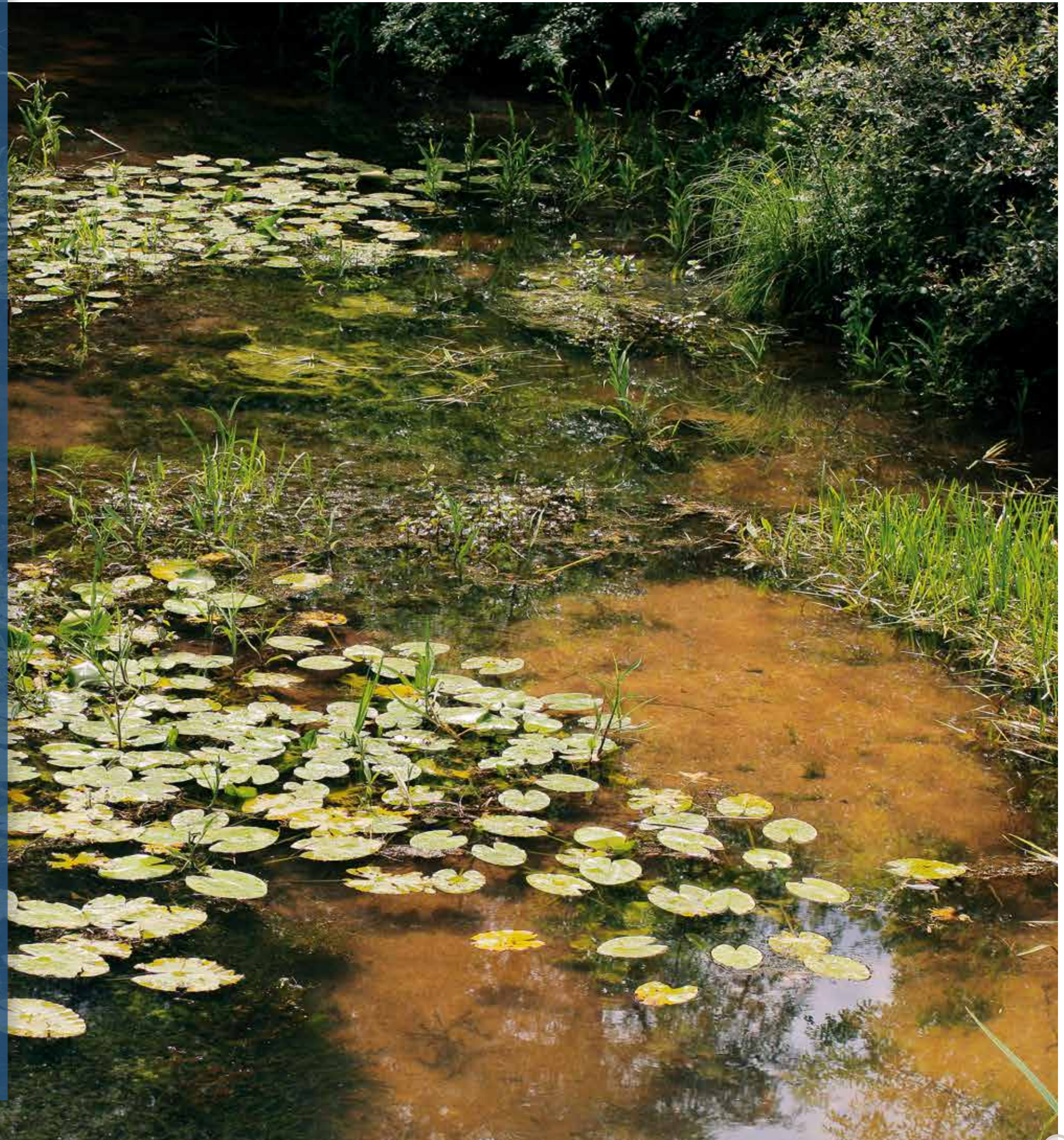


VÉGÉTATIONS AQUATIQUES

Les végétations aquatiques sont des bancs de phanérogames ou d'algues se développant dans l'eau appelés herbiers. Ces herbiers, souvent pluristratifiés et plus ou moins denses, peuvent être immergés ou flotter à la surface de l'eau. Ils sont dominés par des hydrophytes libres ou enracinés au substrat, ne tolérant pas ou peu de période d'émersion. Ils constituent des végétations pionnières ou paraclimaciques colonisatrices des eaux douces stagnantes ou courantes. La diversité floristique y est généralement faible à très faible.



DESCRIPTION

A l'échelle régionale, les eaux libres couvrent un peu moins de 14 500 hectares, soit 1,2 % de la surface totale de l'Île-de-France (Source : ECOMOS 2000, © IAU îdF, 2007). 6 770 hectares sont constitués de cours d'eau (intégrés au MOS) et 7 680 hectares de plans d'eau (intégrés à l'ECOMOS). Le réseau hydrographique francilien est donc de taille moyenne avec peu de grands plans d'eau (lacs), mais avec un nombre important de mares, d'étangs forestiers et de gravières de taille petite à moyenne, et plusieurs cours d'eau de taille importante (Seine, Marne, Oise, Essonne, Loing, Juine, Yerres, Grand et Petit Morin...) répartis sur l'ensemble de la région. Toutefois, ces chiffres incluent l'ensemble des surfaces en eau, qu'elles soient colonisées par une végétation aquatique ou non. En réalité, les végétations aquatiques sont peu abondantes et en forte régression en Île-de-France, celles-ci s'étant fortement appauvries voire ayant disparu de nombreux cours d'eau et plans d'eau en raison de la dégradation de la qualité des eaux.

Malgré cet appauvrissement général, une cinquantaine d'associations végétales aquatiques ont tout de même pu être identifiées sur le territoire francilien, sachant que nos connaissances sont encore très fragmentaires en ce qui concerne les communautés de Characées. Ainsi, la diversité des substrats du bassin parisien et la présence de quelques grandes vallées permettent encore l'expression d'une diversité phytocénotique importante, avec par exemple la présence d'herbiers des eaux stagnantes oligotrophes acides ou basiques ou d'herbiers des eaux peu profondes à émergence estivale.

Tous les groupements végétaux d'hydrophytes franciliens sont d'intérêt patrimonial régional ou européen. Six fiches présentent ces végétations, qui sont regroupées au sein de quatre classes phytosociologiques :

- les *Charetea fragilis*, herbiers immergés et enracinés de Characées ;
- les *Lemnetea minoris*, herbiers libres annuels riches en Lemnacees ;
- les *Potametea pectinati*, herbiers enracinés vivaces des eaux courantes ou stagnantes ;
- les *Utricularietea intermedio - minoris*, herbiers immergés des gouilles des tourbières.

Cette dernière classe, potentiellement patrimoniale en Île-de-France, n'est pas présentée dans les fiches car sa présence n'est pas avérée et a même certainement disparu de la région.

