

# Conservation des macrophytes et habitats aquatiques rares et protégés sur le territoire français

Serge Muller<sup>a</sup> et Jacques Haury<sup>b</sup>

La conservation des macrophytes rares et de leurs habitats, ainsi que des phytocénoses qu'ils forment est un enjeu d'autant plus important que deux directives majeures, la directive « Habitats » et la DCE<sup>1</sup> reconnaissent l'importance à la fois patrimoniale, bio-indicatrice et fonctionnelle de ces végétaux aquatiques.

La gestion des milieux naturels n'implique pas systématiquement des opérations d'aménagement ou de changement de l'état des écosystèmes, mais parfois seulement de choisir de ne pas intervenir, notamment lorsque les éléments patrimoniaux que l'on souhaite protéger sont « en bon état de conservation » et témoignent « d'un bon état écologique », ces deux états correspondant à une hypothétique stabilité d'un écosystème à forte biodiversité.

Toutefois beaucoup de taxons ou de communautés sont menacés, non seulement par des agressions directes, mais aussi par des modifications plus ou moins rapides de leurs habitats. Un des enjeux est alors de bien connaître l'état des populations et communautés, de comprendre comment elles fonctionnent en conditions naturelles ou perturbées pour établir des modalités de gestion appropriées. Des suivis, voire des expérimentations de restauration active sont donc à préconiser : certaines se mettent en place localement.

## Des espèces d'intérêt patrimonial

### Les espèces menacées : le livre rouge de la flore menacée de France

Les espèces végétales les plus menacées du territoire français ont fait l'objet du tome 1 (espèces

prioritaires) du livre rouge de la flore menacée de France (Olivier *et al.*, 1995), regroupant 486 espèces. Parmi celles-ci, figurent un certain nombre de macrophytes (hydrophytes ou hélophytes), comme *Caldesia parnassifolia*, *Calla palustris*, *Elatine brochonii*, *E. triandra*, *Isoetes boryana*, *I. setacea*, *I. velata*, *Ligularia sibirica*, *Lobelia dortmanna*, *Lysimachia thyrsoiflora*, *Marsilea quadrifolia*, *M. strigosa*, *Pilularia minuta*, *Potamogeton praelongus*, *P. rutilus*, *Ranunculus lateriflorus*, *R. nodiflorus*, *R. revelierei*, *Subularia aquatica*, *Thorella verticillatundata*, *Utricularia ochroleuca*. Chacune de ces espèces est présentée dans le livre rouge par une fiche descriptive mentionnant son aire de répartition, son écologie, les causes de sa régression, ainsi que les mesures de conservation à mettre en œuvre. Un tome 2 du livre rouge (espèces secondaires) est en cours d'élaboration. Des listes rouges régionales ont également été établies pour certaines régions, comme par exemple les régions Nord-Pas-de-Calais et Alsace.

### Les espèces légalement protégées

Parmi les macrophytes aquatiques, certaines espèces ont une aire de distribution et des populations très restreintes sur le territoire français. Elles figurent de ce fait sur la liste des espèces végétales protégées au niveau national par arrêté ministériel du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995.

Dans cette liste, présentée et illustrée par l'ouvrage de Danton et Baffray (1995), apparaissent ainsi des hydrophytes vivaces marins (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*), des hydrophytes vivaces

1. Directive cadre sur l'eau.

#### Les contacts

a. Université Paul Verlaine, Laboratoire des interactions écotoxicologie, biodiversité, écosystèmes, Campus Bridoux, rue du général Delestraint, 57070 Metz Cedex  
b. UMR INRA-Agrocampus Rennes 985, Écologie et santé des écosystèmes, Laboratoire d'écologie et sciences phytosanitaires, 65 rue de Saint Brieu, CS 84215, 35042 Rennes Cedex

d'eau douce (*Alisma gramineum*, *Caldesia parnassifolia*, *Damasonium alisma*, *Isoetes boryana*, *I. echinospora*, *I. lacustris*, *I. setacea*, *I. velata*, *Luronium natans*, *Littorella lacustris* (photo 1), *Lobelia dortmanna* (photo 1), *Marsilea quadrifolia*, *M. strigosa*, *Pilularia globulifera*, *P. minuta*, *Potamogeton rutilus*, *Thorella verticillatundata*, *Utricularia ochroleuca*), des hydrothérophytes de mares temporaires ou vases exondées (*Elatine brochonii*, *Lindernia procumbens*, *Ranunculus lateriflorus*, *R. nodiflorus*, *R. revelierei*), des héliophytes de bords de cours d'eau ou plans d'eau (*Apium repens*, *Calla palustris*, *Ligularia sibirica*, *Lysimachia thysiflora*, *Ranunculus lingua*).

