, *C. major*, *C. polyacantha*, *C. vulgaris*, *C. aspera*, *Tolypella glomerata* ; phanérogames aquatiques : *Myriophyllum spicatum*, *Zanichellia palustris*, *Potamogeton pectinatus*.
Chareto-Tolypelletum proliferae : *Tolypella prolifera* (caractéristique) avec *Chara vulgaris* et parfois *Nitella capillariss*.
Charetum tomentosae : *Chara tomentosa*, *C. contraria*, *C. globularis*, *C. hispida*, *C. aspera*, *C. vulgaris*, *Nitella syncarpa*, *Nitella hyalina*.

¹ = *Chara hispida* var. *major* fa. *major*.

² = *Chara fragilis*.

³ = *Chara hispida* var. *hispida* fa. *hispida*.

⁴ = *Chara hispida* fa. *polyacantha*.

⁵ = *Nitella batrachosperma*.

Charetum asperae : *Chara aspera*, *C. fragifera*, *C. polyacantha*, *C. globularis*, *C. vulgaris* var. *longibracteata*, *C. major*, *C. muscosa* (espèce rare en France) ; phanérogames : *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum spicatum*.

Charetum hispidae : *Chara hispida*, *C. contraria*, *C. vulgaris*, *C. globularis*, *C. polyacantha*, *C. major*, *C. aspera*, *Nitellopsis obtusa* ; phanérogames : *Elodea canadensis*, *Hippuris vulgaris*, *Potamogeton crispus*.

Charetum strigosae : *Chara strigosa*, *C. aspera*, *C. hispida*, *C. globularis*, *C. vulgaris*.

Nitellopsidetum obtusae : *Nitellopsis obtusa*, *Nitella translucens*, *Chara hispida*.

Charion vulgaris : *Chara vulgaris*, *C. connivens*, *Nitella confervacea*, *Tolypella intricata*, *T. prolifera*.

Chareto-Tolypelletum intricatae : *Nitella tenuissima*, *Tolypella intricata* (espèce en très forte régression).

Charetum vulgaris : *Chara vulgaris*, *C. vulgaris* var. *longibracteata*, *C. globularis*, *C. contraria*, *C. hispidula*, *C. delicatula*, *C. vulgaris* var. *papillata* ; phanérogames : *Myriophyllum spicatum*, *Najas marina*, *Potamogeton pusillus*, *P. crispus*, *P. trichoides*, *P. pectinatus*, *Utricularia vulgaris*.

Charion canescentis : *Chara canescens*, *C. baltica*, *C. galioides*, *Tolypella hispanica*, *Tolypella nidifica*, *Lamprothamnium papulosum*.

Charetum canescentis : *Chara canescens*, *Chara connivens*.

Confusions possibles avec d'autres habitats

Par sa physionomie et la présence d'espèces caractéristiques souvent exclusives, la confusion avec d'autres types d'habitats est difficile. Mais au sein de l'habitat, la distinction entre les associations reste difficile en raison de la ressemblance entre les characées.

Correspondances phytosociologiques

Communautés des eaux « dures », mésotrophes, des eaux calmes, douces à saumâtres, claires, oligotrophes à mésoeutrophes, généralement pauci- à monospécifiques : ordre des *Charetalia hispidae*.

Communautés des eaux oligo-mésotrophes basiques permanentes, riches en calcaire : alliance du *Charion fragilis*.

Communautés à caractère thérophytique et éphémère, des eaux temporaires basiques, mésotrophes à légèrement eutrophes : alliance du *Charion vulgaris*.

Communautés des eaux alcalino-saumâtres et salées : alliance du *Charion canescentis*.

Dynamique de la végétation

Les characées se propagent ou se maintiennent par : oospores, conservation des entre-nœuds inférieurs (nombreuses espèces) et reprise de la croissance au niveau des nœuds, prolifération par bulbilles... La conquête intégrale du sol immergé par les charophycées requiert : eaux calmes, milieux de superficie réduite, bien abrités, stabilité du niveau aquatique.

Dynamique saisonnière

Les végétations peuvent être vernaies, estivales ou tardives. Les végétations estivales sont les plus courantes. Les espèces qui présentent un cycle de vie court et apparaissent tôt au printemps sont très bien adaptées aux biotopes qui s'assèchent en été et se maintiennent aussi dans les milieux où elles sont les premières de la saison à se développer.

Dynamique générale

Plutôt pionnières, les charophycées colonisent les milieux aquatiques neufs. Les populations ouvertes de charophycées, au caractère souvent progressif et transitoire (sauf si les characées concernées ont un faible pouvoir colonisateur), figurent dans bien des cas l'un des stades de la conquête du substratum immergé. Elles ont un caractère plus définitif lorsque les végétations ouvertes sont polyspécifiques, leur existence indiquant le caractère plus ancien de la colonisation du milieu.

Sur calcaire l'évolution vers un type de végétation fermée peut être assez rapide. L'absence de concurrence végétale facilite l'occupation intégrale du substratum et conduit à la formation de végétations fermées monospécifiques. Certains biotopes se prêtent à la réunion de formations fermées polyspécifiques : milieux rhéophiles, milieux de très grande profondeur, grandes étendues d'eau peu profondes où le brassage des espèces est plus sensible (lacs-étangs), biotopes à haute teneur en calcaire ou biotopes alcalino-saumâtres de faible importance mais dont les conditions écologiques se prêtent à la réunion de nombreuses espèces. La compétition entre les espèces aboutit à favoriser l'exclusivité d'espèces de grandes tailles dans les parties les plus profondes des biotopes (1 m-1,5 m). Les plus petits Charas sont alors déplacés vers les bordures qu'ils envahissent en masses serrées. Il arrive que chaque espèce dispose d'une plage exclusive de superficie variable, fonction de la concurrence, d'où des populations en mosaïques. Les espèces à longue période de végétation fructifiant du printemps aux abords de l'hiver sont les plus favorisées.

Les végétations fermées sont une phase optimale, parfois durable à laquelle succède, si les conditions écologiques sont favorables, l'établissement des associations de végétaux supérieurs. Le processus commence par l'établissement de végétations du type myriophyllaies où les charophycées jouissent encore à la strate inférieure de conditions sensiblement équivalentes à celles des végétations libres de concurrence. Il peut s'établir un équilibre entre végétations phanérogamiques et characées, assurant le maintien des dernières à titre de « compagnes » plus rarement de « caractéristiques » à la strate inférieure des associations aquatiques. Les cas les plus connus sont les végétations des ceintures extérieures d'étangs (groupements à *Eleocharis palustris*, *Littorella uniflora*, *Potamogeton crispus*, *P. lucens*, *P. pusillus*...). Mais la dynamique fait évoluer l'ensemble et les characées sont peu à peu limitées par la concurrence des phanérogames hydrophytes les plus compétitives (ex. : sur le fond des flaques, mares, dépressions et chenaux, les charophycées prédominent et n'ont à redouter que la concurrence de *Potamogeton pectinatus* - très étouffant -, *Ceratophyllum* sp., *Myriophyllum* sp.).