En termes de conservation, ces végétations sont principalement menacées en Île-de-France par l'eutrophisation et la pollution des eaux qui contribuent à l'homogénéisation et à la simplification des communautés aquatiques (phénomène de banalisation). D'autre part, le drainage des zones humides et le comblement des mares participent activement à la disparition des petits plans d'eau dans la région. Et, l'aménagement et l'artificialisation des cours d'eau (régulation du débit, canalisation des berges, navigation...) ne permettent plus aux végétations aquatiques rhéophiles de s'exprimer correctement. Les milieux aquatiques présentant une flore diversifiée et une qualité physico-chimique des eaux préservée à l'échelle du bassin versant devront donc être conservés en priorité. Les rares cours d'eau encore naturels (débit variable, annexes hydrauliques fonctionnelles, crues saisonnières, berges naturelles) sont également à préserver impérativement. Une gestion intégrée d'un réseau de mares, visant à prendre en compte tous les enjeux environnementaux (faune, flore, végétation, facteur biotiques et abiotiques...), peut être envisagée à l'échelle de certains massifs forestiers (Sénart, Villeferme, Rambouillet...). Enfin, un schéma de conservation des zones humides de la région en cohérence avec la trame bleue serait le meilleur moyen de préserver ces végétations pour la plupart en forte raréfaction.

● CHARETEA FRAGILIS F. Fukarek 1961

FICHE 1 : Herbiers pionniers enracinés à Characées

- *Charetalia hispidae* Krausch ex W. Krause 1997
 - ▲ *Charion fragilis* F. Sauer ex Damska 1961
 - ▲ *Charion vulgaris* W. Krause 1981
- *Nitellietalia flexilis* W. Krause 1969
 - ▲ *Nitellion flexilis* W. Krause 1969
 - ▲ *Nitellion syncarpo - tenuissimae* W. Krause 1969

● LEMNETEA MINORIS Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955

FICHE 2 : Herbiers annuels libres des eaux calmes

- *Hydrocharitetalia Rübel ex Klika in Klika & Hadač 1944*
 - ▲ *Hydrocharition morsus-ranae* Rübel ex Klika in Klika & Hadač 1944
 - ▲ *Ceratophyllum demersi* Felzines 2012
 - *Potamo - Ceratophyllum submersi* Pop 1962
 - ▲ *Hydrocharition morsus-ranae* Felzines 2012
 - *Lemno minoris - Hydrocharitetum morsus-ranae* Oberd. ex H. Passarge 1978
 - ▲ *Utricularienion vulgaris* (H. Passarge 1964) Felzines 2012
 - *Lemno trisulcae - Utricularietum vulgaris* Soó 1947
 - *Utricularietum australis* T. Müll. & Görs 1960 *nom. mut.*
 - *Lemnetalia minoris* Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955
 - ▲ *Lemnion minoris* Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955
 - *Lemnetum gibbae* A. Miyaw. & J. Tüxen 1960
 - *Lemno minusculae - Azolletum filiculoidis* Felzines & Loiseau 1991
 - *Spirodolo polyrhizae - Lemnetum minoris* T. Müll. & Görs 1960
 - ▲ *Lemno trisulcae - Salvinion natantis* Slavnić 1956
 - ▲ *Lemno trisulcae - Riccienion fluitantis* H. Passarge 1978
 - *Riccietum fluitantis* Slavnić 1956
 - *Riccioarpetum natantis* Tüxen 1974

● POTAMETEIA PECTINATI Klika in Klika & V. Novák 1941

- *Potametalia pectinati* W. Koch 1926
 - ▲ *Nymphaeion albae* Oberd. 1957

FICHE 3 : Herbiers enracinés des eaux calmes mésotrophes à eutrophes

 - *Nymphaeetum albae* T. Müll et Görs 1960
 - *Nymphaeetum albo - luteae* Nowiński 1928
 - *Polygonetum amphibii* (Soó 1927) Egger 1933
 - *Potametum natantis* Hild 1959
 - *Potamo pectinati - Limnanthemetum peltati* Allorge 1921
 - ▲ *Potamion pectinati* (W. Koch 1926) Libbert 1931

FICHE 3 : Herbiers enracinés des eaux calmes mésotrophes à eutrophes

 - *Elodeo canadensis - Potametum crispum* Pignatti ex H. Passarge 1994
 - *Najadetum marinae* Oberd. ex F. Fukarek 1961
 - *Potameto perfoliati - Ranunculetum circinatum* F. Sauer 1937
 - *Potametum berchtoldii* Wijsman ex Schipper, Lajou et Schaminée in Schaminée et al. 1995

- *Potametum lucentis* Hueck 1931
- *Potametum obtusifolium* F. Sauer ex Neuhäusl 1959
- *Potametum trichoides* Freitag et al. 1958
- *Zannichellietum palustris* (Baumann 1911) Lang 1967

▲ Potamion polygonifolium Hartog & Segal 1964

FICHE 4 : Herbiers enracinés des eaux calmes oligotrophes

- *Myriophylletum alterniflorum* Chouard 1924
- *Potametum coloratum* Allorge 1921
- *Potametum gramineum* (W. Koch 1926) H. Passarge 1964
- *Potametum polygonifolium* Segal 1965
- ▲ *Ranunculon aquatilis* H. Passarge 1964

FICHE 5 : Herbiers enracinés des eaux calmes à émergence estivale

 - *Hottonietum palustris* Tüxen 1937 ex Roll 1940
 - *Ranunculetum aquatilis* F. Sauer 1947
 - *Ranunculetum peltati* (Segal 1965) H.E. Weber-Oldecop 1969
 - *Ranunculetum trichophyllum* Soó 1927
- ▲ *Batrachion fluitantis* Neuhäusl 1959

FICHE 6 : Herbiers enracinés des eaux courantes

- *Callitrichetum obtusangulae* P. Seibert 1962
- *Potametum pectinato - nodosum* R. Knapp et Stoffers ex H. Passarge 1994
- *Potamo perfoliati - Ranunculetum fluitantis* Allorge ex W. Koch 1926
- *Sparganio emersi - Potametum pectinati* (Hilbig 1971) Reihhoff & Hilbig 1975
- *Veronico beccabungae - Callitrichetum platycarpae* Grube ex Mériaux 1978 *prov. nom. inval.*

● UTRICULARIETEIA INTERMEDIO - MINORIS W. Pietsch ex Krausch 1968

- *Utricularietalia intermedio - minoris* W. Pietsch ex Krausch 1968
 - ▲ *Scorpidio scorpidioidis - Utricularion minoris* W. Pietsch ex Krausch 1968

Potentiellement patrimonial. Non ZNIEFF. HIC. Végétations aquatiques des gouilles des tourbières alcalines. A rechercher mais sans doute disparu d'Île-de-France (vallée de l'Essonne).
 - ▲ *Sphagno cuspidati - Utricularion minoris* T. Müll. & Görs 1960

Potentiellement patrimonial. Non ZNIEFF. HIC. Végétations aquatiques des gouilles des tourbières acides. Présent sous une forme appauvrie dans le Massif de Fontainebleau. Sans doute disparu du Massif de Rambouillet.

Herbiers pionniers enracinés à Characées

Charatea fragilis | CI

CB : 22.44 •
EUNIS : C1.14 / C1.25 / C1.44 •
DH : 3140 / 3260 •
ZNIEFF : Non •

1

Description de la végétation

→ PHYSIONOMIE

Herbiers aquatiques immergés, pauci- à monospécifiques, dominés ou exclusivement constitués par des algues vertes à ramifications verticillées de la famille des Characées, fixées au substrat par des rhizoïdes. Forment des peuplements pionniers éphémères ou pérennes, épars ou en tapis continu, parfois en strate inférieure d'autres végétations aquatiques. Développement optimal variable suivant les groupements (printanier, estival voire automnal). Végétation ponctuelle, linéaire (fossés, chenaux) ou plus rarement spatiale au sein des systèmes aquatiques d'eau douce.