De la même manière, un grand nombre d'espèces (plus d'une soixantaine au total) à rareté régionale sont protégées par arrêtés ministériels sur les territoires d'une ou plusieurs régions. Ainsi, par exemple (liste non exhaustive !) :

– *Myriophyllum alterniflorum* est protégé en Alsace, Bourgogne, Franche-Comté, Ile-de-France, Lorraine et Picardie ;

– *Nuphar pumila* en Alsace, Franche-Comté et Lorraine, *Nymphoides peltata* en Alsace, Basse-

Normandie, Bourgogne, Centre, Haute-Normandie, Lorraine, Pays-de-la-Loire, Picardie, Pas-de-Calais, Provence-Alpes-Côte-d'Azur ;

– *Oenanthe fluviatilis* en régions Alsace, Lorraine et Nord-Pas-de-Calais ;

– *Potamogeton alpinus* en Alsace, Franche-Comté, Lorraine, Picardie, Provence-Alpes-Côte-d'Azur ;

– *Ranunculus peltatus* en région Nord-Pas-de-Calais ;

– *Utricularia vulgaris* en Alsace, Centre, Limousin, Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Provence-Alpes-Côte-d'Azur.

Les listes complètes de ces espèces protégées sont consultables sur les sites internet du ministère chargé de l'écologie et du Muséum national d'histoire naturelle. Elles ont également fait l'objet d'une publication à l'occasion du centenaire de la revue « *Le Monde des Plantes* » (Anonyme, 1999), à l'exception des listes des deux régions Aquitaine et Midi-Pyrénées, qui n'ont été établies et officialisées que plus tardivement (respectivement 2002 et 2005). Dans certaines régions, des ouvrages présentant ces espèces végétales protégées ont été publiés, par exemple pour l'Ile-de-France (Arnal, 1995), la Franche-Comté (Ferrez et al., 2000), le Nord-Pas-de-Calais (Duhamel et Hendoux, 2005), la Lorraine (Muller, 2006).

Pour toutes ces espèces protégées au niveau national ou régional, l'article premier des arrêtés indique que « afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits en tout temps et sur tout le territoire concerné par l'arrêté, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces citées ». Ces arrêtés permettent ainsi, en théorie, d'empêcher la récolte de ces plantes, mais surtout la réalisation de travaux d'aménagements (voies de communication, urbanisation, installations touristiques, gravières, etc.) qui provoqueraient leur destruction. Des dérogations sont prévues pour des prélèvements effectués à des fins scientifiques, ainsi que, depuis la loi du 6 janvier 2006, pour des opérations d'intérêt public majeur, à condition qu'il n'y ait pas d'autres solutions satisfaisantes et que des mesures compensatoires appropriées permettent de garantir le bon état de conservation des espèces dans leur aire de distribution naturelle.

► Photo 1 – *Littorella lacustris* et *Lobelia dortmanna* (photo : Alain Dutartre).



Des arrêtés préfectoraux de protection de biotope peuvent également être pris par les préfets pour assurer la conservation des sites où ces espèces sont présentes.

La directive européenne 92/43 « Habitat-Faune-Flore » complète ces dispositions nationales et régionales. Elle concerne pour le territoire français une liste très restrictive de huit espèces macrophytiques (*Apium repens*, *Caldesia parnassifolia*, *Isoetes boryana*, *Lindernia procumbens*, *Luronium natans* – photo 2 ; *Marsilea quadrifolia*, *M. strigosa*, *Thorella verticillatinundata* – Conseil des communautés européennes, 1992). Chaque espèce mentionnée dans les annexes de la directive a fait l'objet de la rédaction d'un « cahier d'habitat » qui comprend une synthèse des connaissances sur l'espèce considérée, ainsi que les modalités de gestion conservatoire permettant d'en assurer le maintien dans un bon état de conservation (Bensettiti *et al.*, coord. 2002). De plus, certaines de ces espèces ont fait l'objet d'études biologiques et écologiques approfondies au cours des dernières années. C'est le cas en particulier de *Luronium natans* (Greulich, 1999 ; Greulich et Bornette, 1999, 2003 ; Greulich *et al.*, 2000a, 2000b, 2001) et de *Caldesia parnassifolia* (Daudon, 1997 ; Otto-Bruc *et al.*, 2000 ; Otto-Bruc, 2001).