Habitats associés ou en contact

Le type d'habitat élémentaire traité ici ne reprend qu'une petite partie des localisations possibles des characées que l'on retrouve comme compagnes dans des communautés aquatiques enracinées relevant notamment des alliances du *Potamion pectinati* (UE 3150), du *Nymphaeion albae* (Cor. 22.431) et du *Ranunculion aquatilis* (Cor. 22.432).

On rencontre ainsi *Nitellopsis obtusa* dans le *Potamogetonum lucentis*, le *Nymphaetum minoris*, l'*Hottonietum palustris* ou le *Scirpo-Phragmitetum* ; *Chara vulgaris* et *C. globularis* dans le *Potamogetonum trichoides* ; *Chara vulgaris* et *Tolypella glomerata* dans le *Zanichellietum palustris* ou le *Potamogetonum pectinati* ; *Chara vulgaris* var. *longibracteata*, *C. vulgaris* var. *papillata*, *C. vulgaris* dans le *Ranunculium aquatilis* ; *Chara major* dans le *Najadetum marinae* ; *Chara hispida* parmi les compagnes du groupement à *Juncus obtusifolius*.

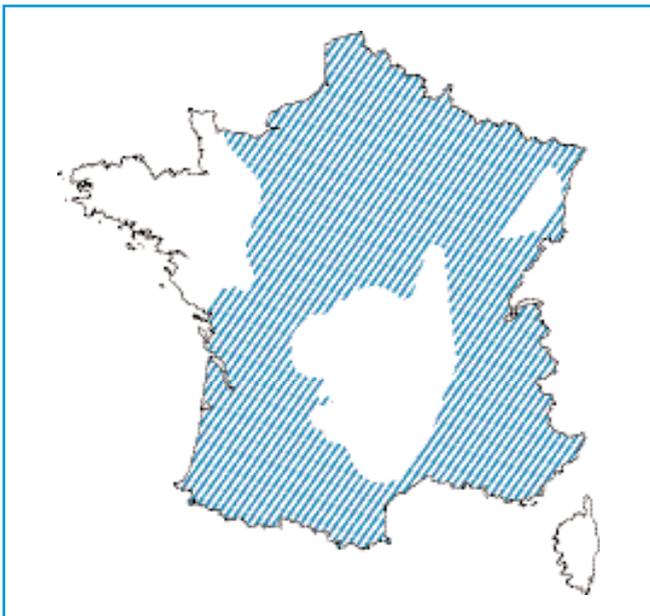
Les communautés à characées peuvent également se trouver associées ou en contact avec :

- les végétations des bordures de plans d'eau des *Littorelletea uniflorae* (UE 3110, UE 3130) ;
- les roselières (Cor. 53.1), les cariçaies (Cor. 53.2), les cladiaies (UE 7210*) ;
- les tourbières basses alcalines (UE 7230)...

Lorsque le milieu devient alcalino-saumâtre certaines espèces (*Chara connivens*, *C. muscosa*, *C. polyacantha*, *C. aspera*, *C. hispida*, *C. globularis*, *C. vulgaris*, *C. tomentosa*, *Tolypella glomerata*) ou associations (*Chareto-Tolypelletum glomeratae*) peuvent se développer avec des espèces typiques des milieux alcalino-saumâtres et salés (*Chara canescens*, *C. baltica*, *C. desmacantha*, *C. galioides*, *C. imperfecta*, *C. oedophylla*, *Lamprothamnium papulosum*, *Tolypella hispanica*, *T. nidifica*) dans les habitats suivants : lagunes (UE 1150), dépressions humides (UE 2190), bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine (UE 1110).

Les characées se mêlent également aux communautés du *Ruppion maritimae* (Cor. 11.41).

Répartition géographique



L'habitat est potentiellement présent dans les milieux aquatiques d'une grande partie de la France, dans la mesure où les conditions physico-chimiques le permettent ; sa répartition précise n'est cependant pas connue. Les données ci-dessous ne sont pas exhaustives, elles permettent toutefois de mieux comprendre la répartition des espèces qui appartiennent parfois à plusieurs associations. Dans de nombreux départements les characées n'occupent que des stations réduites ou sont en voie de disparition.

Chara aspera [14, 29, 44 dont lac de Grand-Lieu (?), 49, 50, 53, 56, 72, 85, nord de la France et Picardie, Flandre, Camargue] ; ***Chara connivens*** [29, 44 dont lac de Grand-Lieu, 49 dont boires de Loire, 50, 56, 79, 85, Grande Brenne (36)] ; ***Chara contraria*** [11, 13, 30, 34, lac de Grand-Lieu (?), 49, 55, 58, 73, 83, milieux alcalins du Massif armoricain, Centre-Est (Bourbonnais, Nivernais, Morvan, Puisaye), Alsace, Flandre, nord de la France, Camargue] ; ***Chara delicatula*** [44, 49, 50, 53, 79, nord de la France] ; ***Chara denudata*** [49, Nord-Pas-de-Calais] ; ***Chara fragifera*** [22, 29, 35, 44 dont lac de Grand-Lieu, 49, 50, 53, 56, 61, 72 : taxon rare, 79, 85 : taxon rare vulnérable, région atlantique] ; ***Chara globularis*** [13, 30, 34, 44 dont lac de Grand-Lieu (?), 49, 53, 69, 72, 73, 83, 85,

