



Etude et cartographie de la flore et de la végétation du lac de l'Abbaye (Jura)



C
B
N
F
C



MAISON DE L'ENVIRONNEMENT
DE FRANCHE-COMTÉ
7, RUE VOIRIN
25000 BESANCON
TEL. 03 81 83 03 58
Fax 03 81 53 41 26
E-MAIL : cbnfc@cbnfc.org



Direction Régionale de l'Environnement
FRANCHE-COMTÉ



S.I. des Eaux
du Grandvaux



Juin 2009

SCHAEFER O., 2009. *Etude et cartographie de la flore et de la végétation du lac de l'Abbaye (Jura)*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté, Parc naturel régional du Haut-Jura, DIREN de Franche-Comté, Conseil général du Jura, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, Syndicat intercommunal des eaux du Grand-vaux. 109 p. + annexes.

Cliché de couverture : Extrémité sud du lac de l'Abbaye avec vue sur l'île de la Motte, O. SCHAEFER, 2008

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL

DE FRANCHE-COMTÉ

**Etude et cartographie
de la flore et de la végétation
du lac de l'Abbaye (Jura)**

Juin 2009

Inventaires de terrain : OTTO SCHAEFER,
LYDIA GRENIER-SOLIGET

Saisie des données : STÉPHANIE BRÉDA, JULIEN
GUYONNEAU

Analyse des données : OTTO SCHAEFER

Rédaction : OTTO SCHAEFER

Relecture : FRANÇOIS DEHONDT

Mise en page : LYDIA GRENIER-SOLIGET

Etude réalisée par Conservatoire botanique
national de Franche-Comté

avec le soutien du Parc naturel régional du
Haut-Jura, DIREN de Franche-Comté, du Conseil
général du Jura, de l'Agence de l'eau Rhône-Médi-
terranée-Corse et du Syndicat intercommunal des
eaux du Grandvaux

Remerciements à Monsieur ALAIN PIOT et à
sa famille

Sommaire

INTRODUCTION	7
I. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE	8
II. MÉTHODES	10
2.1. Typologie phytosociologique	10
2.2. Cartographie des groupements végétaux	10
III. TYPOLOGIE DES HABITATS	10
3. 1. Les gazons immergés de characées	11
3.2. La végétation bryophytique aquatique	17
3. 3 Les herbiers de plantes vasculaires à feuilles immergées	19
3.4- Les herbiers immergés à feuilles flottantes	27
3.5- Les roselières	33
3.6- Les cariçaies	41
3.7 - Les mégaphorbiaies (peuplements de hautes herbes)	49
3.8 - Les prairies humides	55
3.9 - Les prairies mésophiles et les pelouses mésoxérophiles	61
3.10 - Les bas-marais alcalins	67
3.11- Les marais de transition et les groupements de gouilles	73
3.12 - Les hauts-marais non boisé	81
3.13 - Les groupements préforestiers	85
3.14 - Les forêts	89
IV. LES ESPÈCES VÉGÉTALES PRÉSENTANT UN INTÉRÊT PATRIMONIAL	95

V. CARTOGRAPHIE	101
5.1. Carte des habitats (carte n° 1)	101
5.2. Intérêt et typicité floristique de la végétation	105
5.5. Mode de gestion souhaitable	105
5.6. Cartes des espèces patrimoniales	106
CONCLUSION	106
BIBLIOGRAPHIE	107
ANNEXES	

Introduction

À la suite des constatations effectuées ces dix dernières années concernant l'appauvrissement de la flore aquatique des lacs jurassiens, des investigations précises ont été conduites par le Conservatoire Botanique National de Franche-Comté. Au cours de la période 2005 - 2007, une dizaine de lacs a été étudié, à savoir :

- le Petit et le Grand lacs de Clairvaux (Jura) ;
- le lac du Fioget (Jura) ;
- le lac du Vernois (Jura) ;
- le lac de Malpas (Doubs) ;
- le lac de Saint-Point (Doubs) ;
- le lac de Remoray (Doubs) ;
- les lacs de Bellefontaine et des Mortes (Jura et Doubs) ;
- le lac des Rousses (Jura).

Ces bilans publiés dans une synthèse (GUYONNEAU J. et *al.*, 2007) sont essentiellement basés sur l'établissement de typologie et la réalisation de cartographie de la végétation et de la flore.

Il convenait d'étendre ce type d'investigation et la même méthodologie à d'autres lacs, et notamment à ceux dont l'intérêt floristique et la complexité de la végétation étaient connus pour être remarquables et en même temps exposés à des risques de dégradation. Par ailleurs, le Parc naturel régional souhaitait, dans le cadre de l'appel à projets « érosions, zones humides et aires de captages » lancé par le Ministère de l'écologie et du développement durable, disposer d'éléments sur la qualité écologique du lac de l'Abbaye et sur son évolution, ce pour quoi il a été décidé de l'étudier.