← CORTÈGE VÉGÉTAL INDICATEUR

- *Chara vulgaris* • *C. globularis* • *C. contraria* • *Nitella syncarpa*
- *N. translucens* • *N. flexilis* • *Chara major* • *C. polyacantha* • *C. intermedia*
- *Nitella mucronata* • *N. gracilis* • *N. hyalina* • *Nitellopsis obtusa*



Chara vulgaris - © GBai



Chara globularis - © GBai



Nitella translucens - © GBai



Nitella flexilis - © GBai



Nitella syncarpa - © GBai

← CONDITIONS STATIONNELLES

Herbiers pionniers héliophiles colonisant des milieux aquatiques récents (gravières, mares, fossés, ornières), remaniés par les crues ou soumis à des fluctuations périodiques du niveau d'eau, avec parfois assèchement temporaire. Également dans des plans d'eau de volume plus important (étangs, lacs) à des

profondeurs variables (jusqu'à 3 mètres ou plus). Eaux douces, claires, stagnantes à faiblement courantes, peu acides à basiques, peu phosphatées, oligotrophes à méso-eutrophes, non ou très peu polluées. Substrat généralement meuble, minéral ou tourbeux.

Il n'existe pas de réel risque de confusion pour ces communautés aquatiques qui sont les seules dominées par des Characées. Quelques Characées peuvent par contre se mêler aux autres végétations aquatiques ou amphibies et il peut parfois être difficile de distinguer les différentes communautés imbriquées présentes dans un plan d'eau.

RISQUES DE CONFUSION

Déclinaison et variabilité...



Communautés à *Nitella sp.pl.* des eaux peu minéralisées, peu acides à neutres, oligomésotrophes : *Nitellotalia flexilis*.

- Herbiers des eaux moyennement acides à neutres sur substrat sablonneux ou argileux : *Nitellion flexilis* (CB : 22.44 ; N2000 : 3140-2 / 3260-3).
- Herbiers des eaux neutres à faiblement basiques : *Nitellion syncarpo-tenuissimae* (CB : 22.442 ; N2000 : 3140-1 / 3140-2 / 3260).

Communautés à *Chara sp.pl.* des eaux minéralisées, basiques, mésotrophes à méso-eutrophes : *Charetalia hispidae*.

- Herbiers pérennes des eaux permanentes plus ou moins profondes, basiques, oligomésotrophes : *Charion fragilis* (CB : 22.441 ; N2000 : 3140-1 / 3260-4 / 3260-6).
- Herbiers éphémères des eaux peu profondes ou temporaires, basiques, mésotrophes à légèrement eutrophes : *Charion vulgaris* (CB : 22.441 ; N2000 : 3140-1 / 3260-6).

Dynamique et contacts

Végétation pionnière colonisant des substrats neufs et supportant peu la concurrence. Évolue naturellement vers des herbiers des eaux stagnantes des *Potametea pectinati* (dont F3 à F5) en absence de perturbation ou de régénération du milieu. Peut également disparaître ou évoluer vers ces herbiers par pollution et eutrophisation du milieu. L'assèchement du plan d'eau conduit à des gazons vivaces ou annuels exondés (*Juncetea bufonii*, *Littorelletea uniflorae* - F11 à F13).

Se trouve le plus souvent au contact de divers herbiers aquatiques de phanérogames des *Potametea pectinati* (F3 à F6), des *Lemnetea minoris* (F2) ou des *Utricularietea intermedio-minoris*, mais peut également côtoyer des végétations tourbeuses (*Scheuchzeria palustris* - *Caricetea fuscae* - dont F8 et F9), des roselières et des magnocariciques (*Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae* - dont F15 à F17) ou des parvoroselières (*Glycerio fluitantis* - *Nasturtietea officinalis*).

Valeur écologique et patrimoniale

Végétation généralement indicatrice de la bonne qualité physico-chimique des eaux, participant à la mosaïque et à la dynamique de colonisation des plans d'eau. Habitat de reproduction (frayères pour certains poissons) ou d'alimentation pour la faune (anatiés).

• ESPÈCES REMARQUABLES :

Peu de données sur la présence et la répartition des Characées en Île-de-France.

• CRITÈRES DE PATRIMONIALITÉ :

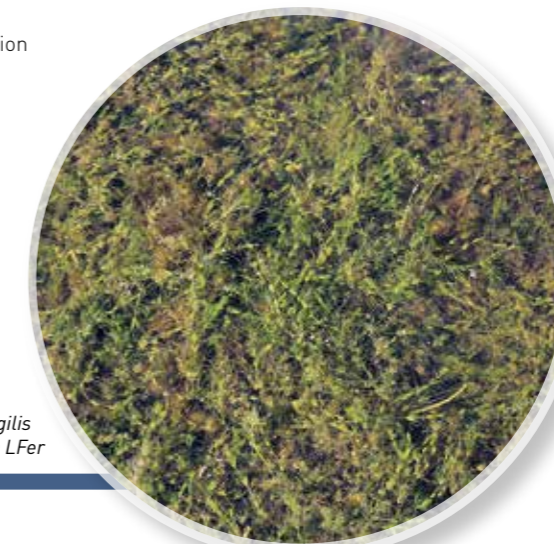
Habitat d'intérêt communautaire au niveau européen. Considéré comme patrimonial en Île-de-France quand il ne colonise pas des eaux trop eutrophisées, il n'est cependant pas déterminant ZNIEFF. Cette végétation est surtout à préserver au sein des mosaïques de communautés végétales des systèmes humides oligotrophes à mésotrophes.

REMARQUE :

Les connaissances régionales des communautés de Characées sont bien trop fragmentaires pour pouvoir lister ici les associations potentielles présentes sur le territoire régional.

VARIABILITÉ OBSERVÉE

Forme souvent des communautés basales monospécifiques. Superposition possible avec d'autres groupements aquatiques ou des peuplements d'hélophytes.



Charion fragilis à Condé-sur-Vesgre (78) - © LFER

RÉPARTITION

Végétation présente dans toute l'Europe et en France, mais à répartition précise mal connue en raison du manque de connaissances actuelles.

En Île-de-France, elle est probablement présente dans l'ensemble de la région même si les données actuelles sont encore incomplètes. Ces herbiers sont particulièrement diversifiés dans les secteurs riches en plans d'eau (Massif de Rambouillet, Bassée, Brie française, vallée de la Marne...).

→ SECTEURS À ENJEUX

Forêt de Sénart (91), Massif de Rambouillet (78), marais de Buthiers (77), Bassée (77), platières du Gâtinais (77-91).

MENACES

Végétation en régression en Île-de-France, principalement menacée par : l'aménagement, l'artificialisation et la dégradation des grèves ; l'eutrophisation par pollution des eaux de la nappe ; le drainage des zones humides ; le comblement des dépressions inondables (empierrement...).

GESTION

Le maintien de cette végétation passe prioritairement par la préservation des conditions écologiques du milieu (trophie, marnage, pH...). On veillera également à préserver les berges des plans d'eau en évitant leur curage. Le faucardage avec exportation des refus peut être envisagé si la végétation devient trop dense. Enfin, une restauration de ces milieux peut être envisagée par reprofilage des berges ou réhabilitation d'anciennes carrières.