nord de la France, Flandre, Picardie (vallée de la Somme), Nord-Pas-de-Calais, mares littorales de Plouharnel (Morbihan), Alsace, Grande Brenne (36), Camargue] ; ***Chara hispida*** [11, 13, 26, 29, 30, 34, 35, 44, 49, 50, 53, 56 (mares littorales de Plouharnel (Morbihan), 72 : taxon rare, 85, Alsace ?, Flandre, Haute-Normandie, Grande Brenne (36)] ; ***Chara hispidula*** [Flandre, nord de la France] ; ***Chara intermedia*** [Alsace (Krause), à rechercher dans les biotopes alcalins du nord-ouest de la France (confusion avec *Chara vulgaris*)] ; ***Chara major*** [14, 17, 29, 34, 35, 37, 44, 49, 50, 53 (taxon rare, vulnérable), 56, 72 : signalé dans la littérature, 85, 86, lentilles calcaires continentales dans le Massif armoricain et biotopes calcaireux littoraux, nord de la France et Picardie, Nord-Pas-de-Calais, Flandre, Grande Brenne (36)] ; ***Chara muscosa*** [atlantique, nord de la France] ; ***Chara polyacantha*** [surtout dans la partie nord-est de la France, depuis le Nord jusqu'au Doubs et à la Charente-Maritime, quelques points dans l'Aude et l'Hérault, Pays-de-Loire, Bretagne, Normandie, 85 : taxon rare, vulnérable, 44, 49, 53, 72 : taxon signalé dans la littérature, Nord-Pas-de-Calais, mares littorales de Plouharnel (Morbihan), Finistère, Picardie] ; ***Chara strigosa*** [territoire réduit au Jura] ; ***Chara tomentosa*** [à rechercher sur le territoire armoricain, est de la France, 30, 73] ; ***Chara vulgaris*** [armoricaine commune, 49, Camargue, nord de la France et Picardie, 53 taxon signalé dans la littérature, Flandre, Haute-Normandie, Grande Brenne (36), 04, 11, 13, 26, 30, 31, 34, 66, 77, 83, 85] ; ***Chara vulgaris var. crassicaulis*** [13, 26, 30, 34, Picardie (vallée de la Somme), nord de la France] ; ***Chara vulgaris var. longibracteata*** [11, 13, 31, 32, 34, 49, variante extrême de *Chara vulgaris*, largement répandu dans les milieux alcalins du Massif armoricain, Flandre, nord de la France, Savoie] ; ***Chara vulgaris var. papillata*** [Flandre, nord de la France] ; **characées non déterminées** [Dombes (01)].

Nitella confervacea [44 dont lac de Grand-Lieu (?), 49, 53, 72 : taxon rare vulnérable, 85 : taxon signalé dans la littérature, Picardie (vallée de la Somme)] ; ***Nitella hyalina*** [53, lac de Grand-Lieu (44), Grande Brenne (36), 49] ; ***Nitella syncarpa*** [44 dont lac de Grand-Lieu (?), 49, 53, 72 : taxon rare en danger, Centre-Est (Bourbonnais, Nivernais, Morvan, Puisaye), Alsace, Grande Brenne (36)] ; ***Nitella tenuissima*** [13, 34, 49, 53, Nord-Pas-de-Calais, Picardie] ; ***Nitella translucens*** [44 dont lac de Grand-Lieu (?), 49, 53 : rare, Centre-Est (Bourbonnais, Nivernais, Morvan, Puisaye), nord de la France, Haute-Normandie].

Nitellopsis obtusa [79, 49, 44 dont lac de Grand-Lieu (?), 56, 29, 53, 73, dispersion française limitée à un nombre réduit de localités principalement réparties à l'ouest d'une ligne « Amiens-Lyon-Toulouse », Picardie, Alsace, Savoie, nord de la France].

Tolypella glomerata [2, 14 ?, 35, 44 dont lac de Grand-Lieu (?), 49, 53, 72, 85 : taxon rare en danger, 50, 56, 61, Meuse, Nord-Pas-de-Calais, Flandre] ; ***Tolypella intricata*** [13, 49, 53, 61, 72, 83] ; ***Tolypella prolifera*** [en France le nombre de localités est très réduit : Rhin, boires de la Loire (49 et 44 taxon rare vulnérable, en danger), 53, 83].

En milieux saumâtres à salés :

Chara baltica [11, 13, 30, 34, Manche, Charente-Maritime, Camargue] ; ***Chara canescens*** [1, 13, 29, 30, 34 (menacé, plusieurs stations disparues), nord de la France, Picardie, Camargue] ; ***Chara galioides*** [13, 34, Camargue] ; ***Lamprothamnium papulosum*** [zones littorales (de la Bretagne à la Gironde et pourtour méditerranéen) localités rares, 13 (localité disparue), 34 (localité très menacée)] ; ***Tolypella hispanica*** [11, 13, 30, 34 (relativement rare), Camargue] ; ***Tolypella nidifica*** [17, 29, Flandre, dispersion limitée à quelques localités de la Méditerranée] ; ***Chara imperfecta*** [83] ; ***Chara oedophylla*** [83] ; ***Chara muscosa*** [Picardie occidentale] ; ***Tolypella glomerata*** [13, 29, 30, 34, 83, 85, Picardie, nord de la France - à la périphérie de petites pièces d'eau saumâtres] ; ***Chara polyacantha*** [13, 30, 85] ; ***Chara aspera*** [11, 13, 30, 34, 49, 85, Camargue].

Valeur écologique et biologique

Les characées ont un rôle important dans la chaîne alimentaire des espèces herbivores au niveau des milieux aquatiques (ex. : *Netta rufina*, la Nette rousse). Leurs végétations sont aussi des lieux de frayère pour les poissons. Ces plantes, calcifiées, sont recherchées par les écrevisses qui en sont friandes à la période de mue.

Elles sont d'importants fixateurs de calcaire, contribuant largement à la formation des craies lacustres et participant, à l'échelle géologique, à l'atterrissement des lacs. Certaines espèces sont indicatrices d'un milieu jeune ou de venues d'eau souterraine. De plus, les characées favorisent la diminution de la turbidité et sont utilisées dans des travaux de remise en état de certains lacs (Pays-Bas). Leur présence est généralement indicatrice d'une bonne qualité de l'eau (notons toutefois que *Chara gr. vulgaris* supporte des eaux relativement riches).

Certaines espèces comme *Nitellopsis obtusa* et *Tolypella prolifera* ont été proposées comme « espèces déterminantes » dans les Pays-de-Loire. De plus, parmi les phanérogames parfois associées aux végétations à characées, certaines ont un statut régional de rareté : *Zanichellia palustris*, *Hippuris vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Najas marina*, *Potamogeton trichoides*, *Utricularia vulgaris*...

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

Cet habitat, peu développé dans un grand nombre de régions, est très diversifié de par la nature des plans d'eau nécessaires aux characées, leur profondeur, leur clarté, leur superficie, la qualité de l'eau et le caractère temporaire ou permanent des stations. Toutes les communautés doivent être préservées.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Tendances évolutives

Les nombreuses characées qui composent cet habitat sont souvent dans une situation de rareté et de vulnérabilité et de multiples stations citées dans la littérature ont déjà disparu.