Dans une première partie, les méthodes typologiques et cartographiques sont présentées, puis les résultats de la typologie sont exposés à l'échelle du groupement. Les espèces végétales présentant un intérêt patrimonial font l'objet d'une courte monographie. Les résultats détaillés des investigations de terrain, condensés sous la forme de cartes et de tableaux, font l'objet de la dernière partie.

Présentation de la zone d'étude

Le périmètre étudié, c'est-à-dire le lac de l'Abbaye et les zones humides environnantes, s'étend dans une dépression fermée (combe) sur une longueur d'environ 2,5 km et une largeur d'environ 0,5 km. Il se situe au sein du massif jurassien et dans le département du Jura, sur la commune de Grande-Rivière, à 7 km au sud de St-Laurent-en-Grandvaux. Le niveau altitudinal de la nappe est de 879 mètres.

La cuvette lacustre est creusée dans l'Hauterivien et complétée par des alluvions glaciaires au nord et à l'ouest. C'est un bassin fermé, alimenté par les pluies tombant sur une surface de 357 hectares et dont les eaux s'écoulent par un entonnoir placé sous la scierie sur la rive sud-est du lac. Phénomène typique du karst jurassien, les eaux ressortent à 20 km de là, au sud, au torrent de l'Enragé sur la commune de Chassal (d'après MAGNIN, 1904, p. 173).

D'après BLANT et *al.* (2001), le climat jurassien est défini comme tempéré humide de type atlantique, à tendance continentale. La pluviométrie se caractérise par son importance et sa régularité mensuelle. D'une année sur l'autre (BAILLY *in* FERREZ, PROST. et *al.*, 2001), la pluviométrie évolue entre un régime atlantique et un régime continental, sans qu'aucune dominance saisonnière ne soit décelable. Le site est caractérisé par un climat d'une grande rigueur (température moyenne annuelle de 6 à 7° C à St-Laurent-en-Grandvaux, sans doute moins dans la combe du lac puisque l'air froid y stagne.) et une forte pluviométrie (entre 1 500 et 1 200 millimètres par an, 1 747 millimètres en moyenne à St-Laurent-en-Grandvaux).

La conjonction des facteurs climatiques (froid et pluvieux) et géologiques (dépôts glaciaires imperméables) ont été favorables à la genèse des tourbières, notamment sur la rive nord-ouest du lac de l'Abbaye et à proximité de ses extrémités nord et sud.

Le travail présent concerne le lac lui-même avec sa flore et sa végétation aquatiques et les ceintures héliophytiques qui l'entourent. Par ailleurs, il englobe les zones humides, tourbeuses, dont les plus importantes se situent dans un vaste secteur nord-ouest (tourbière des Touvières) et dans une étroite cuvette détachée du lac vers le sud (tourbière de la Motte). Deux autres zones tourbeuses, de moindre importance, jouxtent l'anse de la Coinche (tourbière en aval du hameau des Bouviers) et l'extrémité sud du lac.

Il convient de donner quelques précisions sur la morphologie et l'écologie du lac de l'Abbaye lui-même. Celui-ci est peu profond (19,5 mètres pour la cuvette principale, 11 mètres pour la cuvette secondaire située dans le secteur nord-ouest du lac, 7 mètres pour la cuvette secondaire de l'anse de la Coinche). L'alimentation en eau se fait essentiellement par ruissellement, à l'exception de deux petits affluents, le ruisseau de la Maladie au nord et le ruisseau de l'Abbaye au nord-est, ce dernier étant le siège d'une pollution temporaire importante (Conseil général du Jura, Les lacs, 1999, p. 60). Le séjour moyen des eaux dans le lac de l'Abbaye est parmi les plus longs de tous les lacs jurassiens : 2 ans. Les eaux du lac, prélevées pour les besoins de la distribution d'eau potable, sont globalement de bonne qualité, il est vrai (A2), avec une tendance, néanmoins, à la pollution par l'azote (ammonium et nitrates) et, dans une moindre mesure, par le phosphore (le rapport du Conseil général du Jura parle de « pollution chronique », p. 63). En 1982, le rapport du SRAE conclut : « En fait, ce lac apparaît

comme un système à fonctionnement perturbé. A sa nature oligo-mésotrophe, caractérisée par une transparence moyenne, jamais inférieure à 4,50 mètres et des biomasses relativement faibles, s'ajoutent quelques symptômes de pollution : fortes productivités primaires, abondance temporaire de substances nutritives, faible oxygénation au niveau du fond » (p. 33). Malgré des améliorations incontestables depuis cette époque, ne serait-ce que pour l'assainissement, ces données font partie de l'historique récent de l'écosystème lacustre et expliquent sans doute la régression très importante de plusieurs espèces végétales polluosensibles.

Une particularité du lac de l'Abbaye est la grande importance des milieux tourbeux (bas-marais et tourbières hautes annexes, vase tourbeuse dans le lac lui-même). Pour cette raison, et malgré le contexte géologique calcaire, la conductivité des eaux (à 20° C) est relativement peu élevée (elle reste en-dessous de 200 microSiemens/cm).