## Des communautés d'intérêt patrimonial

### Les « habitats » aquatiques reconnus d'intérêt communautaire

Un nombre très large d'« habitats » aquatiques figure dans les annexes de la directive « Habitat Faune-Flore » (Conseil des communautés européennes, 1992 ; Romao, 1997) ; ils constituent donc des écosystèmes reconnus d'intérêt communautaire. Ils ont fait l'objet de la rédaction de cahiers d'habitats correspondant à des synthèses utilisant très largement les connaissances acquises par les scientifiques du GIS<sup>2</sup> (rédacteurs des cahiers indiqués par un astérisque \*). En effet, les quinze habitats aquatiques suivants figurent à l'annexe 1 de la directive :

- n° 3110 : eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses atlantiques à végétation amphibie à *Lobelia*, *Littorella* et *Isoetes* ;
- n° 3120 : eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses de l'Ouest méditerranéen à *Isoetes* ;



– n° 3130 : eaux oligotrophes de l'espace médio-européen et péri-alpin avec végétation à *Littorella* ou *Isoetes* ou végétation annuelles des rives exondées (*Nanocyperetalia*) ;

▲ Photo 2 – *Luronium natans* (photo : Alain Dutartre).

– n° 3140 : eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à characées \* (i : communautés à characées des eaux oligo-mésotrophes basiques ; ii : communautés à characées des eaux oligo-mésotrophes faiblement acides à faiblement alcalines) ;

– n° 3150 : lacs eutrophes naturels avec végétation du type *Magnopotamion* ou *Hydrocharition* \* (i : plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes ; ii : plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés ; iii : plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottants (à la surface de l'eau) ; iv : rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels avec végétation du type *Magnopotamion* ou *Hydrocharition* ;

– n° 3160 : lacs dystrophes \* ;

– n° 3170 : mares temporaires méditerranéennes \* (i : mares temporaires méditerranéennes à isoètes (*Isoetion*) ; ii : gazons méditerranéens amphibies longuement inondés (*Preslion*) ; iii : gazons méditerranéens amphibies halonitrophiles (*Heleochloion*) ; iv : gazons amphibies annuels méditerranéens) ;

– n° 3220 : les rivières alpines et leurs végétations ripicoles herbacées ;

2. Groupement d'intérêt scientifique.

- n° 3230 : les rivières alpines et leurs végétations ripicoles ligneuses à *Myricaria germanica* ;
- n° 3240 : les rivières alpines et leurs végétations ripicoles ligneuses à *Salix elaeagnos* ;
- n° 3250 : les rivières méditerranéennes à débit permanent à *Glaucium flavum* ;
- n° 3260 : la végétation flottante de renoncules des rivières submontagnardes et planitiaires \* (i : rivières (à renoncules) oligotrophes acides ; ii : rivières oligotrophes basiques ; iii : rivières à renoncules oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, acides à neutres ; iv : rivières à renoncules oligo-mésotrophes à méso-eutrophes, neutres à basiques ; v : rivières eutrophes à hypertrophes (d'aval), neutres à basiques, dominées par des renoncules et des potamots ; vi : ruisseaux et petites rivières eutrophes neutres à basiques) ;
- n° 3270 : le *Chenopodietum rubri* des rivières submontagnardes ;
- n° 3280 : Les rivières méditerranéennes à débit permanent : *Paspalo-Agrostidion* et rideaux boisés riverains à *Salix* et *Populus alba* ;
- n° 3290 : les rivières méditerranéennes à débit intermittent \* (i : têtes de rivières et ruisseaux méditerranéens asséchant régulièrement ; ii : aval des rivières méditerranéennes intermittentes).

