

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 canescentis*.

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*.

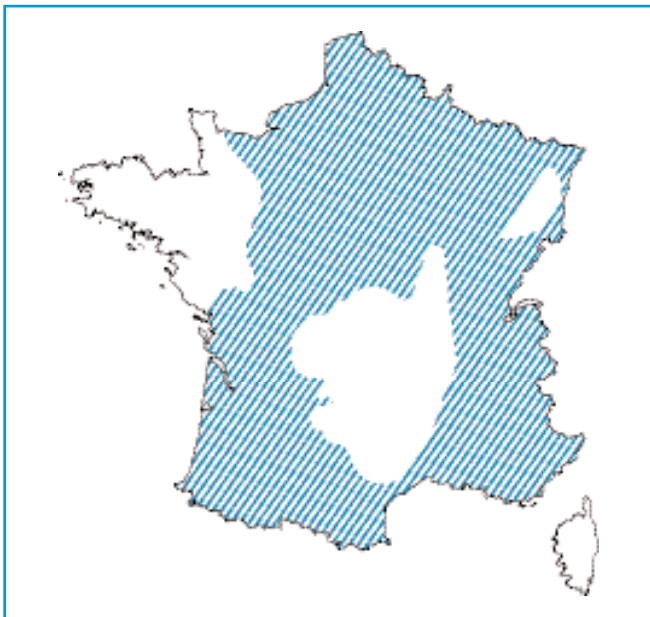
Les communautés à characées peuvent également se trouver associées ou en contact avec :

- 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.