



**Unité de Recherche Réseaux,
épuration et qualité des eaux**

MISE EN ŒUVRE DE LA DIRECTIVE CADRE EUROPEENNE SUR L'EAU

Liste des taxons de macrophytes susceptibles d'être rencontrés en plans d'eau

Alain Dutartre, Vincent Bertrin, Christophe Laplace-Treyture

Version 1, décembre 2006

Introduction

Les communautés de macrophytes font partie des biocénoses sur lesquelles s'appuie la Directive Cadre Européenne sur l'Eau pour définir l'état écologique des milieux aquatiques.

Des métriques utilisant ces biocénoses sont déjà disponibles dans différents états membres et font actuellement l'objet d'analyses dans le processus d'intercalibration mis en place par la commission européenne.

En ce qui concerne la France, une métrique est déjà disponible sur les cours d'eau : l'Indice Biologique Macrophytes Rivière, méthode normalisée, fait partie des méthodes d'évaluation utilisées dans cette intercalibration.

Sur les plans d'eau, en revanche, aucune méthode nationale n'est actuellement disponible. La relative faiblesse quantitative des données disponibles sur les macrophytes des plans d'eau français, les différentes modalités de leur recueil sur le terrain et la grande diversité des plans d'eau expliquent en très grande partie cette situation.

Une réflexion est toutefois en cours sur ce sujet qui devrait permettre, à terme, l'élaboration d'une telle méthode. La première phase de ce processus a été lancée cette année par la proposition d'un protocole d'investigations de terrain ¹ pouvant permettre l'acquisition de données sur les macrophytes, dans des conditions suffisamment similaires pour faciliter l'analyse ultérieure de ces données et déboucher sur une méthode d'évaluation d'état écologique des plans d'eau à l'aide des macrophytes.

Les résultats d'une étude pilote réalisée dans le cadre du GIG Central Baltic par Lazlo G. Toht, du Joint Research Center, ont été présentés lors d'une réunion qui s'est tenue à Enkhuisen aux Pays Bas en février 2006. L'objectif principal de cette étude était d'établir un premier bilan des méthodes d'étude des communautés de

¹ Dutartre A., Bertrin V., 2006; Proposition de méthodologie d'étude des communautés de macrophytes en plans d'eau. Cemagref, Unité de Recherches Réseaux, Epuration et Qualité des Eaux. MEDD, Direction de l'Eau. Rapport, 18 p.

macrophytes proposées par différents états membres et d'en extraire des éléments d'inter étalonnage.

Cette étude a permis d'observer la tendance générale des données issues des différents états membres participants à ce groupe d'intercalibration et de présenter, par exemple, des listes d'espèces dites de "référence" et d'espèces "caractéristiques de milieu impacté". Ces listes figurent ci-dessous.

Espèces de "référence"

<i>Chara aspera</i>	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>
<i>Chara globularis var. globularis</i>	<i>Nitella flexilis</i>
<i>Chara hispida</i>	<i>Nitellopsis obtusa</i>
<i>Chara strigosa</i>	<i>Potamogeton alpinus</i>
<i>Chara vulgaris</i>	<i>Potamogeton berchtoldii</i>
<i>Elatine hexandra</i>	<i>Potamogeton gramineus</i>
<i>Isoetes echinospora</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>
<i>Isoetes lacustris</i>	<i>Utricularia minor</i>
<i>Littorella uniflora</i>	<i>Utricularia vulgaris</i>
<i>Lobelia dortmanna</i>	

Espèces "caractéristiques de milieux impactés"

<i>Callitriche hamulata</i>	<i>Lemna gibba</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Lemna minor</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>
<i>Cladophora sp.</i>	<i>Sagittaria sagittifolia</i>
<i>Elodea canadensis</i>	<i>Spirodela polyrhiza</i>
<i>Elodea nuttallii</i>	

Cependant, certaines espèces considérées comme étant indicatrices d'un milieu de référence dans certains états membres sont signalées comme indifférentes, voire même comme indicatrices d'un milieu impacté, pour d'autres : ces espèces sont partiellement listées ci-dessous :

Espèces à bioindication "variable" à l'échelle européenne

<i>Nuphar lutea</i>	<i>Potamogeton lucens</i>
<i>Nuphar pumila</i>	<i>Potamogeton natans</i>
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>
<i>Persicaria amphibia</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>
<i>Potamogeton compressus</i>	<i>Sagittaria sagittifolia</i>
<i>Potamogeton friesii</i>	<i>Zannichellia palustris</i>

Cette difficulté de détermination de la qualité d'information en terme de bioindication donnée par la présence de tel ou tel taxon n'a rien de surprenant : elle est même une des contraintes majeures de toute méthode d'évaluation à l'aide des biocénoses, ce qui a toujours amené les chercheurs à proposer des méthodes applicables dans des contextes restreints, selon des zones biogéographiques ou des typologies de plans d'eau.