### Les cahiers d'habitats : des guides cadres pour la connaissance et la gestion

Ces cahiers d'habitats synthétisés dans un volume consacré aux milieux humides (Gaudillat et Haury, 2002) ont permis de valoriser les connaissances scientifiques acquises sur ces milieux, tant en termes de biotypologie que de connaissance sur le fonctionnement des écosystèmes et des perturbations qui les affectent. Ces synthèses ont d'ailleurs montré l'intérêt des approches phytosociologiques généralement déconsidérées par la communauté scientifique, cette démarche étant reconnue comme base scientifique pour la dénomination et l'inventaire des communautés. En fonction des écorégions, des types et/ou fonctionnements des milieux possédant ces « habitats » ou bien de la structure des communautés, des différenciations ont été réalisées (indiquées entre parenthèses dans la liste précédente), pour orienter les gestionnaires.

De réels manques de connaissances scientifiques sont apparus : rareté de la bibliographie sur les lacs dystrophes, ainsi que sur la végétation aquati-

que des rivières méditerranéennes intermittentes, voire pérennes. Un réel manque de suivis scientifiques est patent dans la grande majorité des milieux perturbés, hormis pour les mares temporaires méditerranéennes qui font l'objet de suivis scientifiques importants par l'équipe de la Tour du Valat (Grillas et Roche, 1997 ; Grillas et Tan Ham, 1998 ; Rhazi *et al.*, 2001 a-b-c), ainsi que sur les problèmes de restauration des bras morts (Henry et Amoros, 1995 a-b et 1996) et l'importance de la connectivité et des crues (Henry *et al.*, 1994 ; Barrat-Segrétain *et al.*, 1999).

L'habitat n° 3260 (rivières à renoncules flottantes des étages planitiaire à montagnard) a également fait l'objet de nombreuses études, portant tant sur la composition floristique, la phénologie et l'écologie des principales espèces structurantes, que sur le fonctionnement de l'écosystème (Abou-Hamdan *et al.*, 2005 ; Breugnot *et al.*, 2004 ; Carbiener *et al.*, 1990 ; Chatenet *et al.*, 2000 ; Daniel et Haury, 1996 ; Bernez *et al.*, 2004 ; Muller, 1991 ; Haury et Muller, 1991 ; Haury, 1994, 1996 ; Robach *et al.*, 1996 ; Trémolières *et al.*, 1994 ; Haury *et al.*, 1995 ; Thiébaud et Muller, 1998, 1999 ; Thiébaud *et al.*, 2004 ; Combroux *et al.*, 2001 ; Eglin *et al.*, 1997 ; Garbey *et al.*, 2004 a-b ; Mony *et al.*, 2006 ; etc.).

## Perspectives

### Les demandes des gestionnaires pour les suivis et le choix des critères de diagnostic

Les demandes des gestionnaires sont désormais importantes pour une identification des habitats et de leur composition floristique, ainsi qu'une compréhension de leurs caractéristiques fonctionnelles mais aussi des modalités souhaitables de leur gestion conservatoire ou de leur restauration.

Pour répondre à ces demandes, l'absence ou la faiblesse des protocoles de suivi des populations ou habitats macrophytiques dans la très grande majorité des cours d'eau empêche des réponses étayées scientifiquement, que ce soit en milieu perturbé, mais aussi dans des conditions de référence. S'il s'avère que l'hydrologie gouverne assez largement le développement et la dynamique de ces phytocénoses, des erreurs manifestes, à la fois de gestion physique de l'habitat (curages importants, implantation de barrages, boisement excessif des berges des ruisseaux) et d'altération de la qualité de l'eau, sont encore à déplorer dans de nombreux sites.

Par ailleurs, pour définir l'état de conservation, doit-on travailler seulement sur les espèces les plus caractéristiques de l'habitat, sur l'équilibre des peuplements, à l'échelle locale ou celle d'un bassin versant ?

Enfin, dans certains sites, il existe un antagonisme entre conservation des habitats à renoncules et des poissons phytophiles comme le saumon atlantique qui est défavorisé par de forts développements macrophytiques (Roussel *et al.*, 1998) : dans ces situations, comment opérer des choix et à quelles échelles ?