Menaces potentielles

Les characées, espèces pionnières, s'effacent peu à peu avec l'installation, la concurrence accrue des végétations de phanérogames aquatiques (myriophyllaies, cératophyllaies, potamaies diverses, etc.) ou l'évolution naturelle des milieux par comblement progressif. Cette disparition est accrue par : la réduction de leurs habitats (changement dans la régulation des niveaux d'eau, drainage, assèchement, piétinement...), l'action de certains agents de pollution des eaux (engrais, herbicides : la plupart des characées ne supportent pas des concentrations de phosphates dépassant 0,02 mg/l), le chaulage des plans d'eau à des fins piscicoles, l'augmentation de la concentration en nutriments et la diminution de la transparence (ex. : l'espèce caractéristique du *Nitellopsidetum obtusae* est en régression très forte en raison de la pollution des eaux soumises à de fortes concentrations en engrais et herbicides et en raison de sa reproduction sexuée très faible).

Potentialités intrinsèques de production économique

Les characées n'ont pas de potentialités de production, mais leur milieu de vie présente d'intéressantes potentialités, comme évoqué dans la rubrique « Valeur écologique et biologique ». Cet habitat se développe parfois dans des milieux d'intérêt économique ou de loisirs : étangs de pêche, bases de loisirs nautiques... ; son maintien doit alors nécessiter concertation et la délimitation de secteurs d'utilisation par chacun des usagers de ces milieux lorsque cela est possible.

Cadre de gestion

Rappel de quelques caractères sensibles de l'habitat

L'habitat est sensible aux différents facteurs suivants : variation du niveau d'eau, assèchement, piétinement, modification du pH, pollution par les déjections, présence d'hydrocarbures en surface, eutrophisation, manque de luminosité.

Modes de gestion recommandés

Éviter le recalibrage, le curage (limiter l'extraction des couches très superficielles qui conservent les graines et les oospores indispensables à l'ensemencement des biotopes), l'assèchement et le comblement, le piétinement des zones hygrophiles des rives.

Surveiller le développement des espèces qui pourraient contribuer à faire régresser ou même éliminer l'habitat, limiter les plantations de Peupliers (*Populus* spp.) dont la dégradation des feuilles s'accompagne d'une libération de substances phénoliques toxiques.

Veiller à la bonne qualité des eaux environnantes, délimiter les zones réservées à la pêche et aux activités nautiques et sportives dans les étangs, participer aux programmes de réhabilitation lors de la fermeture de carrières d'exploitation de sables et graviers et proposer une remise en eau du site lorsqu'elle peut permettre l'installation de végétations à characées et autres macrophytes très intéressantes.

Pour les espèces présentes dans les bras morts des cours d'eau (boires, lônes...), éviter le comblement et les extractions de sable, le piétinement par les animaux, favoriser la connexion des boires avec le fleuve pour permettre leur remplissage lors des crues hivernales et printanières.

Préserver l'intégrité des biotopes comme certains marais de valeur nationale qui renferment une végétation charologique riche et diversifiée.

Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

Dans certains pays, comme les Pays-Bas, des mesures de restauration ont été entreprises : de l'eau relativement claire des polders a été envoyée vers les lacs. La réaction de l'écosystème à ces mesures n'est vraiment apparue que dix ans plus tard. Ceci a entraîné la diminution importante de la turbidité associée à une intense pêche dans certains lacs. Les eaux plus claires ont permis la réinstallation de certaines macrophytes aquatiques, en particulier les Potamots et les characées. De plus, plus cette végétation augmentait, plus l'eau devenait claire. La diversité des characées a augmenté. Des espèces comme *Chara aspera*, mais aussi *Nitellopsis obtusa*, qui avaient décliné, ont repris leur développement. Enfin, la suppression des phosphates dans les eaux déversées dans certains lacs a eu un effet positif sur l'abondance et la diversité des espèces observées.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

La flore et les végétations de characées restent relativement peu étudiées, la majorité des travaux concernent le nord et l'ouest de la France.

Il faudrait entreprendre une cartographie exhaustive de la répartition des espèces et une étude diachronique de cette répartition, en lien avec la gestion des zones humides et l'ouverture de nouveaux milieux ; continuer et diversifier les études concernant les mesures de restauration des milieux d'accueil des characées (à l'instar des travaux menés aux Pays-Bas).

Bibliographie

BOULLET & HAURY, en cours.

CHAÏB, 1992.

CLÉMENCEAU, 2000.

CORILLION, 1957, 1969, 1974-1975, 1975, 1981, 1986a.

DAUDON, 1988.

DELARZE & *al.*, 1998.

FELZINES, 1981.

GUERLESQUIN & *al.*, 1990.

GUERLESQUIN & LAMBERT-SERVIEN, 1999.

GUERLESQUIN & MÉRIAUX, 1981.

GUERLESQUIN & WATTEZ, 1973-74, 1979.

GRILLAS, 1990.

GRILLAS & DUNCAN, 1986.

KLEIN & CARBIENER, 1988.

KRAUSCH, 1964.

KRAUSE, 1997.

LAMBERT-SERVIEN, 1995.

LAMBERT-SERVIEN & *al.*, 1998.

MARION & MARION, 1975.

MÉRIAUX, 1978, 1979, 1981, 1984a, 1984b.

MÉRIAUX & WATTEZ, 1981.

MOORE, 1986.

OBERDORFER, 1977.

PELLÉ, 1998.

ROBACH & *al.*, 1991.

SOULIÉ-MÄRSCHÉ, 1979, 1989, 1998.

TRUANT & VERMESCH, 1999.

VAN DEN BERG, 1999.

VAQUER, 1984.

WATTEZ & *al.*, 1987.

WATTEZ & WATTEZ, 1999.

Communautés à characées des eaux oligo-mésotrophes faiblement acides à faiblement alcalines

CODE CORINE 22.12 x 22.44

Caractères diagnostiques de l'habitat

Caractéristiques stationnelles

Ces communautés se développent dans des milieux aquatiques qui s'étendent des régions planitiaires aux montagnes. Elles vivent dans des étendues de faible ou moyenne importance telles que les étangs, les marais, les dépendances de fleuves, les fossés, les ornières de chemin, les tourbières et plus rarement les lacs, les hauts fonds et les milieux rhéophiles à courant très faible. Les biotopes sont parfois jeunes. Les étangs peuvent être régulés avec des alternances d'assec.

Les eaux sont douces, claires, légèrement acides à calcaires (pH 6,3 à 8,1). La majorité des characées se maintiennent dans des milieux oligotrophes faiblement acides à mésotrophes alcalins ; les lacs, étangs et carrières avec des eaux alcalines sont rarement occupés par des Nitelles.

Les characées de cet habitat se répartissent à des profondeurs comprises entre 50 cm (où certaines espèces ont un optimum en bordure des étangs) et 1,5 m ou parfois 3 m. Si certaines plantes atteignent parfois des profondeurs supérieures à 10 m elles sont alors souvent stériles (*Nitella opaca*).