Carte n° 1 : situation géographique du site étudié

Méthodes

L'ensemble des méthodes utilisées est cohérent ; elles suivent les recommandations du cahier des charges pour la cartographie proposé par le Conservatoire Botanique de Franche-Comté (GUYONNEAU, 2004).

2.1. Typologie phytosociologique

La typologie des groupements végétaux a été réalisée selon la méthode phytosociologique. Ceux-ci ont plus particulièrement été développés dans les ouvrages suivants : GILLET F. (1986), GILLET F. (2000), GILLET F. et *al.* (1991) et GALLANDAT J.D. et *al.* (1995).

Chaque groupement végétal, repéré sur le terrain, fait ainsi l'objet d'un relevé phytosociologique réalisé de la manière suivante : dans une surface de végétation déterminée et dans des conditions écologiques homogènes, toutes les espèces végétales présentes sont relevées et nommées suivant un référentiel, en l'occurrence la BDNFF version 2 (M. KERGUÉLEN, 1993 modifié B. BOCK, 2003).

Les conditions stationnelles propres à chaque relevé sont notées : date, surface totale, recouvrement de la végétation au sol, fragmentation du relevé, altitude, pente, exposition, microtopographie (replat, versant, concavité, convexité), ombrage.

Chaque espèce se voit attribuer un coefficient d'abondance-dominance relatif variant de r à 5 :

- r : éléments représentés par un ou deux individus,
- + : éléments rares à recouvrement très faible,
- 1 : éléments assez abondants, mais degré de recouvrement faible,
- 2 : éléments très abondants ou recouvrant au moins 5% de la surface,
- 3 : nombre d'éléments quelconque, recouvrant de 25 à 50% de la surface,
- 4 : nombre d'éléments quelconque, recouvrant 50 à 75% de la surface,
- 5 : nombre d'éléments quelconque, recouvrant plus de 75% de la surface.

L'analyse de la composition floristique du relevé permet de le caractériser et de le classer dans un système phytosociologique, en l'occurrence celui proposé pour la France par BARDAT J. et *al.* (2001). Le code Corine et le code Natura 2000 - Eur 15/2 (le cas échéant) sont proposés pour chaque unité définie.

2.2. Cartographie des groupements végétaux

La cartographie est un des éléments essentiels de ce travail, qui servira au diagnostic initial des sites et permettra un suivi des futures actions de gestion.

Nous avons mis en œuvre les outils géomatiques actuels en développant un système d'information géographique (S.I.G.). Le principal avantage de ce système est d'allier une base de données renseignée à un système géoréférencé. Le concept de ce S.I.G. est simple ; il s'appuie principalement sur la représentation des groupements végétaux par des polygones.

Chaque polygone est renseigné par plusieurs variables permettant de le décrire au mieux :

- la typologie phytosociologique préalablement établie ;
- le code Corine biotope correspondant selon BISSARDON M. et GUIBAL L. (1997) ;
- le code Natura 2000 selon ROMÃO C. (1997) ;
- les atteintes au groupement, appréciées par rapport à l'habitat et l'intensité de dégradation (enrichissement, intensification, dommages directs ...) ;
- la typicité floristique, appréciée par rapport à certains critères comme la composition floristique, le taux d'enrichissement, l'état général de l'habitat, son état dynamique ;
- la surface en hectares calculée grâce aux fonctions du logiciel MapInfo.

Chaque polygone est défini à partir de l'analyse des orthophotographies, d'après la dernière campagne IGN en date de 2006, et sur le terrain. La nature des groupements végétaux est portée directement dans les polygones dessinés à l'échelle de travail (1 : 2 000) . Les atteintes observées et la typicité floristique sont également indiqués pour chaque polygone. Les données récoltées sur le terrain sont ensuite saisies dans la base de données définie par GUYONNEAU (2008).

La cartographie des habitats d'hydrophytes immergés a exigé la mise en place d'une méthodologie particulière. En effet, à l'exception des nupharaies, les contours des communautés aquatiques n'apparaissent pas en photo aérienne, ou, sinon, de manière confuse. En conséquence, les orthophotographies ne peuvent pas être utilisées comme support de prospection ni servir directement à l'établissement des contours des habitats. Cette particularité oblige à parcourir le terrain de manière systématique sur la base de transects, tracés au bureau, orientés perpendiculairement aux rives

des plans d'eau et disposés à intervalles plus ou moins réguliers. En tenant compte des contraintes de faisabilité, il a été décidé de parcourir les lacs sur la base de transects tracés tous les 100 mètres en moyenne. Ceci représente en théorie, pour le lac de l'Abbaye, long de 2,1 kilomètres, l'établissement d'environ 40 transects : ce chiffre a été effectivement atteint, mais par la compensation des transects manquants sur la rive sud-est (berges abruptes et pratiquement dépourvues de végétation aquatique et rivulaire) par des transects supplémentaires liés à la configuration sinueuse de la rive nord-ouest (anses et ancienne île de la Motte).