BIBLIOGRAPHIE

- BAILLY et SCHAEFER, 2010
- BENSSETITI *et al.*, 2002
- CATTEAU *et al.*, 2009
- FELZINES et LAMBERT, 2012
- FERREZ *et al.*, 2011
- ROYER *et al.*, 2006

Herbiers annuels libres des eaux calmes

Lemnetea minoris | CI

Description de la végétation

→ PHYSIONOMIE

Herbiers aquatiques annuels, non enracinés, flottant librement en surface ou entre deux eaux (communautés de pleustophytes).
Forment des peuplements souvent denses et bistratifiés, parfois en superposition d'autres végétations aquatiques. Le cortège végétal est mono- à paucispécifique, dominé par des Lemnacées et des Ricciacées, accompagnées par quelques grandes pleustophytes (*Hydrocharis morsus-ranae*, *Ceratophyllum sp.pl.*, *Utricularia sp.pl.*). Développement très variable d'une année à l'autre, à optimum estival et aspect vert homogène, rougissant souvent en fin d'été. Végétation ponctuelle ou spatiale au sein des systèmes aquatiques lenticques.

← CORTÈGE VÉGÉTAL INDICATEUR

- *Spirodela polyrhiza* • *Lemna minor* • *L. trisulca* • *Hydrocharis morsus-ranae*
- *Riccia fluitans* • *Ricciocarpos natans* • *Wolffia arrhiza* • *Utricularia australis*
- *U. vulgaris* • *Ceratophyllum submersum* • *Lemna gibba* • *L. minuta*
- *Ceratophyllum demersum* • *Azolla filiculoides* • *Callitriche sp.pl.*



Lemna minor - © GHun



Utricularia australis - © FPer



Lemna trisulca - © ALom



Hydrocharis morsus-ranae - © PLaf



Ceratophyllum submersum - © PLaf

← CONDITIONS STATIONNELLES

Herbiers héliophiles à hémiscia-
philes, ubiquistes, colonisant tous
types de plans d'eau, les anses calmes
des cours d'eau et diverses annexes
hydrauliques (chenaux, fossés...). Eaux
douces, claires, stagnantes à faiblement
courantes, généralement abritées,
acides à basiques, oligomésotrophes

à hypertrophes, non à très polluées.
Nappe d'eau permanente, peu
profonde, avec parfois un assèchement
temporaire. Substrat imperméable,
d'origine variée.

Valeur écologique et patrimoniale

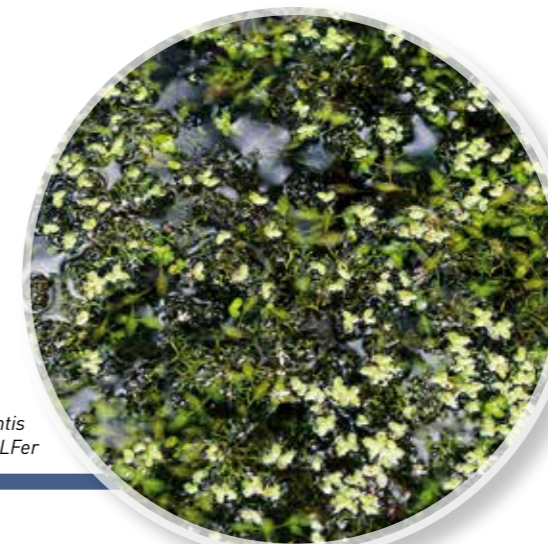
Végétation spécialisée hébergeant quelques espèces végétales patrimoniales et servant d'habitat de reproduction et d'alimentation pour la faune (insectes, oiseaux, batraciens...). Indicatrice de la qualité physico-chimique des eaux et participant à la mosaïque des végétations des plans d'eau. Elle peut servir dans le lagunage pour l'épuration des eaux.

• ESPÈCES REMARQUABLES :

Hydrocharis morsus-ranae, *Utricularia vulgaris*,
Wolffia arrhiza, *Lemna gibba*.

• CRITÈRES DE PATRIMONIALITÉ :

Habitat d'intérêt européen communautaire non déterminant ZNIEFF. Seules les communautés mésotrophes sont patrimoniales en Île-de-France. On préservera cet habitat au sein des mosaïques des systèmes humides mésotrophes.

Riccietum fluitantis
à Gambaiseuil (78) - © LFer

MENACES

Végétation surtout menacée
en Île-de-France par :
l'eutrophisation et la pollution des eaux des
nappes ; l'atterrissement naturel des plans
d'eau ; le comblement des dépressions
inondées ; l'invasif par des espèces
exotiques.

GESTION

Le maintien de ce milieu passe
prioritairement par la préservation de
ses conditions écologiques (trophie,
pH, intrants...). Le faucardage avec
exportation des refus peut être envisagé
si la végétation devient trop dense. Une
restauration est possible par un curage
ponctuel ou un ratissage périodique des
Lemnacées qui asphyxient le milieu et
limitent l'éclaircissement dans les situations les
plus eutrophisées.

VARIABILITÉ OBSERVÉE

Communautés basales
ou dégradées à *Lemna
minor* ou *Lemna
minuta*. Superposition
possible avec d'autres
groupements aquatiques
ou des peuplements
d'hélophytes.

BIBLIOGRAPHIE

- BENSETTITI *et al.*, 2002
- CATTEAU *et al.*, 2009
- FERREZ *et al.*, 2011
- MERIAUX, 1984
- ROYER *et al.*, 2006
- SCOPPOLA, 1983

Déclinaison et variabilité...

RISQUES
DE CONFUSION

Avec des herbiers aquatiques enracinés
des *Potametea pectinati* (dont F3 à F6),
qui peuvent présenter un voile diffus de
Lemnacées en mélange avec d'autres
hydrophytes flottants (*Potamogeton
sp.pl.*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*...).
Avec les gouilles à Petite utriculaire
(*Utricularietea intermedio - minoris*),
sur substrat oligotrophe tourbeux, au
contact des bas-marais mais où les
Lemnacées sont absentes.

Communautés
dominées par
des Lemnacées
des eaux méso-
eutrophes à
hypertrophes :
Lemnetum minoris
(CB : 22.411 ;
N2000 : 3150-3 /
3150-4 / 3260-5 /
3260-6).

→ Associations
incluses :
*Spirodela
polyrhiza* -
*Lemnetum
minoris* ;
*Lemnetum
gibbae* ; *Lemna
minusculeae* -
*Azolletum
filiculoidis*.

Communautés
dominées par
des Ricciacées
des eaux
oligomésotrophes
à méso-eutrophes :
Lemno trisulcae -
Salvinion natantis
(CB : 22.411 ;
N2000 : 3150-2 /
3150-4).

→ Associations
incluses :
*Riccietum
fluitantis* ;
*Ricciocarpum
natantis*.

Communautés
dominées par
de grandes
pleustophytes des
eaux mésotrophes à
méso-eutrophes :
*Hydrocharitum
morsus-ranae*
(CB : 22.41 / 22.422 ;
N2000 : 3150-2 /
3150-3 / 3150-4).

→ Associations
incluses :
Lemno minoris -
*Hydrocharitum
morsus-ranae* ;
*Utricularietum
australis* ; *Lemno
trisulcae* -
*Utricularietum
vulgaris* ; *Potamo
Ceratophyllum
submersi*.