Dans l'ensemble, les sites de répartition présentent une forte luminosité et une température élevée. La plupart des espèces de cet habitat élémentaire apprécie les milieux à réchauffement rapide (bordure sablonneuse peu profonde).

Les substrats sont divers : substratum assez meuble, parfois légèrement calcaire, sables plus ou moins limoneux, avec plus ou moins de matières humiques, sables vaseux, vases épaisses, vases ferrugineuses, substrats tourbeux acides, fonds de graviers, carrières inondées sur calcaire primaire.

Variabilité

Ces végétations à characées ont été classées, dans la littérature récente, en fonction de leur dépendance à la qualité de l'eau ce qui a conduit à distinguer deux ensembles de communautés : le *Nitellion flexilis* (communautés des eaux acides) et le *Nitellion syncarpo-tenuissimae* (communautés des eaux neutres à faiblement alcalines). Mais il est nécessaire de prendre en compte la phénologie qui est un critère important de distinction des groupements.

Associations **précoces** dans les eaux très claires (profondeur : 0,5 m à 1,5 m environ) :

- Mares, étangs acides ou neutres sur sols limoneux-sablonneux : *Nitellum capillaris*, en plaine (mars-mai) et en montagne (2 000 m, juillet-août, avec *Nitella capillaris*, Isoète, *Isoetes* sp. et Subulaire aquatique, *Subularia aquatica*).
- Milieux neutres, en fonds d'étangs à substratum sablonneux, peu vaseux : *Nitellum opacae*, étendu, sur de grandes surfaces et quasi exclusif, sauf par places avec *Nitella translucens*. Dans certains milieux profonds, *Nitella opaca* est associée à *Vaucheria dichotoma*, *Nitella syncarpa*, *Nitella tenuissima*, *Nitella mucronata*, conduisant à un *Nitellum syncarpo-tenuissimae* ou à un *Nitello-Vaucherietum dichotomae*.

Associations pionnières à **développement surtout estival** des strates aquatiques inférieures :

- Milieux acides :
 - de 0,25 m à 1,3 m, sur substratum vaseux très humique : *Nitellum gracilis* ;
 - de 1 m à plus de 2,5 m, dans les eaux claires très transparentes sur substratum sablonneux, sablonneux-vaseux à vaseux très épais : *Magnonitellum translucens*.
- Milieux sub-neutres à neutres :
 - bordures plates (0,1 à 0,5 m), limoneuses légèrement vaseuses ou sablonneuses mais à forte proportion de limon : *Charetum braunii*.
 - des extrêmes bordures jusqu'à 1-1,5 m de profondeur, biotopes en pentes douces, dégagés, fréquemment surchauffés au cours des insulations estivales :
 - sur sable peu limoneux ou faiblement calcaire : *Nitellum hyalinae* (héliophile, végétations parfois exondées sur substratum humide),
 - sur substratum sablonneux, très meuble, favorable aux bulbilles du *Charetum fragiferae* (héliophile), eaux très claires ;
 - de 1 m à plus de 2,5 m : *Magnonitellum translucens* (à développement moins important qu'en milieu acide) ;
 - végétations des plages d'étangs et transgressives des zones profondes :
 - de 0,2 à 0,5 m (bordure d'étangs) ou jusqu'à 7-8 m (lacs) : *Nitellum syncarphae*, à amplitude écologique très large ; substratum sablonneux, sablonneux-vaseux, le plus souvent vaseux-limoneux ; s'accommode d'eaux très troubles,
 - de 0,5 à 20 m (grands lacs) sur des substrats divers, dans des biotopes aux eaux stagnantes à légèrement courantes : **végétation à *Nitella mucronata***, espèce souvent rare et d'observation difficile participant à des associations mono- ou polyspécifiques dont la composition dépend de la profondeur,
 - de 1 à 2,5 m (étangs de plaine, en eau claire, sur fonds sablonneux peu vaseux) ou 15-20 m de profondeur (certains fonds de lacs de montagnes) : *Nitellum flexilis*,
 - à la frontière de plusieurs types écologiques : *Chareto-Nitellum*, végétations mixtes de charophycées, association instable.

Associations **tardives** :

- *Nitellum batrachospermae* ou *Micronitellum* du benthos. Sur les bordures légèrement acides, neutres ou légèrement alcalines, dans la pellicule de vase ou de limon dans laquelle il est enrobé et invisible, plaqué à la strate aquatique inférieure, ordinairement à des profondeurs assez faibles (0,20 à 0,50-1 m).

Physionomie structure

En fonction des espèces, ces végétations monospécifiques ou polyspécifiques sont composées de plantes éparses (parfois difficilement repérables dans les milieux vaseux si elles sont de faible dimension et ce malgré la transparence des eaux) ou de tapis denses de characées atteignant 10 cm à 1 m de hauteur (les végétations continues et massives restent exceptionnelles).

Les espèces aux axes non cortiqués (espèces du genre *Nitella*, *Chara braunii*), ou imparfaitement cortiqués (*Chara denudata*) forment l'ossature structurale des peuplements charophytiques des *Nitellalia flexilis*. Les végétations à Nitelles sont beaucoup plus fines, moins rigides (absence de cortication) et donc plus sensibles aux conditions de milieu. Dans certains cas (ex. : *Chara braunii*) il peut s'agir de groupements pionniers sur substrat minéral dont le développement est important surtout pendant la première année après la remise en eau d'un étang asséché. Certains groupements (ex. : *Nitellium gracilis*) présentent un épiphytisme assez développé (nombreuses diatomées). Ces végétations peuvent se développer, suivant les associations, à la strate aquatique inférieure d'associations de phanérogames (*Myriophylletum*, *Eleocharetum*, *Littorelletum*...).

Espèces « indicatrices » du type d'habitat

*Nitella confervacea*¹
*Nitella capillaris*²
Nitella flexilis
Nitella gracilis
Nitella hyalina
Nitella mucronata
Nitella opaca
Nitella syncarpa
Nitella tenuissima
Nitella translucens
Chara braunii
Chara fragifera
Chara aspera
*Chara globularis*³
Chara vulgaris
Nitellopsis obtusa

Cet habitat étant peu connu, nous rappelons ici la répartition possible des espèces citées ci-avant dans les différents groupements : **Charetea fragilis** : *Chara globularis*, *Nitella opaca*, *N. flexilis*, *N. translucens*.

Nitellalia flexilis : *Nitella flexilis*, *N. opaca*, *N. mucronata*, *N. syncarpa*, *N. tenuissima*, *N. confervacea*, *Chara braunii*.