Sauf exception, les transects ont été arrêtés sur la rupture de beine, généralement visible en photo-aérienne. Des points de contrôle ont été prospectés au-delà de la beine ; ils ont confirmé l'absence générale de macrophytes aquatiques en dessous d'une profondeur de 3 ou 4 mètres. Chaque transect, selon sa longueur, a fait l'objet de 5 à 20 points d'observations, parfois davantage.

La prospection a été réalisée en barque, parfois aussi à pied, dans des sections de rive facilement accessibles. Les parcours ont été dirigés, à l'aide du G.P.S., de manière à approcher au plus près les points prédéfinis. Les points réels de relevés ont été réenregistrés sur place. Les relevés floristiques ont été établis par dragage au moyen d'un grappin muni d'une corde de 15 mètres ; pour chaque point, 5 à 10 lancers ont été réalisés, en étoile, tout autour de la barque.

Pour les macrophytes immergées, la cartogénèse a été réalisée par extrapolation entre les divers relevés ponctuels. L'information est donc moins exacte que pour les milieux terrestres. Par ailleurs, deux polygones désignant le même habitat peuvent correspondre à des densités de peuplement sensiblement différentes. On a choisi de représenter par un même polygone les communautés végétales qui, après analyse, s'avéraient similaires entre plusieurs points voisins en excluant les relevés à recouvrement trop faibles (abondances-dominances inférieures à 1). Les peuplements représentés par des individus disséminés (cas fréquent chez les Chara) ou par des situations locales de très faible extension (pelouse piétinée des plages) ont été représentés, sous S.I.G., par un objet ponctuel.

L'échelle de cartographie de terrain se situe au 1 : 2 000, autant pour les milieux terrestres qu'aquatiques. Des observations à une échelle plus fine (1 : 500) ont été réalisées en tourbière (La Motte, Les Touvières) avec une attention toute particulière aux complexes microtopographiques gouille/butte. L'analyse fine, sur le terrain, a permis de conclure, cependant, à la répétitivité régulière de ces complexes et à l'absence de groupements de valeur patrimoniale exceptionnelle (contrairement à ce qui s'observe, par exemple, autour du lac des Rousses).

Pour cette raison, l'échelle de digitalisation retenue pour l'ensemble du lac de l'Abbaye et des complexes tourbeux annexes est de 1 : 1 000.

L'échelle de rendu des cartes papier est fixée au 1 : 8 000.

Typologie des habitats

Les gazons immergés de characées

La formation à *Chara strigosa f. jurensis* : *Charetum strigosae* A. Melzer 1977

(CC : 22.441 ; Natura 2000 : 3140-1)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 41)

Il s'agit d'une communauté paucispécifique, définie par sa caractéristique, *Chara strigosa*. Dans le lac de l'Abbaye comme dans l'ensemble des lacs prospectés ces dernières années, *Chara strigosa* n'a été observé que sous sa forme *jurensis*, taxon endémique du massif jurassien (*Chara strigosa f. jurensis*, = *Chara jurensis* Hy., = *C. strigosa* var. *longispina* A. Br.).

Chara jurensis est une plante de taille modeste qui, dans les lacs jurassiens actuels, ne contribue que rarement à des formations denses (lac des Rousses). Dans le lac de l'Abbaye, quelques peuplements un peu plus importants (10 à 20 % de recouvrement) quoique très épars, ont pu être observés dans des vasques peu profondes (10 cm) au bord du lac. Dans la plupart des cas, en revanche, il s'agit de formations extrêmement lâches, hautes de 1 à 3 centimètres, formées d'individus disséminés sur une benne presque nue.

D'autres characées peuvent être associées à la combinaison, comme par exemple *Chara contraria* ou *Chara delicatula*.

Synécologie

C'est une association pionnière caractérisant des lacs montagnards mésotrophes carbonatés. Sa distribution nationale est limitée à l'arc jurassien et aux Alpes.

Elle est réputée relayer la formation à *Chara hispida* à plus faible profondeur (SCHAEFER, 2005, cas du lac des Rousses), mais accessoirement elle peut aussi descendre à des profondeurs importantes (5,30 mètres dans le lac de Saint-Point). Les données historiques pour le lac de l'Abbaye lui-même, consignées chez MAGNIN (1904, p. 173-179), ne permettent pas de différencier clairement les positions respectives, dans la zonation, des peuplements de *Chara strigosa f. jurensis* et de *Chara hispida*. Cette dernière espèce a complètement disparu dans le lac.

Chara jurensis constitue, le plus souvent, la synusie algale de diverses communautés macrophytiques à *Nuphar*, *Nymphaea*, *Potamogeton pectinatus*, *P. friesii*, *Myrophyllum spicatum*, *Schoenoplectus lacustris forma submersa*...

Intérêt et état de conservation

Au vu de la répartition nationale du taxon caractéristique, la Franche-Comté a une responsabilité particulière quant à la conservation de cet habitat d'intérêt communautaire. L'intérêt patrimonial en est, par ailleurs, considérablement renforcé du fait qu'il s'agit d'une déclinaison particulière de celui-ci, caractérisée par un taxon endémique, *Chara jurensis*.