### Orientations françaises pour la gestion conservatoire des espèces et des habitats

Les différents États membres de l'Union européenne, dont la France, ont l'obligation de maintenir ou rétablir dans un état de conservation favorable les espèces et habitats mentionnés aux annexes de la directive. Pour cela, des évaluations seront réalisées tous les six ans. La première a été effectuée en 2007. Elle a mis en évidence la précarité de la situation des espèces aquatiques concernées, puisque sur les huit espèces, aucune n'a été jugée dans un état de conservation favorable dans aucune région biogéographique, deux espèces (*Luronium natans* et *Thorella verticillatundata*) dans un état inadéquat dans au moins une partie de leur aire de répartition française et les six autres ont été jugées dans un état de conservation mauvais sur toute leur aire biogéographique française. Concernant les habitats, en distinguant les quatre régions biogéographiques

de référence, 60 % des habitats apparaissent dans un mauvais état de conservation dans leurs régions, 35 % dans un état de conservation inadéquat et seulement 5 % dans un état de conservation favorable. On voit bien là tous les efforts que la France va devoir déployer pour atteindre un état de conservation favorable pour les espèces et les habitats jugés d'intérêt communautaire.

Pour atteindre cet objectif, il a été mis en place un réseau de sites, dans lesquels ces espèces et ces habitats sont présents, constituant le réseau Natura 2000. Au niveau français, cette directive est mise en œuvre essentiellement par voie contractuelle, grâce à l'élaboration pour chaque site d'un document d'objectif établissant les actions proposées et validé par arrêté préfectoral.

Ces deux législations, nationale par protection réglementaire et européenne par voie contractuelle, doivent permettre, si elles sont effectivement mises en œuvre de manière efficace, d'assurer la conservation des éléments les plus remarquables de la flore macrophytique française et de ses habitats.

À ce niveau, une expérimentation s'orientant vers une écologie opérationnelle allée à une obligation de protocole scientifique de suivi, est d'ores et déjà envisagée dans de multiples sites, précisant une démarche entreprise sur trente-sept sites expérimentaux (Valentin-Smith *et al.*, 1998) dont certains comportent de grandes étendues de milieux aquatiques ou riverains, comme la Grande Brenne. □

### Résumé

Partie intégrante de la gestion, la conservation s'avère d'une urgente nécessité dans le contexte actuel d'érosion de la biodiversité. Les plantes aquatiques font bien sûr l'objet d'objectifs de conservation, sinon de réelles pratiques, tant au niveau des espèces que des communautés (habitats). Les cadres législatifs et réglementaires imposent cette protection, qui permet de relancer inventaires et suivis. Toutefois, plusieurs interrogations concernant l'avenir de cette conservation sont présentées, à la fois en termes de méthodes, mais aussi de perspectives.

### Abstract

Integral part of the management, conservation of rare aquatic plants is urgent in the current context of biodiversity loss. The conservation objectives and practices implemented for the conservation of these rare plants exist at both species and communities (Habitat). The legislative and regulatory frameworks require such protection, which allows us to relaunch inventories and monitored. But several questions for the future of this conservation are presented, both in terms of methods, but also prospects.