Nitellium flexilis : *Nitella flexilis*, *N. gracilis*, *N. translucens*, *N. capillaris*, *Chara braunii*, *C. fragifera*.

Charetum braunii : *Chara braunii*, *Nitella flexilis*, *N. syncarpa*, *N. hyalina*, *Chara vulgaris*.

Nitellium flexilis : *Nitella flexilis*, *Chara globularis*.

Chareto-Nitellium* : *Chara aspera*, *C. connivens*, *C. fragifera*, *C. braunii*, *Nitella translucens*, *Chara globularis*, *C. vulgaris*.

Charetum fragiferae* : *Chara fragifera*, *C. vulgaris*, *Nitella translucens*.

Magnonitellium translucens ou **Nitellium translucens*** : *Nitella translucens*, *N. syncarpa*, *N. mucronata*, *Chara fragifera*, *C. braunii*, *Nitellopsis obtusa*.

Nitellium capillaris* : *Nitella capillaris*.

Nitellium gracilis* : *Nitella gracilis*, *N. flexilis*.

Nitellium hyalinae* : *Nitella hyalina*, *Chara braunii*.

groupement à Nitella mucronata*.

Nitellium syncarpo-tenuissimae : *Nitella syncarpa*, *N. tenuissima*, *N. opaca*, *N. mucronata*, *N. confervacea*.

Nitellium syncarpo-tenuissimae : *Nitella tenuissima*, *N. syncarpa*, *N. opaca*, *N. confervacea*, *Chara aspera*, *C. vulgaris*, *C. contraria*.

Nitello-Vaucherietum dichotomae : *Nitella opaca*, *N. mucronata*, *N. syncarpa*, *N. tenuissima*, *Vaucheria dichotoma*.

Nitellium batrachospermae ou **Micronitellium*** : *Nitella confervacea*.

¹ = *Nitella batrachosperma*.

² = *Nitella syncarpa* var. *capitata*.

³ = *Chara fragilis*.

Nitellium opacae* : *Nitella opaca*, *N. translucens*.

Nitellium syncarpe* : *Nitella syncarpa*, *N. mucronata*, *N. flexilis*, *Chara fragifera*.

* associations et groupement, pauci ou monospécifiques, décrits par R. Corillion, mais non repris dans les classifications ultérieures.

Confusions possibles avec d'autres habitats

De par sa physionomie et la présence d'espèces caractéristiques souvent exclusives, la confusion avec d'autres types d'habitats est difficile. Mais, au sein de l'habitat, la distinction entre les associations reste difficile en raison de la ressemblance entre les characées.

Correspondances phytosociologiques

Communautés des eaux acides : alliance du *Nitellion flexilis*.

Associations : **Charetum braunii**, **Nitellium flexilis**, **Chareto-Nitellium***, **Charetum fragiferae***, **Magnonitellium translucens***, **Nitellium capillaris***, **Nitellium gracilis***, **Nitellium hyalinae***, **groupement à Nitella mucronata***.

Communautés des eaux neutres à faiblement alcalines : alliance du *Nitellion syncarpo-tenuissimae*.

Associations : **Nitellium syncarpo-tenuissimae**, **Nitello-Vaucherietum dichotomae**, **Nitellium batrachospermae***, **Nitellium opacae***, **Nitellium syncarpe***.

* associations et groupement complémentaires de Corillion, 1957.

Dynamique de la végétation

Les characées se propagent ou se maintiennent par : oospores, conservation des entre-nœuds inférieurs (nombreuses espèces) et reprise de la croissance au niveau des nœuds, prolifération par bulbilles... La conquête intégrale du sol immergé par les charophycées requiert : eaux calmes, milieu de superficie réduite, bien abrités, stabilité du niveau aquatique.

Dynamique saisonnière

Les végétations peuvent être vernalles, estivales ou tardives, les végétations estivales étant les plus courantes.

Lorsque les populations de characées sont exclusives, les groupements précoces alternent avec ceux qui sont plus tardifs. Lorsque les végétations sont mixtes, le rythme annuel peut parfois comprendre trois phases : exclusivité des végétations à characées précoces puis développement des populations de characées (composant la strate aquatique inférieure) subordonnées aux végétations d'hydrophytes, puis exclusivité des végétations automnales à characées.

Dynamique générale

Espèces plutôt pionnières, les charophycées colonisent les milieux aquatiques neufs (les anciennes zones d'extraction de sables ou graviers, les milieux régulièrement « rajeunis » tels que les fossés, certaines mares aménagées, les exploitations de tourbe...). Mais les charophycées interviennent aussi à des phases variables du développement de la végétation aquatique. Elles exercent une action accélératrice dans la formation des atterrissements et dans l'occupation progressive des zones marginales et des hauts fonds par les espèces associées des prairies hydrophiles et hygrophiles.

Dans les milieux acides, les végétations de characées occupent la strate aquatique inférieure et sont plus ou moins subordonnées aux myriophyllaies, aux potamaies de profondeur et parfois aux nymphaies. La régression des végétations à characées intervient lorsque les végétations à Jonc bulbeux (*Juncus bulbosus*), Élatine à six étamines (*Elatine hexandra*), Pilulaire à globules (*Pilularia globulifera*) s'installent à la strate inférieure ou lorsque, dans les milieux moins profonds, le Trèfle-d'eau (*Menyanthes trifoliata*), la Potentille des marais (*Potentilla palustris*), les Laiches (*Carex* spp.), puis le Potamot à feuilles de renouée (*Potamogeton polygonifolius*) et l'Élodés des marais (*Hypericum elodes*) occupent progressivement le milieu.

Dans les milieux neutres, en eaux profondes, la strate inférieure est tout d'abord occupée exclusivement par les charophycées. Ces dernières peuvent être progressivement éliminées par les végétations à Cératophylle (*Ceratophyllum*) ou les potamaies d'eau profonde. Elles peuvent aussi être submergées à l'abri des myriophyllaies qui vont tendre à les faire disparaître et auxquelles succéderont les grandes potamaies, les végétations du *Nymphaetum albae* (ou espèces voisines), du *Littorelletum lacustris* et de l'*Eleocharetum palustris* puis les grands héliophytes. Parallèlement, le colmatage progressif des milieux permet la transition vers les charophycées de bordure auxquelles peuvent succéder les prairies à Isoètes (*Isoetes* sp.), Élatine à six étamines, Jonc bulbeux, Élodée du Canada (*Eloдея canadensis*), Callitriche (*Callitriche* sp.) ou *Fontinalis antipyretica* ou encore le *Littorelletum lacustris*, l'*Eleocharetum palustris* puis les grands héliophytes.