Menaces et conseils de gestion

Encore relativement répandu dans les lacs jurassiens, cet habitat tend à régresser. À partir d'une interprétation des données de A. Magnin (MAGNIN, 1904), on peut conclure, pour le lac de l'Abbaye, à un recul très important du *Charetum strigosae*, qui a presque disparu dans la cuvette lacustre et ne subsiste, pour l'essentiel, que dans des vasques marginales au contact des milieux tourbeux.

La gestion conservatoire doit viser l'amélioration de la qualité de l'eau, et notamment la maîtrise des apports nutritifs.

RA 41 : Otto Schäfer-Guignier, 19/07/2008, Grande-Rivière, 879 m. locSIG : 16319

k1 — surf. : 1 m²

Espèces du *Charetum strigosae* : *Chara jurensis* 3

Autres espèces : *Chara vulgaris* +

h1 — surf. : 1 m², rec. : 50%

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Salix cinerea* 1

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Lythrum salicaria* 1

Espèces des *Isoeto durieui* - *Juncetea bufonii* : *Juncus articulatus* subsp. *articulatus* 2

Espèces des *Littorelletea uniflorae* : *Carex viridula* subsp. *viridula* 1

Espèces des *Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Carex acuta* 2

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Ranunculus flammula* 1

hyrs — surf. : 1 m²

Espèces des *Potametea pectinati* : *Potamogeton gramineus* +



O. SCHAFER

Photo n° 1 : *Chara jurensis* Hy

La formation à *Chara contraria* et *Chara jurensis* Schaefer & Trivaudey 1988

(CC : 22.441 ; Natura 2000 : 3140-1)

Composition floristique et physionomie

Cette combinaison a été proposée par O. Schaefer (SCHAEFER & TRIVAUDEY, 1988) pour rendre compte des communautés de characées les plus largement répandues dans les lacs de Saint-Point et de Remoray. À l'heure actuelle, l'association n'est pas reprise dans le synsystème français ; elle pourrait correspondre à une forme régionale alticole du *Charetum contrariae* Corillion 57, enrichie en *Chara jurensis*. *Chara contraria* (= *Chara vulgaris* L. var. *contraria* (A. Braun ex Kutz.) J. A. Moore) étant proche de *Chara vulgaris* L., il serait tentant de rapprocher cette formation du *Charetum vulgaris* Krause 1969 ; néanmoins, les deux taxons ont des profils écologiques assez distincts, *Chara vulgaris* structurant surtout des formations pionnières de mares, étangs, mortes, alors que *Chara contraria* montre une nette prédilection pour les milieux lacustres (AUDERSET JOYE, 1993). Elle est d'ailleurs qualifiée par A. Magnin (MAGNIN, 1904, p. 264) d'espèce d'eaux profondes.

Chara contraria est le taxon dominant et souvent exclusif de la formation qui, lorsqu'elle est pleinement développée, se présente sous la forme d'un tapis dense, vert jaune, d'une épaisseur de 5 à 20 centimètres. *Chara jurensis* reste peu fréquente et peu abondante ; d'autres taxons peuvent se mêler à la formation de manière très occasionnelle, dont *Chara major* (y compris sous sa forme *rudis*), *Nitella syncarpa* et la rare *Chara intermedia*.

Synécologie

La formation à *Chara contraria* et *Chara jurensis* est typique des lacs carbonatés méso-eutrophes. Elle peut se développer dans une large gamme de profondeurs (de 0,5 mètre à 8,60 mètres, pour les observations extrêmes), avec une moyenne située autour de 2 mètres et une médiane à 1,80 mètres. La formation peut se développer de manière autonome en eau profonde ou être associée vers les berges à des communautés phanérogamiques d'hélophytes, de nupharaies ou d'hydrophytes immergés.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire typique des milieux lacustres et il joue un rôle vraisemblablement important dans l'habitabilité des bennes lacustres pour la micro-faune aquatique.

Dans le lac de l'Abbaye, l'habitat en question est réduit à des peuplements extrêmement clairsemés et chétifs qui ne peuvent guère être qualifiés de groupement constitué. Ce cas particulier reflète d'ailleurs la problématique générale de la très forte régression des gazons de *Chara* dans le lac de l'Abbaye, comme dans la plupart des lacs jurassiens (phénomène très marqué également à Clairvaux, dans le Fioget et dans le Verneis, ainsi que, sous une forme moins marquée mais néanmoins nette, aux Rousses).