Herbiers enracinés des eaux calmes mésotrophes à eutrophes

Potamion pectinati et *Nymphaeion albae* | AI

Description de la végétation

→ PHYSIONOMIE

Herbiers aquatiques enracinés, vivaces ou annuels, à recouvrement variable. Le cortège végétal est paucispécifique, mono- ou bistratifié avec une strate immergée toujours présente et représentant l'essentiel de la biomasse (*Potamogeton sp.pl.*, *Myriophyllum sp.pl.*, *Ceratophyllum demersum...*), parfois accompagnée d'une strate flottante (*Potamogeton natans*, *Nuphar lutea*, *Persicaria amphibia*...). Floraison estivale surtout marquée par des espèces de la famille des Nymphéacées. Certains herbiers d'espèces filiformes ou des eaux profondes peuvent être peu visibles de la surface. Végétation ponctuelle ou spatiale des systèmes aquatiques lentiques.

← CORTÈGE VÉGÉTAL INDICATEUR

- *Myriophyllum verticillatum* • *Nuphar lutea* • *Nymphaea alba* • *Potamogeton berchtoldii*
- *P. natans* • *P. crispus* • *P. lucens* • *P. pusillus* • *P. trichoides* • *Persicaria amphibia*
- *Najas marina* • *N. minor* • *Zannichellia palustris* • *Myriophyllum spicatum*
- *Ceratophyllum demersum* • *Potamogeton pectinatus* • *P. perfoliatus*
- *Hippuris vulgaris* fo. *fluviatilis* • *Ranunculus circinatus* • *Elodea nuttallii* • *E. canadensis*



Myriophyllum verticillatum - © SFil



Nymphaea alba - © SFil



Potamogeton berchtoldii - © SFil



Persicaria amphibia - © FPer



Najas marina - © FPer*

← CONDITIONS STATIONNELLES

Herbiers héliophiles à hémihéliophiles, colonisant les plans d'eau, canaux, bras morts, anses calmes et parties lentes des cours d'eau. Eaux douces, peu à moyennement profondes, stagnantes à légèrement courantes, acides à basiques, mésotrophes à hypertrophes, non à très polluées. Substrat minéral ou organique, plus ou moins vaseux.

Avec les herbiers enracinés des eaux courantes du *Batrachion fluitantis* (F6), qui possèdent un lot d'espèces en commun, mais avec des accommodats rhéophiles d'hélophytes et qui supportent des courants rapides.

Avec les herbiers enracinés du *Potamion polygonifolii* (F4), qui se rencontrent aussi en eau stagnante, mais qui sont nettement plus oligotrophes et avec peu d'espèces en commun.

Avec les herbiers enracinés à renoncules du *Ranunculion aquatilis* (F5), pauvres en potamots et plus riches en callitriches, que l'on rencontre uniquement dans des eaux stagnantes peu profondes avec une émergence estivale.

RISQUES DE CONFUSION

→ Associations incluses :
Nymphaeetum albo-luteae ;
Polygonetum amphibii ;
Potametum natantis ;
Nymphaeetum albae ;
Potamopectinatum -
Limnanthemetum peltati.

→ Associations incluses :
Najadetum marinae ;
Potametum berchtoldii ; *Elodea canadensis* - *Potametum crispum* ; *Potametum lucentis* ;
Potametum obtusifolium ;
Potametum trichoidis ;
Potameto perfoliati -
Ranunculetum circinatum ;
Zannichellietum palustris.



Déclinaison et variabilité...

Communautés flottantes, pluristratifiées et évoluées des eaux calmes : *Nymphaeion albae* (CB : 22.431).

→ Associations incluses :
Nymphaeetum albo-luteae ;
Polygonetum amphibii ;
Potametum natantis ;
Nymphaeetum albae ;
Potamopectinatum -
Limnanthemetum peltati.

Communautés immergées et plus ou moins pionnières des eaux calmes à faiblement courante : *Potamion pectinati* (CB : 22.42 / 24.44 ; N2000 : 3150-1 / 3150-2 / 3150-4 / 3260-5 / 3260-6).

→ Associations incluses :
Najadetum marinae ;
Potametum berchtoldii ; *Elodea canadensis* - *Potametum crispum* ; *Potametum lucentis* ;
Potametum obtusifolium ;
Potametum trichoidis ;
Potameto perfoliati -
Ranunculetum circinatum ;
Zannichellietum palustris.

Dynamique et contacts

Végétation sub-pionnière ou paraclimacique de colonisation des plans d'eau et des parties calmes des cours d'eau. Leur atterrissement naturel peut conduire à des cariçaies ou à des roselières (*Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae* - dont F15 à F17) puis à des saulaies marécageuses (*Salicion cinereae* - F36). Les communautés mésotrophes peuvent évoluer par pollution des eaux vers des communautés plus eutrophes de ces alliances, voire disparaître totalement.

Se rencontre au contact de divers herbiers aquatiques (*Charetea fragilis* - F1, *Lemnetea minoris* - F2, *Potametea pectinati* - F4 à F6, de parvoroselières (*Glycerio fluitantis* - *Nasturtietea officinalis*), de roselières et de cariçaies (*Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae* - dont F15 à F17), de mégaphorbiaies (*Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* - F20 et F21) et de forêts marécageuses (*Alnetea glutinosae* - F40 et F41).

Végétation largement répartie en Europe et en France, indépendante des conditions climatiques.

En Île-de-France, elle est présente dans la plupart des régions naturelles mais elle est plus abondante dans les grandes vallées alluviales (Seine, Marne, Oise...) et les secteurs riches en étangs.

→ SECTEURS À ENJEUX

Bassée (77), Massif de Rambouillet (78), Hurepoix (78-91), forêt de Sénart (91).

Valeur écologique et patrimoniale

Végétation spécialisée hébergeant de nombreuses espèces végétales patrimoniales et participant à la mosaïque des végétations des plans d'eau. Intérêt écologique majeur en tant qu'habitat de reproduction, d'abri et d'alimentation pour la faune (insectes, oiseaux, poissons...). Participe à l'épuration des eaux et sert d'indicateur de la qualité de celles-ci en fonction du cortège floristique présent.

• ESPÈCES REMARQUABLES :

Myriophyllum verticillatum, *Najas minor*, *Hippuris vulgaris*, *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton berchtoldii*, *P. acutifolius*, *P. friesii*, *P. obtusifolius*, *P. pusillus*, *P. trichoides*, *P. perfoliatus*.

• CRITÈRES DE PATRIMONIALITÉ :

Seules les communautés du *Potamion pectinati* sont d'intérêt européen communautaire. Au niveau régional, seules les communautés diversifiées des eaux non polluées sont considérées patrimoniales et l'habitat n'est pas déterminant ZNIEFF. On préservera en priorité les stations en mosaïque au sein des systèmes humides mésotrophes.

Nymphaeion albae
à Villiers-sur-Seine (77) - © OJup



VARIABILITÉ OBSERVÉE

Communautés basales ou dégradées paucispécifiques très fréquentes, notamment dans les petites pièces d'eau. Superposition possible avec d'autres groupements aquatiques ou des peuplements d'hélophytes.

MENACES

Végétation souvent dégradée en Île-de-France, principalement menacée par :
l'eutrophisation et la pollution des eaux ;
la canalisation et l'aménagement des cours d'eau ;
l'atterrissement naturel des plans d'eau ;
le drainage et le comblement des zones humides ;
l'invasion par des espèces exotiques.