Dans les biotopes soumis au retrait des eaux, les charophycées de milieux acides sont progressivement remplacées par une végétation liée à l'*Elodeto-Sphagnetum*, plus ou moins tourbeuse et dominée par les Sphaignes ; les charophycées des milieux neutres et de faible profondeur sont peu à peu envahies par les espèces du *Littorelletum* et de l'*Eleocharetum*. Certaines characées se maintiennent aussi dans les étangs en alternance : par exemple, *Chara braunii* se développe très bien dans les étangs avec une alternance de 3 ans en eau (poissons) pour 1 an en avoine ou luzerne avec nutriments et dans les rizières de Camargue en eau de fin avril à août/septembre, avec une récolte en assec l'hiver.

Habitats associés ou en contact

Cet habitat élémentaire ne reprend qu'une petite partie des localisations possibles des characées que l'on retrouve comme compagnes dans les communautés aquatiques du *Potamion pectinatus* (UE 3150) : myriophyllaies, potamaies (groupements à *Potamogeton lucens*, *P. crispus*, *P. perfoliatus*, *P. natans*, *P. trichoides*) ; du *Nymphaeion albae* (*Nymphaetum albae* ou *Nupharetum lutei*, Cor. 22.431) ; dans les groupements à Châtaigne-d'eau (*Trapa natans*) (Cor. 22.4312).

Les communautés à characées peuvent également se trouver associées ou en contact avec :

- les végétations des bordures de plans d'eau des *Littorelletea uniflorae* (*Eleocharitetum acicularis*) ou communautés à *Isoetes* sp. (*Isoetetum echinosporae* par exemple) (UE 3110, UE 3130) ;
- les végétations du type *Potamion pectinatus* (UE 3150) ;
- les végétations à Trèfle-d'eau (*Menyanthes trifoliata*) et Comaret des marais (*Potentilla palustris*) (Cor. 54.59) ;
- les végétations mixtes à *Fontinalis antipyretica* ;
- les roselières : scirpaies (Cor. 53.12), typhaies (Cor. 53.13), phragmitaies (Cor. 53.11).

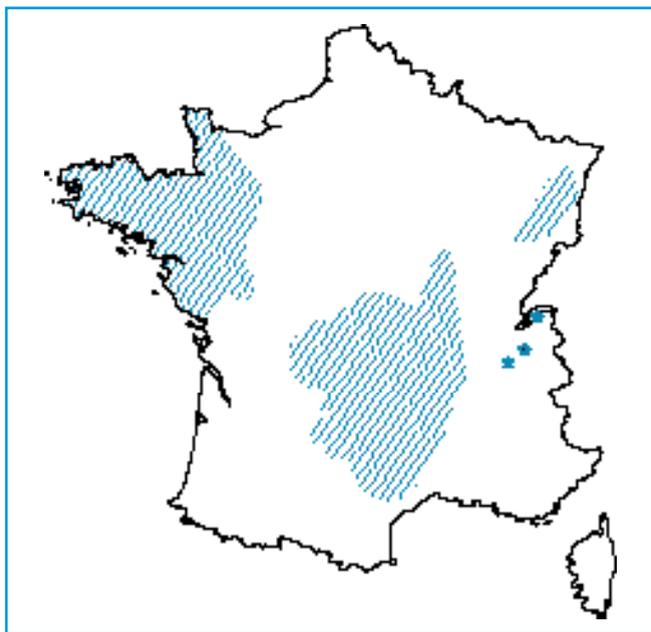
Répartition géographique

L'habitat est potentiellement présent dans les milieux aquatiques d'une grande partie de la France, dans la mesure où les conditions physico-chimiques le permettent ; sa répartition précise n'est cependant pas connue. Les données ci-dessous ne sont pas exhaustives ; elles permettent, toutefois de mieux comprendre la répartition des espèces qui appartiennent parfois à plusieurs associations. Dans de nombreux départements les characées n'occupent que des stations réduites ou sont en voie de disparition.

Seule la répartition des characées apparaissant en gras à la rubrique « Espèces indicatrices du type d'habitat » est présentée ci-après ; pour les autres espèces, se reporter à la fiche 3140-1.

Chara braunii [13 (disparu), 49, 53, 66, Centre-Est (Bourbonnais, Nivernais, Morvan, Puisaye), Dombes] ; ***Chara fragifera*** [22, 29, 35, 44, 49, 50, 53, 56, 61, 72 : taxon rare, 85 : taxon vulnérable, région atlantique] ;

Nitella capillaris [14, 22, 29, 35, 44, 49, 53, 65, 85] ; ***Nitella confervacea*** [dispersion française embrassant surtout le centre et le nord-ouest du pays, 14, 29, 35, 44 dont lac de Grand-Lieu, 49, 53, 61, 72, 79] ; ***Nitella flexilis*** [14, 22, 29, 35, 44 dont lac de Grand-Lieu ?, 49, 50, 53, 63, 85, Nord-Pas-de-Calais, Haute-Normandie, Limousin] ; ***Nitella gracilis*** [14, 29, 44 dont lac de Grand-Lieu ?, 49, 53, dispersion française sporadique et limitée au Sud-Est, à la région landaise, au centre et au Nord-Ouest] ; ***Nitella hyalina*** [14, 29, 35, 44 dont lac de Grand-Lieu ?, 49, 53, dispersion française sporadique et limitée au Sud-Est, à la région landaise, au centre et au Nord-Ouest] ; ***Nitella mucronata*** [14, 35, 44 dont lac de Grand-Lieu ?, 49, 53, 79, Alsace, Savoie, Picardie, l'espèce manque en France dans certaines régions : Sud-Ouest, Sud-Est, péninsule bretonne, peu observée dans le Massif armoricain et seulement dans les zones les plus orientales] ; ***Nitella opaca*** [13, 14, 22, 29, 35, 44 dont lac de Grand-Lieu ?, 49, 50, 53, 56, 61, 83, distribution française inégale surtout centre et ouest, Camargue] ; ***Nitella syncarpa*** [14, 22, 29, 35, 44, 49, 50, 53, Nord-Pas-de-Calais, Haute-Normandie, Jura, Dombes] ; ***Nitella tenuissima*** [13, 14, 29, 34, 35, 44, 49, 53, dispersion française sporadique et limitée au Sud-Est, à la région landaise, au centre et au Nord-Ouest, Haute-Normandie] ; ***Nitella translucens*** [14, 22, 29, 35, 44 dont lac de Grand-Lieu, 49, 50, 53, 85, Nord-Pas-de-Calais, Haute-Normandie].



Valeur écologique et biologique

Les characées ont un rôle important dans la chaîne alimentaire des espèces herbivores au niveau des milieux aquatiques (ex. : *Netta rufina*, la Nette rousse). Leurs végétations sont aussi des lieux de frayère pour les poissons. Ces plantes, calcifiées, sont recherchées par les écrevisses qui en sont friandes à la période de mue.