Menaces et conseils de gestion

En dépit de l'intérêt intrinsèque de l'habitat, il faut remarquer que les formations dominées par *Chara contraria* semblaient très peu développées au début du XX^e siècle (MAGNIN, 1904) ; à l'époque, l'espèce n'est même pas du tout signalée dans le lac de l'Abbaye. A titre de comparaison, on peut se référer au lac de Saint-Point (une seule mention en 1904) et au lac de Remoray (absence de l'espèce en 1904). Les secteurs de benne colonisés actuellement par *Chara contraria* semblaient occupés antérieurement par une formation à *Chara jurensis* accompagnée de *Chara magnini* et de *Nitella syncarpa*. Cette communauté initiale relèverait plutôt du *Charetum strigosae* (cf. supra) ; O. Schaefer soulignait déjà en 1988 (SCHAEFER & TRIVAUDEY, 1998) la banalisation de la formation. En 2006, la raréfaction de *Chara jurensis* dans la combinaison paraît indiquer une poursuite de cette tendance, révélant sans doute une eutrophisation continue des plans d'eau. Dans cette perspective, le groupement à *Chara contraria* et *C. jurensis* ne représente peut-être qu'un stade intermédiaire dans la substitution au *Charetum strigosae* initial par un *Charetum contrariae* dans lequel subsisterait encore *Chara jurensis*. Ce raisonnement s'applique sans doute aussi au lac de l'Abbaye, pour autant que les peuplements de *Chara* extrêmement peu fournis puissent être valablement interprétés dans ce site. La gestion conservatoire doit viser l'amélioration de la qualité de l'eau et notamment la maîtrise des apports nutritifs.

La formation à *Chara delicatula*

(CC : 22.441 ; Natura 2000 : 3140-1)

Composition floristique et physionomie

Le taxon structurant de cette communauté, *Chara delicatula* Agardh, est traité, par certains auteurs, comme une sous-espèce ou une variété de *Chara globularis* (*Chara fragilis* Desv. subsp. *delicatula* Braun et Nordstedt, *Chara globularis* Thuill. var. *virgata* (Kutz.) R. D. Wood). Les communautés à *Chara delicatula* pourraient être, en conséquence, confondues avec le groupement à *Chara globularis*. Cependant, *Chara delicatula* est un taxon sensiblement plus rare que *Chara globularis*, davantage inféodé aux formations lacustres et montrant des affinités pour les substrats tourbeux. Il est en régression en Suisse (AUDERSET JOYE, 1993), alors que *Chara globularis*, beaucoup plus tolérante, est en extension.

Chara delicatula est une plante très grêle qui forme des gazons lâches d'une hauteur de 5 à 10 centimètres. La formation est généralement monospécifique. Cependant, dans le lac de Saint-Point, *Chara delicatula* a été observée associée à *Chara jurensis*. Il en est de même, apparemment, pour les peuplements très épars identifiés dans le lac de l'Abbaye par dragage.

Synécologie

Le groupement ne semble pas avoir été distingué, jusqu'à présent, en France. Un groupement à *Chara delicatula* (*Chara delicatula*-Gesellschaft) est signalé dans un synopsis phytosociologique allemand en ligne (http://www.vim.de/pflanzges/pfg_standardlang.htm). Sur la base des connaissances régionales, encore très fragmentaires, il paraît se développer dans les formations lacustres, dans une assez large gamme de profondeurs (30 centimètres à 2 mètres, avec une moyenne de 1,50 mètres), mais aussi dans des petits plans d'eau (mares) creusés sur des substrats paratourbeux. La formation peut se développer de manière autonome, mais est souvent combinée à des associations phanérogamiques de potamots : association à *Potamogeton pectinatus* et *friesii* à Saint-Point, groupement à *Potamogeton obtusifolius* à Bellefontaine, *Myriophyllum spicatum* à l'Abbaye.

Intérêt et état de conservation

Cette unité fait partie, comme les autres formations à *Chara*, des habitats d'intérêt communautaire. Encore méconnue, elle semble présenter un intérêt régional assez élevé. MAGNIN (1904) ne cite pas *Chara delicatula* et il est possible qu'il l'incorpore à *Chara globularis*. Il n'est donc pas possible d'estimer l'évolution régionale de l'habitat.

Dans le lac de l'Abbaye, le groupement est en mauvais état de conservation (brins chétifs formant des peuplements très peu apparents).

Menaces et conseils de gestion

Chara delicatula, ainsi que la formation qu'elle structure, est en voie de régression au profit d'unités plus polluo-tolérantes en Suisse (AUDERSET JOYE, 1993).

La gestion conservatoire doit viser l'amélioration de la qualité de l'eau et notamment la maîtrise des apports nutritifs.

La formation à *Chara vulgaris* : *Charetum vulgaris* Krause 1969

(CC : 22.441 ; Natura 2000 : 3140-1)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 40)

Chara vulgaris L. est l'espèce structurante de cette communauté qui peut être monospécifique ou accueillir d'autres espèces, la plus fréquente étant *Chara globularis*.

Chara vulgaris est une characée de taille moyenne ; à son développement optimum, elle forme des gazons fermés, vert jaune, épais de 5 à 20 centimètres, souvent incrustés de carbonates.