Dans l'état actuel de la situation à l'échelle nationale, particulièrement en fonction du corpus de connaissances disponibles, la démarche proposée est la double :

- évaluer "l'adaptabilité" de certaines des métriques déjà proposées par des chercheurs d'autres états membres à certaines des données disponibles en France ; une telle démarche a déjà débutée ² à partir de données issues de nos travaux sur les lacs du littoral aquitain et sera éventuellement poursuivie de manière à contribuer aux travaux du groupe d'intercalibration,

- élaborer des listes de taxons éventuellement spécifiques de certains types de plans d'eau (au sens de la typologie nationale de référence) pour améliorer la qualité des analyses de données qu'il sera possible de réaliser dès que le corpus de connaissances sera suffisant pour qu'une telle analyse ait un sens.

Cette démarche progressive s'appuie sur des listes déjà existantes, obtenues à la suite d'inventaires déjà réalisés sur différents plans d'eau et sur diverses listes déjà disponibles au niveau français ou européen, y compris les listes de taxons de plantes de cours d'eau (liste IBMR au niveau français, liste STAR au niveau européen) car de nombreux taxons de plantes aquatiques peuvent se trouver à la fois dans des cours d'eau et des plans d'eau.

La première phase de cette seconde partie de la démarche est l'établissement d'une liste globale des taxons de macrophytes pouvant être rencontrés dans les plans

² Bertrin V., Dutartre A., 2006. Evaluation de la méthodologie d'évaluation de l'état écologique des plans d'eau à l'aide des communautés de macrophytes proposée pour la mise en oeuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau par le Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft. Cemagref, Unité de Recherches Réseaux, Epuration et Qualité des Eaux. MEDD, Direction de l'Eau. Rapport, 33 p.

d'eau concernés par la mise en œuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau : cette liste figure en annexe de la présente note.

Cette liste a été voulue la plus large possible. Elle inclut l'ensemble des plantes *hydrophytes*, c'est à dire des plantes immergées ou à feuilles flottantes ou encore flottant librement à la surface des eaux et des *hélophytes*, c'est à dire des plantes dont une partie au moins de l'appareil végétatif se trouve dans l'eau, pouvant se trouver dans ou en bordure des plans d'eau du territoire métropolitain.

Elle inclut des algues, des bryophytes (mousses et hépatiques), des ptéridophytes (fougères et prêles) et des phanérogames (mono et dicotylédones).

Parmi ces plantes figurent des espèces exotiques dont certaines sont envahissantes.

Dans sa présente version, cette liste doit être considérée comme provisoire : nous avons pris le parti d'en écarter certains taxons dont la présence en tant qu'hélophytes vraies ("les pieds dans l'eau") n'était pas certaine.

De même, nous n'y avons pas inclus des sous-espèces ou variétés pour lesquelles les ouvrages nécessaires à leur détermination ne sont pas actuellement facilement disponibles ; c'est également le cas pour les hybrides de certains taxons, comme par exemple ceux du genre *Potamogeton*.

D'un autre côté, il est fort possible que certains taxons effectivement présents dans certains plans d'eau français ne soient pas inclus dans cette liste : ils devront y être ajoutés ultérieurement.

Cette liste générale pourra donc être amendée ou complétée en fonction des informations reçues à la suite des investigations futures dans les plans d'eau.

Enfin, pour limiter autant que faire se peut les erreurs ou oublis, deux bases de données disponibles au niveau national sur Internet ont été utilisées pour vérifier différents éléments taxinomiques. Il s'agit de la base de l'Inventaire national du Patrimoine Naturel du Muséum National d'Histoire Naturelle (<http://inpn.mnhn.fr>) dont la page d'accès direct à la recherche par espèce est <http://inpn.mnhn.fr/inpn/fr/biodiv/species/search.htm>, et de l'Index Synonymique de la Flore Française réalisé par Michel Kerguelen, dont l'accès direct est le suivant : <http://www.dijon.inra.fr/flore-france/consult.htm>.