### Bibliographie

- ABOU-HAMDAN, H., HAURY J., HÉBRARD J.-P., DANDELLOT S., CAZAUBON A., 2005, Macrophytic communities inhabiting the Huveaune (South-East France), a river subject to natural and anthropic disturbances, *Hydrobiologia*, n° 551 (1), p. 161-170.
- ANONYME, 1999, Plantes protégées par des dispositions réglementaires sur tout ou partie du territoire national, y compris les départements d'outre mer, *Le Monde des Plantes*, n° 464, p. 51-108.
- ARNAL, G., 1996, *Les plantes protégées d'Ile-de-France*, Coll. Parthénope, Biotope, Paris., 349 p.
- BARRAT-SEGRETAIN, M.-H., HENRY, C., BORNETTE, G. 1999, Regeneration and colonization of aquatic plant fragments in relation with the disturbance frequency of their habitats, *Archiv für Hydrobiologie*, n° 145, p. 111-127.
- BENSETTITI, F., GAUDILLAT, V., MALENGREAU, D., QUÉRÉ, E. (coord.), 2002, *Cahiers d'habitats Natura 2000, Tome 6 : Espèces végétales*, La Documentation Française, Paris, 271 p.
- BERNEZ, I., DANIEL, H., HAURY, J., FERREIRA, M.-T., 2004, Combined effects of environmental factors and regulation on macrophyte vegetation along three rivers in Western France, *River Research and Applications (ex : Regulated Rivers : Research & Management)*, n° 20, p. 43-59.
- BREUGNOT, E., DUTARTRE, A., LAPLACE-TREYTURE, C., HAURY, J., 2004, Variabilité des peuplements de macrophytes en grands cours d'eau – Premiers résultats sur l'hydrosystème Adour-Garonne, *Ingénieries-EAT*, n° 37, p. 37-50.
- CARBIENER, R., TRÉMOLIÈRES, M., MERCIER, J.-L., ORTSCHIEDT, A., 1990, Aquatic macrophyte communities as bioindicators of eutrophication in calcareous oligosaprobe stream waters (Upper Rhine plain, Alsace), *Vegetatio*, n° 86, p. 71-88.
- CHATENET, P., BOTINEAU, M., HAURY, J., GHESTEM, A., 2000, Typologie de la végétation des rivières et affluents de la Vienne et de la Gartempe (Limousin, France), *Acta Bot. Gallica*, n° 147 (2), p. 151-164.
- COMBROUX, I., BORNETTE, G., WILLBY, N., AMOROS, C., 2001, Regenerative strategies of aquatic macrophytes in flood disturbed habitats : the role of the propagule bank, *Archiv für Hydrobiologie*, n° 52, p. 215-235.

CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES, 1992, Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et de la flore sauvages, *Journal Officiel des Communautés européennes*, n° L 206, p. 7-46.

DANIEL, H., HAURY, J., 1996, Les macrophytes aquatiques : une métrique de l'environnement en rivière, *Cybium*, n° 20 (3) suppl., p. 123-136.

DANTON, P., BAFFRAY, M., 1995, *Inventaire des plantes protégées en France*, Nathan, Paris, 293 p.

DAUDON, M., 1997, Contribution à la connaissance de *Caldesia parnassifolia* en Brenne (Indre), *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., n° 28, p. 47-60.

DUHAMEL, F., HENDOUX, F. (dir.), 2005, *Plantes protégées et menacées de la région Nord/Pas-de-Calais*, Centre régional de phytosociologie, Bailleul, 434 p.

EGLIN, I., ROBACH, F., TRÉMOLIÈRES, M., 1997, Macrophyte biological methods used in the study of exchange between the Rhine river and the groundwater, *Water Research*, n° 31 (3), p. 503-514.

FERREZ, Y., PROST, J.-F., ANDRÉ, M., CARTERON, M., MILLET, P., PIGUET, A., VADAM, J.-C., 2001, *Atlas des plantes rares ou protégées de Franche-Comté*, Besançon, Société d'horticulture du Doubs et des amis du jardin botanique, Turriers, Naturalia Publications, 312 p.

GAUDILLAT, V., HAURY, J. (coord), 2002, *Cahiers d'habitats Natura 2000, tome 3 – Habitats humides*, Documentation Française, Paris, 457 p.

GARBEY, C., THIÉBAUT, G., MULLER, S., 2004a, Prolifération et protection, deux notions antagonistes ? Exemple de la Renoncule peltée (*Ranunculus peltatus*) dans la Réserve de Biosphère Vosges du Nord-Pfälzerwald, *Revue d'Écologie (la Terre & la Vie)*, n° 59, p. 135-146.

GARBEY, C., THIÉBAUT, G., MULLER, S., 2004b, Morphological plasticity of a spreading aquatic macrophyte, *Ranunculus peltatus*, in response to environmental variables, *Plant Ecology*, n° 173, p. 125-137.

GREULICH, S., 1999, *Compétition, Perturbations et productivité potentielle dans la définition de l'habitat d'espèces rares : étude expérimentale du macrophyte aquatique Luronium natans (L.) Rafin*, thèse Université de Lyon, 144 p.