Synécologie

C'est une communauté de characées très répandue dans les petits plans d'eau neutre ou carbonatée, mares, fossés, gravières, étangs, mortes de rivières. Son écologie est proche de celle du groupement à *Chara globularis*, les deux formations pouvant s'interpénétrer. Elle semble relativement tolérante par rapport aux charges en azote. Sa présence dans les systèmes lacustres régionaux reste très marginale ; elle est relayée en eau profonde par la formation à *Chara contraria*. Signalée jadis par O. Schaefer (TRIVAUDEY & SCHAEFER, 1988) à l'extrémité septentrionale du lac de Saint-Point, dans le secteur inondé consécutivement à la mise en place du barrage d'Oye-et-Pallet (non revue en 2006, Bailly et al., 2007), la formation a été observée récemment dans le périmètre des lacs de Clairvaux (SCHAEFER, 2005), où l'unité est abondante dans les ruisseaux, les drains, les mares et les ornières creusés dans les milieux humides périphériques. C'est dans une situation similaire, c'est-à-dire dans des vasques formées sur une rive à très faible déclivité (secteur nord-ouest), que le *Charetum vulgaris* se développe dans le lac de l'Abbaye.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire relativement répandu en Franche-Comté hors du domaine lacustre.

Menaces et conseils de gestion

L'habitat est peu menacé sur le plan régional. Aucune gestion spécifique n'est requise ; cependant, le *Charetum vulgaris* est polluo-sensible, comme tous les groupements de Characées.

relevé RA 40 : Otto Schäfer-Guignier, 19/07/2008, Grande-Rivière, 0879 m. locSIG : 16318

h1 — surf. : 2 m², rec. : 30%, h. moy. : 0,2 m

Espèces des *Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Carex acuta* 1, *Alisma plantago-aquatica* +

Espèces des *Agrostietea stoloniferae* : *Agrostis stolonifera* 1

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Salix cinerea* 1

Espèces des *Isoeto durieui* - *Juncetea bufonii* : *Juncus articulatus* subsp. *articulatus* 3

Espèces des *Littorelletea uniflorae* : *Carex viridula* subsp. *viridula* 2

Espèces des *Salicetea purpureae* : *Salix purpurea* +

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Salix repens* subsp. *repens* 1

k — surf. : 2 m², rec. : 5%

Espèces du *Charetum vulgaris* : *Chara vulgaris* 1

Espèces du *Charetum strigosae* : *Chara jurensis* 1

La végétation bryophytique aquatique

Les touffes immergées de Fontinale : groupement à *Fontinalis antipyretica*

(CC : non décrit)

Composition floristique et physionomie

Les colonies de Fontinale, accrochées à la roche ou aux pierres des berges, sont bien reconnaissables à leurs longues mèches flexueuses d'un vert foncé. Les brins de plusieurs décimètres de longueur sont particulièrement souples et résistent à l'étirement. Ils se balancent dans l'eau au gré des vagues et des turbulences.

Synécologie

Dans les lacs, les peuplements de Fontinale se situent près de la surface de l'eau, souvent dans la zone de battement des vagues ; leur implantation, comme pour la plupart des Bryophytes aquatiques, requiert un support pierreux. Peu abondants en milieu lacustre, ils s'installent sur les artefacts (enrochements, ouvrages d'art...), les parois plongeantes ou les blocs immergés à faible profondeur. L'habitat est beaucoup plus fréquent dans la plupart des cours d'eau, où il s'avère très tolérant au contexte géochimique et trophique et assez polluo-résistant.

Dans le lac de l'Abbaye, de véritables tapis flottants de brins arrachés de Fontinale se trouvent dans certains secteurs de la phragmitaie (roselière), ceux en particulier qui, exposés au sud-ouest, accumulent les débris apportés par les vents dominants.

Intérêt et état de conservation

Qualifiant un habitat d'intérêt communautaire en eau courante (Natura 2000 : 3260-4), les peuplements de Fontinale ne relèvent pas de cette catégorie en eau stagnante. Leur état de conservation peut être qualifié d'excellent.

Menaces et conseils de gestion

Ni menace ni gestion spécifiques ne sont à signaler.

Les herbiers de plantes vasculaires à feuilles immergées

La parvo-potamaie à Potamot de Ziz : groupement à *Potamogeton x zizii* Bailly in Bailly et al. 2007 nom. inval.

(CC. : 22.421 ; Natura 2000 : 3150-1)

Composition floristique et physionomie (relevé 68)

Le groupement est paucispécifique, caractérisé par un petit potamot hybride, *Potamogeton x zizii*, issu du croisement entre le *Potamogeton gramineus* (rare) et *Potamogeton lucens* (beaucoup plus répandu¹). Facultativement, d'autres hydrophytes immergés, de faible fréquence, l'accompagnent : *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *P. berchtoldii*, *Hippuris vulgaris* et, parfois, dans le lac des Rousses, *Potamogeton filiformis*. Dans le lac de l'Abbaye, les peuplements de Potamot de Ziz sont généralement monospécifiques, denses et particulièrement bien développés.

Synécologie

L'association présente son optimum dans les eaux calmes, mésotrophes à méso-eutrophes, peu profondes (profondeurs moyenne et médiane de l'ordre de 50 à 60 centimètres). Elle forme une bande de quelques mètres de large en bordure de certaines rives, où elle se mêle à diverses communautés d'hydrophytes à feuilles flottantes (nupharaies à *Nymphaea*) ; elle est presque toujours combinée à des peuplements d'hélophytes (formations à *Schoenoplectus lacustris*, *Phragmites australis*, *Equisetum fluviatile*, radeau à *Menyanthes trifoliata*...) qui la surmontent sur les berges humides.