Liste des taxons de macrophytes susceptibles d'être rencontrés en plans d'eau en France métropolitaine

ALGUES	Audouinella sp. Bory de St Vincent
	Bangia sp. Lyngbye (atropurpurea)
	Batrachospermum sp. Roth
	Binuclearia sp. Wittrock
	Chaetophora sp. Schrank
	Chantransia sp. Bory de St Vincent
	Chara aspera Deth. Ex Wild.
	Chara canescens Desv. & Lois
	Chara fragifera Durieu de la Maisonneuve
	Chara globularis Thuill.
	Chara globularis Thuill. var. globularis
	Chara hispida L.
	Chara major f. major Vaillant
	Chara polyacantha A. Br.
	Chara sp. L, ex Vaillant
	Chara vulgaris L.
	Chara vulgaris var. gymnophylla A. Braun
	Chlorhormidium sp. Fott
	Cladophora sp. Kützing
	Draparnaldia sp. Bory de St Vincent
	Enteromorpha sp. Link
	Heribaudiella sp. Gomont
	Hildenbrandia rivularis Nardo
	Homeothrix sp. (Thuret) Kirchner
	Hydrodictyon reticulatum Roth
	Hydrurus foetidus C. Agardh
	Lemanea sp. Bory de St Vincent
	Lyngbya sp. C. Agardh
	Melosira sp. C. Agardh
	Microcoleus sp. Desmazières
	Microspora sp. Thuret
	Monostroma sp. Thuret
	Mougeotia sp. C. Agardh
	Nitella confervacea (Breb.) A. Braun ex Leonh.
	Nitella flexilis L. Ag.
	Nitella gracilis (Smith) Ag
	Nitella mucronata (A. Br.) Miquel
	Nitella opaca Ag.

	Nitella sp. C. Agardh
	Nitella syncarpa Kutz
	Nitella tenuissima (desv.) Cosson et Germain
	Nitella translucens (Pers.) Ag
	Nitelopsis obtusa (Desv.) J. Groves
	Nostoc sp. Vaucher
	Oedogonium sp. Link
	Oscillatoria sp. Vaucher
	Phormidium sp. Ex Gomont
	Plectonema sp. Thuret
	Pseudendoclonium sp. Wille
	Radiofilum sp. Scmidle
	Rhizoclonium sp. Kützing
	Rivularia sp. Roth.
	Schizomeris sp. Kütz.
	Schizothrix sp. Kützing
	Sphaerocystis sp. Chodat
	Spirogyra sp. Link
	Stigeoclonium tenue Link
	Tetraspora sp. Link
	Thorea sp. Bory de St Vincent
	Tribonema sp. Derbès & Solier
	Ulothrix sp. Kützing
	Vaucheria sp. De Candolle
	Zygnema sp. Agardh
MOUSSES	Fontinalis antipyretica Hedw.
	Fontinalis squamosa Hedw.
	Sphagnum gr. inundatum Russ.
	Sphagnum gr. palustre L.
	Sphagnum sp.
HEPATIQUES	Conocephalum conicum (L.) Dum.
	Dumortiera hirsuta (Sw.) Nees
	Marchantia polymorpha L.
	Pellia endiviifolia (Dicks) Dumort
	Pellia epiphylla L. Corda
	Riccia fluitans L.
	Riccia sp.
	Scapania paludosa K. Müll.
	Scapania undulata (L.) Dum
FOUGERES et PRELES	Azolla filiculoides Lam.
	Equisetum fluviatile L.
	Equisetum maximum Lam.
	Equisetum palustre L.
	Isoetes boryana
	Isoetes bronchonii