GREULICH, S., BORNETTE, G., 1999, Competitive abilities and related strategies in four aquatic plant species from an intermediately disturbed habitat, *Freshwater Biology*, n° 41, p. 493-506.

GREULICH, S., BORNETTE, G., AMOROS, C., 2000a, Persistence of a rare aquatic species along gradients of disturbance and sediment richness, *Journal of Vegetation Science*, n° 11, p. 415-424.

GREULICH, S., BORNETTE, G., AMOROS, C., ROELOFS, Y., 2000b, Investigation on the fundamental niche of a rare species : an experiment on establishment of *Luronium natans*, *Aquatic Botany*, n° 66, p. 209-224.

GREULICH, S., BARRAT-SEGRETAIN, M.-H., BORNETTE, G., 2001, Basal rosette or floating leaf canopy - an example of plasticity in a rare aquatic macrophyte, *Hydrobiologia*, n° 448, p. 53-59.

GREULICH, S., BORNETTE, G., 2003, Being evergreen in an aquatic habitat with attenuated seasonal contrasts – a major competitive advantage ?, *Plant Ecology*, n° 167, p. 9-18.

GRILLAS, P., ROCHE, J., 1997, *Végétation des marais temporaires. Écologie et gestion*, Publication MedWet Station Biologique Tour du Valat Arles (FRA), 86 p.

GRILLAS, P., TAN HAM, L., 1998, Dynamique intra- et inter-annuelle de la végétation dans les mares de la Réserve Naturelle de Roque-Haute : programme d'étude et résultats préliminaires, *Ecologia Mediterranea*, n° 24, p. 215-222.

HAURY, J., 1994, Les associations macrophytiques vasculaires en tant que descripteurs des caractéristiques d'habitat des cours d'eau à saumons : exemple du Scorff, *in* : XXII « La syntaxonomie et la synsystème européennes, comme base typologique des habitats, Coll. Phytos., Bailleul, 1993, p. 31-54.

HAURY, J., 1996, *Macrophytes des cours d'eau : bioindication et habitat piscicole*, thèse d'HDR, Université de Rennes I, 3 volumes, 99 p. + 2 volumes non paginés.

HAURY, J., MULLER, S., 1991, Variations écologiques et chorologiques de la végétation macrophytique des rivières acides du Massif Armoricaïn et des Vosges du Nord (France), *Revue des Sciences de l'Eau*, n° 4, p. 63-82.

HAURY, J., THIÉBAUT, G., MULLER, S., 1995, Les associations rhéophiles des rivières acides du Massif armoricaïn, de Lozère et des Vosges du Nord dans le contexte ouest-européen, *in* : Actes du 37<sup>e</sup> Symposium de l'International Association of Vegetation Science (IAVS) : « Large area vegetation surveys », Bailleul, 1994, Coll. Phytosociol., XXIII, p. 145-168.

HENRY, C.-P., AMOROS, C., 1995<sup>a</sup>, Restoration ecology of riverine wetlands : I. A scientific base, *Environmental Management*, n° 19 (6), p. 891-902.

HENRY, C.-P., AMOROS, C., 1995<sup>b</sup>, Restoration ecology of riverine wetlands : II. An example in a former channel of the Rhône River, *Environmental Management*, n° 19 (6), p. 903-913.

HENRY, C.-P., AMOROS, C., 1996, Restoration ecology of riverine wetlands : III. Vegetation survey and monitoring optimization, *Ecological Engineering*, n° 7, p. 35-38.

HENRY, C.-P., BORNETTE, G., AMOROS, C., 1994, Differential effects of floods on aquatic vegetation of braided channels of the Rhône river, *Journal of North America Benthological Society*, n° 134, p. 439-467.

MONY, C., MONY, J.-F., THIÉBAUT, G., MULLER, S., 2006, Floristic and ecological diversity of *Ranunculus* aquatic habitats in the sub-Atlantic range. Implications for conservation, *Biodiversity and Conservation*, n° 15 (11), p. 3383-3400.

MULLER, S., 1991, Une séquence de groupements végétaux bio-indicateurs d'eutrophisation croissante des cours d'eau faiblement minéralisés des Basses Vosges gréseuses du Nord, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 310, série III, p. 509-514.