GESTION

Le maintien de cette végétation passe prioritairement par la préservation des conditions écologiques du milieu (trophie, pH, intrants...). On limitera la navigation en bateau qui détruit ces herbiers. Le faucardage avec exportation des refus peut être envisagé si la végétation devient trop dense. Une restauration est possible par un curage partiel en laissant des îlots de végétation et par l'amélioration de la qualité physico-chimique des eaux.

BIBLIOGRAPHIE

- BENSETTITI *et al.*, 2002
- BOURNERIAS *et al.*, 2001
- CATTEAU *et al.*, 2009
- FERREZ *et al.*, 2011
- MERIAUX, 1984
- ROYER *et al.*, 2006

Herbiers enracinés des eaux calmes oligotrophes

Potamion polygonifolii | AI

CB : 22.433 / 24.4
EUNIS : C1.1 / C1.4 / C2.1 / C2.2
DHFF : 3260 sc
ZNIEFF : pp

4

RÉPARTITION

Végétation largement répartie en Europe et en France mais en forte raréfaction (disparue de nombreuses régions naturelles).

En Île-de-France, elle subsiste principalement dans des régions naturelles à dominante forestière (Massif de Rambouillet, de Fontainebleau, Brie humide...) et dans quelques vallées alluviales (Essonne, Seine, Loing, Viosne, Sausseron...).

→ SECTEURS À ENJEUX

Marais de Buthiers (77) et d'Episy (77), Buissons de Massoury (77), domaine de la Claye (78), bois de Bajolet (91), Massif de Rambouillet (78) et de Fontainebleau (77), platières du Gâtinais (91).

Description de la végétation

→ PHYSIONOMIE

Herbiers aquatiques enracinés, vivaces, assez recouvants. Le cortège végétal est paucispécifique et généralement dominé par une espèce, mono- ou bistratifié avec une strate flottante ou nageante bien développée (*Potamogeton* sp.pl., *Luronium natans*, *Sparganium minimum*...) et une strate immergée plus réduite (*Chara* sp.pl., *Callitriche* sp.pl., *Groenlandia densa*...). Floraison estivale très discrète. Végétation ponctuelle ou linéaire, plus rarement spatiale, des systèmes aquatiques oligotrophes.

CORTÈGE VÉGÉTAL INDICATEUR

- *Potamogeton polygonifolius* • *P. gramineus* • *P. coloratus* • *Sparganium minimum*
- *Myriophyllum alterniflorum* • *Luronium natans* • *Ranunculus ololeucos* • *R. tripartitus*
- *Callitriche brutia* var. *brutia* et var. *hamulata* • *C. palustris* • *Chara* sp.pl. • *Nitella* sp.pl.
- *Nymphaea alba* • *Utricularia minor* • *Groenlandia densa* • *Isolepis fluitans*



Potamogeton polygonifolius - © Sfil



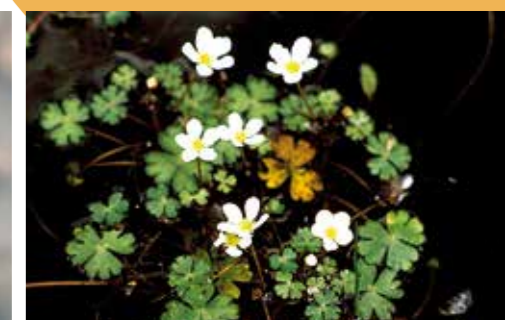
Luronium natans - © Sfil



Sparganium minimum - © Sfil



Potamogeton coloratus - © Sfil



Ranunculus ololeucos - © GArn

CONDITIONS STATIONNELLES

Herbiers héliophiles à hémihéliophiles colonisant les mares, étangs, fossés et cours d'eau lents au sein des systèmes tourbeux, forestiers ou landicoles. Eaux douces, limpides, peu profondes, stagnantes à légèrement courantes, très acides ou très basiques, oligotrophes à oligomésotrophes, parfois dystrophes (et alors brunes

et chargées en matière organique, non polluées. Nappe d'eau fluctuante. Substrat sablo-argileux ou tourbeux, non vaseux.

Avec les gouilles à Utriculaires (*Utricularietea intermedio - minoris*), probablement disparues d'Île-de-France, qui présentent quelques espèces en commun mais qui sont toujours très riches en bryophytes et sur substrat tourbeux.

Avec les herbiers enracinés du *Potamion pectinati* ou du *Nymphaea alba* (F3), à l'aspect parfois proche et qui se rencontrent en eau stagnante, mais qui sont mésotrophes à eutrophes et avec peu d'espèces en commun.

Valeur écologique et patrimoniale

Végétation relictuelle indicatrice de la bonne qualité des eaux et témoin de systèmes aquatiques encore naturels et préservés. Héberge de nombreuses espèces végétales patrimoniales et sert d'habitat de reproduction, d'abri et d'alimentation pour la petite faune (insectes, amphibiens...). Participe à la mosaïque et à la dynamique des plans d'eau oligotrophes.

• ESPÈCES REMARQUABLES :

Potamogeton polygonifolius, *P. gramineus*, *P. coloratus*, *Luronium natans*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Sparganium minimum*, *Isolepis fluitans*, *Helosciadium inundatum*, *Ranunculus ololeucos*, *R. tripartitus*, *Utricularia minor*, *Groenlandia densa*.

• CRITÈRES DE PATRIMONIALITÉ :

Habitat d'intérêt patrimonial en Île-de-France et déterminant ZNIEFF en contexte acide. Il n'est toutefois d'intérêt européen communautaire qu'en contexte d'eaux courantes. Végétation très sensible à l'eutrophisation dont il convient de préserver toutes les stations encore existantes.

Potamogeton polygonifolius
à Poigny-la-Forêt (78) - © Tfer



MENACES

Végétation en voie de disparition en Île-de-France, menacée par :
l'eutrophisation et la pollution des eaux ;
l'atterrissement naturel des plans d'eau ;
le drainage et le comblement des zones humides.

GESTION

Le maintien de cette végétation passe prioritairement par la préservation des conditions écologiques du milieu (trophie, pH, intrants...) en contrôlant la qualité des eaux alimentant ces milieux. Le faucardage avec exportation des refus peut être envisagé si la végétation devient trop dense. Une restauration de ces milieux est possible par le curage, l'étrépage du sol et la création de mares dans des milieux favorables.



Déclinaison et variabilité...

RISQUES DE CONFUSION

• **Herbier flottant à Potamot à feuilles de renouée** (*Potamogeton polygonifolius* ; CB : 22.433 / 24.41 ; N2000 : [3260-1]) : acidiphile à acidophile, oligotrophile à oligomésotrophile. Substrat paratourbeux.

• **Herbier flottant à Potamot à feuilles de graminée** (*Potamogeton gramineus* ; CB : 22.433) : acidiphile, oligomésotrophile. Substrat sableux plus ou moins enrichi en matière organique.

• **Herbier flottant à Potamot coloré** (*Potamogeton coloratus* ; CB : 22.433 / 24.42 ; N2000 : [3260-2]) : basiphile, oligotrophile. Mares et ruisseaux des tourbières alcalines.

• **Herbier immergé à Myriophylle à fleurs alternes** (*Myriophyllum alterniflorum* ; CB : 22.433) : acidiphile, oligotrophile. Étangs sur substrat sablonneux.