MONOCOTYLEDONES

Isoetes echinospora Durieu
Isoetes lacustris L.
Marsilea quadrifolia L.
Pilularia globulifera L.
Salvinia natans (L.) All.
Acorus calamus L.
Alisma plantago-aquatica L.
Arundo donax L.
Baldellia ranunculoides (L.) Parl
Baldellia repens (Lam)
Butomus umbellatus L.
Caldesia parnassifolia (L.) Parl
Calla palustris L.
Carex acuta L.
Carex acutiformis Ehrh.
Carex aquatilis Ten.
Carex diandra Schrank
Carex disticha Hudson
Carex elata All.
Carex hirta L.
Carex lasiocarpa Ehrh.
Carex limosa L.
Carex nigra (L.) Reichard
Carex paniculata L.
Carex pendula Huds.
Carex pseudocyperus L.
Carex riparia Curtis
Carex rostrata Stokes
Carex spicata Huds.
Carex vesicaria L.
Catabrosa aquatica (L.) Beauv.
Cladium mariscus L.
Cyperus eragrostis Lam.
Cyperus flavescens L.
Cyperus fuscus L.
Cyperus longus L.
Cyperus serotinus Rottb
Cyperus vegetus Willd.
Damasonium alisma Miller
Egeria densa Planch
Eichhornia crassipes (Mart.) Solms
Eleocharis acicularis (L) Roem et Schult
Eleocharis austriaca Hayek
Eleocharis ovata (Roth) Roem. & Schult.
Eleocharis palustris (L.) Roem & Schult.

Eleocharis quinqueflora (F. X. Hartman) O. Schwarz
Eleogiton fluitans (L.) Link.
Elodea callitrichoides (Rich.) Casp.
Elodea canadensis Michx.
Elodea nuttallii (Planch.) H. St. John
Glyceria aquatica (L.) Wahlb.
Glyceria fluitans (L.) R. Br.
Groenlandia densa (L.) Fourr.
Hydrocharis morsus-ranae L.
Hydrilla verticillata (L. f.) Royle
Iris pseudacorus L.
Juncus acutiflorus Ehrh. Ex Hoffm
Juncus articulatus L.
Juncus atratus Krock.
Juncus bufonius L.
Juncus bulbosus L.
Juncus conglomeratus L.
Juncus effusus L.
Juncus filiformis L.
Juncus heterophyllus Dufour
Juncus inflexus L.
Juncus subnodulosus Schrank
Lagarosiphon major (Ridley) Moss
Leersia oryzoides (L.) Schwartz
Lemna gibba L.
Lemna minor L.
Lemna minuta Kunth
Lemna trisulca L.
Lemna turionifera Landolt
Luronium natans (L.) Rafin.
Marsilea quadrifolia L.
Najas marina L.
Najas minor All.
Paspalum distichum L.
Phalaris arundinacea L.
Phragmites australis (Cav.) Trin. Ex Steud
Pistia stratiotes L.
Poa palustris L.
Pontederia cordata L.
Potamogeton acutifolius Link
Potamogeton alpinus Balbis
Potamogeton berchtoldii Fieber
Potamogeton coloratus Hornem
Potamogeton compressus L.
Potamogeton crispus L.

Potamogeton filiformis Pers.
Potamogeton friesii Rupr.
Potamogeton gramineus L.
Potamogeton helveticus (G. Fischer) E. Baumann
Potamogeton lucens L.
Potamogeton natans L.
Potamogeton nodosus Poir.
Potamogeton obtusifolius Mert. & Koch
Potamogeton pectinatus L.
Potamogeton perfoliatus L.
Potamogeton polygonifolius Pourret
Potamogeton praelongus Wulfen
Potamogeton pusillus L.
Potamogeton rutilus Wolfg.
Potamogeton schweinfurthii
Potamogeton trichoides Cham. & Schldtl
Sagittaria latifolia Willd.
Sagittaria sagittifolia L.
Schoenoplectus lacustris (L.) Palla
Schoenoplectus pungens (Vahl) Palla
Schoenoplectus supinus (L.) Palla
Scirpoides holoschoenus (L.) Sojak
Scirpus sylvaticus L.
Sparganium angustifolium Michx
Sparganium emersum Rehmman
Sparganium erectum L.
Sparganium natans L.
Spirodela polyrhiza (L.) Schleid.
Stratiotes aloides L.
Typha angustifolia L.
Typha domingensis (Pers.) Steud.
Typha latifolia L.
Typha laxmannii Lepech.
Typha minima Funk
Vallisneria spiralis L.
Wolffia arhiza (L.) Horkel & Wimmer
Zannichellia contorta Cham.
Zannichellia obtusifolia Talavera & al.
Zannichellia palustris L.
Zannichellia peltata Bertol.
DICOTYLEDONES Apium inundatum L.
Berula erecta (Huds.) Coville
Bidens cernua L.
Bidens tripartite L.
Cabomba caroliniana Gray