Elles participent, à l'échelle géologique, à l'atterrissement des lacs. Certaines espèces sont indicatrices d'un milieu jeune ou de venues d'eau souterraine. De plus, les characées favorisent la diminution de la turbidité et sont utilisées dans des travaux de remise en état de certains lacs (Pays-Bas). Leur présence est généralement indicatrice d'une bonne qualité de l'eau.

Parmi les phanérogames parfois associées aux végétations à characées, certaines ont un statut de rareté régional ou national : *Zanichellia palustris*, *Najas marina*, *Potamogeton trichoides*, *Isoetes brochonii* (inclus dans *Isoetes lacustris*), *Marsilea quadrifolia*, *Trapa natans*, *Damasonium alisma*, *Pilularia globulifera*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*...

Chara braunii et ses espèces associées des rizières et des étangs de pêche à assèchement périodique contribuent à la fertilisation « naturelle » des fonds.

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

UE 1428 - *Marsilea quadrifolia*, la Marsilée à quatre feuilles.

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

Cet habitat, peu développé dans un grand nombre de régions, est très diversifié de par la nature des plans d'eau nécessaires aux characées, leur profondeur, leur clarté, leur superficie, la qualité de l'eau et le caractère temporaire ou permanent des stations. Toutes les communautés doivent être préservées.

Tendances évolutives et menaces potentielles

Tendances évolutives

Les nombreuses characées qui composent cet habitat sont souvent dans une situation de rareté et de vulnérabilité et de multiples stations citées dans la littérature ont déjà disparu.

Menaces potentielles

Les characées, espèces pionnières, s'effacent peu à peu avec l'installation, la concurrence accrue des végétations de phanérogames aquatiques (myriophyllaies, cératophyllaies, potamaies diverses, etc.) ou l'évolution naturelle des milieux par comblement progressif. Cette disparition est accrue par : la réduction de leurs habitats (changement dans la régulation des niveaux d'eau, drainage, assèchement, piétinement...), l'action de certains agents de pollution des eaux (engrais, herbicides : la plupart des characées ne supportent pas des concentrations de phosphates dépassant 0,02 mg/l), le chaulage des plans d'eau à des fins piscicoles, l'augmentation de la concentration en nutriments et la diminution de la transparence.

Potentialités intrinsèques de production économiques

Les characées en elles-mêmes n'ont pas de potentialités de production, mais leur milieu de vie présente d'intéressantes potentialités, comme évoqué dans la rubrique « Valeur écologique et biologique ». Cet habitat se développe parfois dans des milieux d'intérêt économique ou de loisirs : étangs de pêche, bases de loisirs nautiques... ; son maintien doit nécessiter concertation et délimitation de secteurs d'utilisation par chacun des usagers de ces milieux lorsque cela est possible.

Cadre de gestion

Rappel de quelques caractères sensibles de l'habitat

L'habitat est sensible aux différents facteurs suivants : variation du niveau d'eau, assèchement, piétinement, modification du pH, pollution par les déjections, présence d'hydrocarbures en surface, eutrophisation, manque de luminosité.

Modes de gestion recommandés

Éviter le recalibrage, le curage (limiter l'extraction des couches très superficielles qui conservent les graines et les oospores indispensables à l'ensemencement des biotopes), l'assèchement et le comblement, le piétinement des zones hygrophiles des rives.

Surveiller le développement des espèces qui pourraient contribuer à faire régresser ou même éliminer l'habitat, limiter les plantations de Peupliers (*Populus* spp.) dont la dégradation des feuilles s'accompagne d'une libération de substances phénoliques toxiques.

Veiller à la bonne qualité des eaux environnantes, délimiter les zones réservées à la pêche et aux activités nautiques et sportives dans les étangs, participer aux programmes de réhabilitation lors de la fermeture de carrières d'exploitation de sables et graviers et proposer une remise en eau du site lorsqu'elle peut permettre l'installation de végétations à characées et autres macrophytes très intéressantes.

Pour les espèces présentes dans les bras morts des cours d'eau (boire, lône...), éviter le comblement et les extractions de sable, le piétinement par les animaux, favoriser la connexion des boires avec le fleuve pour permettre leur remplissage lors des crues hivernales et printanières.

Préserver l'intégrité des biotopes comme certains marais de valeur nationale qui renferment une végétation charologique riche et diversifiée.

Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

Dans certains pays, comme les Pays-Bas, des mesures de restauration ont été entreprises : de l'eau relativement claire des polders a été envoyée vers les lacs. La réaction de l'écosystème à ces mesures n'est vraiment apparue que dix ans plus tard. Ceci a entraîné la diminution importante de la turbidité associée à une intense pêche dans certains lacs. Les eaux plus claires ont permis la réinstallation de certaines macrophytes aquatiques, en particulier les Potamots et les characées. De plus, plus cette végétation augmentait, plus l'eau devenait claire. La diversité des characées a augmenté. Des espèces comme *Chara aspera*, mais aussi *Nitellopsis obtusa*, qui avaient décliné, ont repris leur développement. Enfin, la suppression des phosphates dans les eaux déversées dans certains lacs a eu un effet positif sur l'abondance et la diversité des espèces observées.

Inventaires, expérimentations, axes de recherche à développer

La flore et les végétations de characées restent relativement peu étudiées, la majorité des travaux concerne le nord et l'ouest de la France.

Il faudrait entreprendre une cartographie exhaustive de la répartition des espèces et étude diachronique de cette répartition, en lien avec la gestion des zones humides, l'ouverture de nouveaux milieux ; continuer et diversifier les études concernant les mesures de restauration des milieux d'accueil des characées.

Bibliographie

BOULLET & HAURY, en cours.

CHAÏB, 1992.

CORILLION, 1947, 1969, 1986a.

CORILLION & GUERLESQUIN, 1959, 1966, 1969.

FELZINES, 1981.

GUERLESQUIN & *al.*, 1990.

GUERLESQUIN & CORILLION, 1961.

GUERLESQUIN & PODLEJSKI, 1980.

GUERLESQUIN & WATTEZ, 1973-1974.

GRILLAS & DUNCAN, 1986.

KLEIN & CARBIENER, 1988.

KRAUSCH, 1964.

KRAUSE, 1997.

MÉRIAUX, 1984b.

MOORE, 1986.

OBERDORFER, 1977.

RALLET, 1936.

ROBACH & *al.*, 1991.

SCHAEFER, 1984.

SOULIÉ-MÄRSCHÉ, 1979, 1989, 1998.