VARIABILITÉ OBSERVÉE

Communautés basales monospécifiques. Superposition possible avec d'autres groupements aquatiques ou des peuplements d'hélophytes.

BIBLIOGRAPHIE

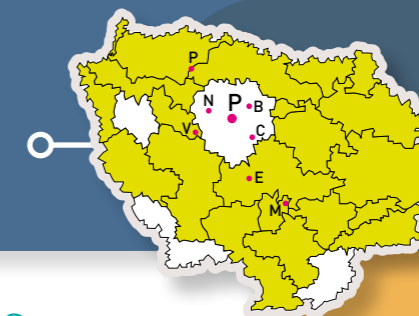
- BENSETTITI *et al.*, 2002
- BOURNERIAS *et al.*, 2001
- CATTEAU *et al.*, 2009
- FERREZ *et al.*, 2011
- MERIAUX, 1984
- ROYER *et al.*, 2006

Herbiers enracinés des eaux calmes à émergence estivale

Ranunculus aquatilis | AI

CB : 22.432 •
EUNIS : C1.69 •
DHFF : 3260 sc •
ZNIEFF : Non

5



RÉPARTITION

Végétation largement répartie en Europe et en France, indépendamment des conditions climatiques, mais souvent disséminée.

En Île-de-France, elle est présente dans de nombreuses régions naturelles mais n'est abondante que dans les secteurs riches en plans d'eau (Massifs de Rambouillet et de Fontainebleau, Brie humide et boisée, Hurepoix...).

→ SECTEURS À ENJEUX

Massif de Villefermoy (77), de Rambouillet (78), de Fontainebleau (77), forêt de Sénart (91).

Description de la végétation

→ PHYSIONOMIE

Herbiers aquatiques enracinés, vivaces, à recouvrement annuel variable (végétation à éclipses). Le cortège végétal est paucispécifique, monostratifié et dominé par des hydrophytes immergés (*Ranunculus sp.pl.*, *Callitriche sp.pl.*, *Hottonia palustris*...) n'émergeant qu'à la floraison ou si le milieu vient à s'assécher. Développement optimal vernal et floraison très marquée des renoncules et de l'*Hottonie* des marais (*Hottonia palustris*), mais généralement fugace, peu visible le restant de l'année. Végétation ponctuelle ou linéaire des systèmes aquatiques lenticques.

← CORTÈGE VÉGÉTAL INDICATEUR

• *Ranunculus aquatilis* • *R. peltatus* • *Hottonia palustris* • *Callitriche platycarpa*
• *Ranunculus trichophyllus* • *Callitriche obtusangula* • *Glyceria fluitans*
• *Elodea canadensis* • *Groenlandia densa* • *Lemna minor* • *Agrostis stolonifera* fo. *fluitans* • *Veronica anagallis-aquatica* • *Alpecurus aequalis*



Ranunculus aquatilis - © SFiI



Hottonia palustris - © JMon*



Callitriche obtusangula - © GArn



Ranunculus peltatus - © SFiI



Ranunculus trichophyllus - © SFiI

← CONDITIONS STATIONNELLES

Herbiers héliophiles à hémisciaphiles colonisant les petits plans d'eau et les fossés en contexte prairial ou forestier, mais également les bras morts et les ruisseaux. Eaux douces, stagnantes à faiblement courantes, peu profondes, mésotrophes à eutrophes, parfois polluées, peu acides à basiques.

Nappe d'eau à marnage important allant jusqu'à l'exondation mais sol restant toujours engorgé en surface. Substrat vaseux ou organique.

Avec les herbiers des eaux courantes (*Batrachion fluitans* - F6), qui peuvent avoir une physionomie assez proche dominée par des renoncules aquatiques, mais uniquement dans des eaux courantes et qui sont très rarement exondés.
Avec d'autres herbiers enracinés des eaux stagnantes des *Potametea pectinati* (F3 et F4), qui ne sont presque jamais exondés et dominés par un cortège de Potamogetonacées ou de Nymphéacées, généralement dans des eaux plus profondes et permanentes.

Valeur écologique et patrimoniale

Végétation spécialisée hébergeant quelques espèces végétales patrimoniales et participant à la mosaïque des végétations des plans d'eau. Intérêt écologique majeur en tant qu'habitat de reproduction et d'alimentation pour la petite faune (insectes, amphibiens...). Intérêt paysager de ce groupement par sa floraison esthétique.

• ESPÈCES REMARQUABLES :

Hottonia palustris, *Groenlandia densa*, *Ranunculus hederaceus*, *R. trichophyllus*.

• CRITÈRES DE PATRIMONIALITÉ :

Il s'agit d'un habitat patrimonial en Île-de-France, non déterminant ZNIEFF et d'intérêt européen communautaire uniquement en contexte d'eaux légèrement courantes. On préservera en priorité les stations en mosaïque avec d'autres végétations patrimoniales au sein des réseaux de petits plans d'eau.



Ranunculeum peltati à Rambouillet (78) - © SFiI

MENACES

Végétation principalement menacée en Île-de-France par :
l'eutrophisation et la pollution des eaux ;
le remblaiement des mares ; le contrôle artificiel des niveaux d'eau ; l'atterrissement naturel des plans d'eau ;
le drainage et le comblement des zones humides ; le piétinement des berges (animal, humain).

GESTION

Le maintien de cette végétation passe par une gestion intégrée (trophie, intrants, fluctuation des niveaux d'eau...) des réseaux de mares forestières ou prairiales. Le fauchage avec exportation des refus peut être envisagé si la végétation devient trop dense. On peut également limiter le piétinement des berges en créant des exclos. Une restauration de ces milieux est possible par un curage partiel en laissant des îlots de végétation ou par la création de nouvelles mares en situation favorable.



Déclinaison et variabilité...

• **Herbier aquatique à *Hottonie* des marais** (*Hottonietum palustris* ; CB : 22.432) : mésotrophile à eutrophile, hémisciaphile, acidocline à neutrocline. Eau claire, peu polluée. Substrat riche en matière organique.

• **Herbier aquatique à *Renoncule pelté*** (*Ranunculeum peltati* ; CB : 22.432) : mésotrophile, héliophile, acidocline à neutrocline. Substrat argileux à sableux.

• **Herbier aquatique à *Renoncule aquatique*** (*Ranunculeum aquatilis* ; CB : 22.432 ; N2000 : [3260-4]) : eutrophile, héliophile, neutrocline à basocline. Eau non polluée, parfois minéralisée. Substrat sableux envasé.

• **Herbier aquatique à *Renoncule à feuilles capillaires*** (*Ranunculeum trichophylli* ; CB : 22.432 ; N2000 : [3260-4]) : méso-eutrophile à eutrophile, basiphile. Souvent alimenté par des sources.

VARIABILITÉ OBSERVÉE

Communautés basales monospécifiques. Superposition avec des peuplements d'hélophytes.

BIBLIOGRAPHIE

- BENSETTITI *et al.*, 2002
- CATTEAU *et al.*, 2009
- CHAIB, 1992
- FERREZ *et al.*, 2011
- MERIAUX, 1984
- ROYER *et al.*, 2006

Herbiers enracinés des eaux courantes

Batrachion fluitantis | AI

CB : 24.4
EUNIS : C2.1 / C2.2 / C2.3
DHFF : 3260
ZNIEFF : Oui

6

RÉPARTITION

Végétation largement répartie en Europe et en France, indépendante des conditions climatiques. En Île-de-France, elle est présente dans la plupart des moyens et grands cours d'eau (Seine, Marne, Oise, Essonne, Juine, Loing, Epte, Orge...), mais est souvent appauvrie dans les secteurs les plus pollués.