<i>Caltha palustris</i> L.
<i>Caropsis verticillatinundata</i> (Thore) Rauschert
<i>Carum verticillatum</i> L. (Koch)
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.
<i>Ceratophyllum submersum</i> L.
<i>Crassula helmsii</i> (Kirk) Cockayne
<i>Drosera intermedia</i> Hayne
<i>Drosera longifolia</i> L.
<i>Drosera rotundifolia</i> L.
<i>Elatine alsinastrum</i> L.
<i>Elatine brochonii</i> Clavaud
<i>Elatine hexandra</i> (Lapierre) DC
<i>Elatine hydropiper</i> L.
<i>Elatine triandra</i> Schkuhr
<i>Epilobium hirsutum</i> L.
<i>Epilobium palustre</i> L.
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.
<i>Galium palustre</i> L.
<i>Gratiola officinalis</i> L.
<i>Helodes palustris</i> Spach
<i>Helosciadium nodiflorum</i> (L.) W.D.J.Koch
<i>Helosciadium repens</i> (Jacq.) W.D.J.Koch
<i>Hippuris vulgaris</i> L.
<i>Hottonia palustris</i> L.
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f.
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.
<i>Hypericum elodes</i> L.
<i>Isnardia palustris</i> L.
<i>Limosella aquatica</i> L.
<i>Littorella uniflora</i> (L.) Ascherson
<i>Lobelia dortmanna</i> L.
<i>Ludwigia grandiflora</i> (Michx.) Greuter & Burdet
<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliot
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven
<i>Lycopus europaeus</i> L.
<i>Lysimachia nummularia</i> L.
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.
<i>Lythrum salicaria</i> L.
<i>Mentha rotundifolia</i> (L.) Huds
<i>Menthe aquatica</i> L.
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.
<i>Mimulus guttatus</i> DC
<i>Montia fontana</i> L.
<i>Myosotis palustris</i> (L.) Hill

Myosotis scorpioides L.
Myosoton aquaticum (L.) Moench
Myriophyllum alterniflorum DC.
Myriophyllum aquaticum
Myriophyllum spicatum L.
Myriophyllum verticillatum L.
Nasturtium officinale R.Br.
Nuphar lutea (L.) Sibth. & Sm.
Nuphar pumila (Timm) DC.
Nymphaea alba L.
Nymphoides peltata (S. G. Gmelin) O. Kuntze
Oenanthe aquatica (L.) Poiret
Oenanthe crocata L.
Oenanthe fistulosa L.
Oenanthe fluviatilis (Bab.) Coleman
Peplis portula L.
Petasites hybridus (L.) Gaertn.,Mey. 8 Scherb.
Polygonum amphibium L.
Polygonum hydropiper L.
Polygonum mite Schrank
Potentilla palustris (L.) Scop.
Ranunculus aquatilis L.
Ranunculus baudoti Godron
Ranunculus circinatus Sibth
Ranunculus flammula L.
Ranunculus hederaceus L.
Ranunculus lingua L.
Ranunculus ololeucos Lloyd
Ranunculus omiophyllus Ten.
Ranunculus sceleratus L.
Ranunculus trichophyllus Chaix
Ranunculus tripartitus DC
Rorippa amphibia (L.) Besser
Rorippa palustris (L.) Besser
Rumex aquaticus L.
Rumex palustris Sm.
Scrophularia auriculata L.
Scrophularia nodosa L.
Scrophularia umbrosa Dum.
Scutellaria galericulata L.
Senecio aquaticus Hill.
Sium latifolium L.
Solanum dulcamara L.
Stachys palustris L.
Stellaria palustris Hoffm.

Subuluria aquatica L.
Symphytum officinale L.
Trapa natans L.
Utricularia australis R.Br.
Utricularia bremii Heer ex Köll.
Utricularia intermedia Hayne
Utricularia minor L.
Utricularia ochroleuca R. Hartman
Utricularia vulgaris L.
Veronica anagallis-aquatica L.
Veronica anagalloides Guss
Veronica beccabunga L.
Veronica catenata Pennel