MULLER, S., 2006, *Les plantes protégées de Lorraine. Distribution, écologie, conservation. Biotope*, Mèze (collection Parthénope), 376 p.

OLIVIER, L., GALLAND, J.-P., MAURIN, H., 1995, *Livre rouge de la flore menacée de France. Tome 1 : Espèces prioritaires*, Collection Patrimoines Naturels, 20, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 486 p. + annexes.

OTTO-BRUCH, C., 2001, *Végétation des étangs de la Brenne (Indre). Influence des pratiques piscicoles à l'échelle des communautés végétales et sur une espèce d'intérêt européen : *Caldesia parnassifolia* (L.) Parl.*, thèse Muséum National d'Histoire Naturelle, 532 p.

OTTO-BRUC, C., HAURY, J., LEFEUVRE, J.-C., DUMEIGE, B., PINET, F., 2000, Dynamiques temporelles des populations de *Caldesia parnassifolia* Parlatore dans les étangs de la Brenne (Indre, France), *Acta Bot. Gallica*, n° 147 (4), p. 375-397.

RHAZI, L., MOUNIROU TOURE, A., GRILLAS, P., TAN HAM, L., DAFIR, J.-E., 2001a, Réflexions sur l'utilisation des eaux des mares temporaires de la province de Benslimane, *in* : *Le développement durable de la province de Benslimane – La place de la forêt et des activités forestières*, LAOUINA, A. (Ed.), publications de la Chaire Unesco-Gas Natural « Gestion de l'Environnement et développement durable », Faculté des Lettres et Sciences humaines, Université Mohammed V, Rabat, volume 2, p. 93-102.

RHAZI, L., GRILLAS, P., TOURE, A.-M., TAN HAM, L., 2001b, Impact of land use in catchment and human activities on water, sediment and vegetation of Mediterranean temporary pools, *C. R. Acad. Sci.-Ser. Sci. Vie*, n° 324, p. 165-177.

RHAZI, L., GRILLAS, P., TAN HAM, L., EL KHYARI, D., 2001c, The seed bank and the between years dynamics of the vegetation of a temporary pool, *Oecologia Mediterranea*, n° 27 (1), p. 69-88.

ROBACH, F., THIÉBAUT, G., TRÉMOLIÈRES, M., MULLER, S., 1996, A reference system for continental running waters : plant communities as bioindicators of increasing eutrophication in alkaline and acidic waters in north-east France, *Hydrobiologia*, n° 340, p. 67-76.

ROMAO, C., 1997, *Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne, version EUR 15*, Commission Européenne, Bruxelles, 109 p.

ROUSSEL, J.-M., BARDONNET, A., HAURY, J., BAGLINIÈRE, J.-L., PRÉVOST, E., 1998, Végétation aquatique et peuplement pisciaire : approche expérimentale de l'enlèvement des macrophytes dans les radiers d'un cours d'eau breton, *Bull. fr. Pêche Piscic.*, n° 350-351, p. 693-709.

THIÉBAUT, G., MULLER, S., 1998, The impact of eutrophication on aquatic macrophyte diversity in weakly mineralised streams in the Northern Vosges Mountains (N-E France), *Biodiversity and Conservation*, n° 7, p. 1051-1068.

THIÉBAUT, G., MULLER, S., 1999, A macrophyte communities sequence as an indicator of eutrophication and acidification levels in weakly mineralised streams in North-Eastern France, *Hydrobiologia*, n° 410, p. 17-24.

THIÉBAUT, G., GARBEY, C., MULLER, S., 2004, Suivi biologique par les macrophytes aquatiques de la qualité des cours d'eau de la Réserve de Biosphère Vosges du Nord-Pfälzerwald, *Revue d'Écologie (la Terre et la Vie)*, n° 59, p. 123-133.

TRÉMOLIÈRES, M., CARBIENER, R., ORTSCHAIT, A., KLEIN, J.-P., 1994, Changes in aquatic vegetation in Rhine floodplain streams in Alsace in relation to disturbance, *Journal of Vegetation Science*, n° 5, p. 169-178.

VALENTIN-SMITH *et al.*, 1998, *Guide méthodologique des documents d'objectifs Natura 2000*, Réserves Naturelles de France/Atelier Technique des Espaces Naturels, Quétigny, 144 p.