→ SECTEURS À ENJEUX

Bassée (77), vallées de l'Ourcq (77), du Loing (77), du Petit Morin (77), de l'École (77-91), de l'Aubert (95), de l'Epte (95), de la Viosne (95), basse vallée de la Seine (78).

Description de la végétation

→ PHYSIONOMIE

Herbiers aquatiques vivaces, enracinés et submergés. Peuplements pluristratifiés plus ou moins denses laissant des zones libres sans végétation. Le cortège végétal est paucispécifique, dominé par des rhéophytes (plantes adaptées aux forts courants) avec une strate inférieure tapissant le fond de l'eau (*Callitriche sp.pl.*, *Berula erecta*, *Fontinalis antipyretica*...) et une strate supérieure entre deux eaux (*Ranunculus sp.pl.*, *Potamogeton sp.pl.*...), susceptible d'émerger lors de la floraison. Beaucoup d'hélophytes sont présents dans ce groupement sous une forme rhéophile (*Sparganium emersum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Berula erecta*...). Développement annuel variable, à optimum estival et floraison des renoncules spectaculaire à l'étiage. Végétation ponctuelle ou linéaire des systèmes aquatiques lotiques.

CORTÈGE VÉGÉTAL INDICATEUR ←

• *Potamogeton nodosus* • *P. perfoliatus* • *Sparganium emersum* fo. *fluitans* • *Ranunculus penicillatus*
• *R. trichophyllus* • *Sagittaria sagittifolia* fo. *fluitans* • *Berula erecta* fo. *submersa*
• *Groenlandia densa* • *Callitriche obtusangula* • *C. platycarpa* • *Fontinalis antipyretica*
• *Nuphar lutea* fo. *submersa* • *Potamogeton pectinatus* • *Schoenoplectus lacustris* fo. *fluitans*
• *Myriophyllum spicatum* • *Zannichellia palustris* • *Elodea canadensis* • *Hippuris vulgaris* fo. *fluviatilis*
• *Ceratophyllum demersum* • *Ranunculus circinatus* • *Vallisneria spiralis*



Potamogeton nodosus - © SFil



Sparganium emersum - © FPer



Ranunculus penicillatus - © FPer



Sagittaria sagittifolia - © FPer



Potamogeton pectinatus - © GHU

← CONDITIONS STATIONNELLES

Herbiers héliophiles à hémihéliophiles, colonisant les cours d'eau, chenaux et canaux plus ou moins larges et profonds. Eaux douces, assez claires, courantes, lentes ou rapides, acides à basiques, oligomésotrophes à hypertrophes, non à moyennement polluées. Possibilité d'exondation temporaire. Substrat minéral grossier ou envasé.

Avec les herbiers enracinés des eaux calmes (*Potamion pectinati*, *Nymphaeion albae* - F3), qui possèdent un lot d'espèces en commun, mais sans accommodat rhéophile d'hélophytes et qui ne supportent pas des courants rapides.

Avec les herbiers enracinés du *Potamion polygonifolii* (F4) qui peuvent se rencontrer dans des ruisseaux lents et peu profonds, en tête de bassin, mais qui sont nettement plus oligotrophes et avec peu d'espèces en commun.

Avec les herbiers à renoncules du *Ranunculion aquatilis* (F5), qui peuvent avoir une physionomie assez proche dominée par des renoncules aquatiques, mais uniquement dans des eaux stagnantes peu profondes avec une émergence estivale.

RISQUES DE CONFUSION

Valeur écologique et patrimoniale

Végétation spécialisée hébergeant quelques espèces végétales patrimoniales et participant à la mosaïque des végétations des cours d'eau. Intérêt écologique majeur en tant que milieu de reproduction, d'abri et d'alimentation pour la faune. Rôle important dans l'oxygénation et l'autoépuration des cours d'eau. Cette végétation sert d'indicateur de la qualité des eaux.

• ESPÈCES REMARQUABLES :

Ranunculus penicillatus, *R. circinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Groenlandia densa*, *Hippuris vulgaris*.

• CRITÈRES DE PATRIMONIALITÉ :

Habitat d'intérêt communautaire au niveau européen, déterminant ZNIEFF et patrimonial en Île-de-France. Il est à préserver en priorité en mosaïque au sein des systèmes alluviaux en bon état de conservation avec les végétations des berges et les forêts riveraines attenantes.



Batrachion fluitantis à Noyen-sur-Seine (77) - © Tfer

MENACES

Végétation en forte régression en Île-de-France, menacée par : l'eutrophisation et la pollution des cours d'eau, leur canalisation et leur aménagement, la navigation fluviale et l'envahissement par des espèces exotiques.

GESTION

La gestion de cette végétation passe prioritairement par la préservation de la dynamique du cours d'eau et de la qualité physico-chimique des eaux du bassin versant. On limitera la navigation fluviale qui détruit ces herbiers par le battillage. Le fauchage avec exportation des refus peut être envisagé si la végétation devient trop dense. La restauration de ces milieux est difficile à mettre en œuvre (contrôle de la qualité des eaux, reméandrement).

VARIABILITÉ OBSERVÉE

Communautés basales monospécifiques. Faciès stériles d'espèces dans leur accommodat rhéophile, souvent à port rubané (*Sparganium emersum*, *Sagittaria sagittifolia*, *Schoenoplectus lacustris*...).

BIBLIOGRAPHIE

- BENSETTITI *et al.*, 2002
- BOURNERIAS *et al.*, 2001
- CATTEAU *et al.*, 2009
- FERREZ *et al.*, 2011
- MERIAUX, 1984
- ROYER *et al.*, 2006



Déclinaison et variabilité...

- **Herbier aquatique à Potamot nouveau** (*Potamogeton pectinatus* - *nodosus* ; CB : 24.44 ; N2000 : 3260-5 / 3260-6) : méso-eutrophile à eutrophile, thermophile, basophile. Eau peu profonde à profonde.
- **Herbier aquatique à Renoncule des rivières** (*Potamo perfoliatus* - *Ranunculetum fluitantis* ; CB : 24.43 ; N2000 : 3260-4) : oligomésotrophile, basophile. Eau peu à moyennement profonde, froide, non polluée.
- **Herbier aquatique à Rubanier émergé et Potamot à feuilles pectinées** (*Sparganium emersi* - *Potamogeton pectinati* ; CB : 24.44 ; N2000 : 3260-5 / 3260-6) : eutrophile. Eau moyennement profonde, peu transparente.
- **Herbier aquatique à Callitriche à angles obtus et Renoncule en pinceau** (*Callitriche obtusangulae* ; CB : 24.43 / 24.44 ; N2000 : 3260-4 / 3260-5 / 3260-6) : méso-eutrophile, basophile. Eau peu à moyennement profonde. Substrat gravelo-vaseux.
- **Herbier aquatique à Véronique des ruisseaux et Callitriche à fruits plats** (*Veronica beccabunga* - *Callitriche platycarpae* ; CB : 24.44 ; N2000 : 3260-4 / 3260-5 / 3260-6) : méso-eutrophile à eutrophile. Eau rapide, peu profonde.