Dans les lacs jurassiens, le groupement a été observé, en dehors du lac de l'Abbaye, principalement dans le lac des Rousses et dans ses rivières tributaires, le Bief Noir et l'Orbe (SCHAEFER, 2005), en deux endroits du lac du Remoray et en deux stations du lac de Saint-Point.

Intérêt et état de conservation

L'association correspond à un habitat d'intérêt communautaire.

Comme l'un de ses parents (*Potamogeton gramineus*, protégé en Franche-Comté), l'hybride *Potamogeton x zizii* est une espèce aquatique assez rare dans la région. Le groupement est donc d'une valeur patrimoniale certaine.

Son état de conservation est excellent dans le lac de l'Abbaye où le Potamot de Ziz coexiste avec les deux espèces parentales, *Potamogeton gramineus* et *Potamogeton lucens* ; il n'en est pas toujours ainsi puisque cette espèce hybridogène peut se propager sans les espèces parentales. Rappelons à titre de comparaison que l'état de conservation du groupement est excellent dans le Bief Noir et dans l'Orbe, bon dans le lac des Rousses. Il peut être estimé excellent dans le lac de Remoray et bon dans le lac de Saint-Point où des risques de régression existent à cause de la fréquentation des rives.

Menaces et conseils de gestion

Actuellement, le groupement à Potamot de Ziz est implanté dans de nombreux secteurs de la rive du lac de l'Abbaye et ne paraît pas menacé. La surveillance de la qualité de l'eau est prioritaire.

¹ L'hybride étant fertile, la dynamique de la population ne dépend pas nécessairement de celle des espèces parentales.

Relevé 68 : Otto Schäfer-Guignier, 23/07/08, Grande-Rivière, 879 m.

h1 — surf. : 4 m², rec. : 50 %, h. moy. : 1,20 m

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Equisetum fluviatile* 2, *Schoenoplectus lacustris* 2, *Ranunculus lingua* 1

Espèces des *Potametea pectinati* : *Potamogeton x zizii* 5



O. SCHÄFER

Photo n° 2 : *Potamogeton x zizii* W.D.J.Koch ex Roth

La magno-potamaie à Potamot luisant : *Potametum lucentis* Hueck 1931

(CC. : 22.421 ; Natura 2000 : 3150-1)

Composition floristique et physionomie (relevé : RA 025)

Cet habitat fait partie des magnopotamaies, herbiers composés de potamots à grandes feuilles . Le *Potametum lucentis* est structuré par son espèce caractéristique, le Potamot luisant, reconnaissable à ses grandes feuilles oblongues, toutes immergées, vertes ou brunes translucides, longuement mucronées. Le Potamot luisant forme souvent de larges peuplements et colonise une grande épaisseur de la lame d'eau grâce à des tiges dépassant un mètre de longueur. Il est accompagné d'autres grandes hydrophytes immergés plus communs ; dans les lacs prospectés, *Nupha lutea f. submersa* est constant dans l'association, et *Hippuris vulgaris f. fluviatilis* et *Schoenoplectus lacustris f. submersa* y sont très communs. *Potamogeton pectinatus* et *Elodea nuttallii* apparaissent plus rarement dans la combinaison spécifique.

Synécologie

L'habitat est caractéristique des eaux calmes méso-eutrophes à eutrophes et inféodé aux fonds envasés. La profondeur peut être assez variable, de 0,90 à 5,30 mètres dans les lacs jurassiens prospectés ; dans le lac de l'Abbaye, la profondeur observée n'excède pas 2 mètres, l'optimum semble se situer autour de 1,50 mètres. Typiquement, l'habitat se développe en lisière du *Myriophyllo-Nupharetum*.

Intérêt et état de conservation

Cette association est d'intérêt communautaire. Elle contribue fortement à l'habitabilité des plans d'eau car elle constitue une excellente frayère pour certaines espèces de poissons, fournit une source d'alimentation pour les espèces piscicoles herbivores et offre une niche écologique à un grand nombre d'espèces planctoniques végétales et animales consommées par la faune piscicole (MÉRIAUX, 1984 *in* VUILLEMENOT & HANS, 2005). Son état de conservation peut être jugé bon dans le lac de l'Abbaye (il est excellent dans les lacs de Remoray et de Saint-Point). Une particularité de la station à l'Abbaye est son implantation topographique très restreinte dans le seul secteur nord-est du lac ; la comparaison avec les croquis de MAGNIN (1904) révèle cependant que cette localisation très précise et limitée était déjà la même il y a plus d'un siècle.

Menaces et conseils de gestion

L'habitat est assez répandu à basse altitude en Franche-Comté, mais on notera qu'il a disparu de plusieurs lacs jurassiens. La raison de la disparition de l'habitat dans certains lacs n'est pas élucidée. On peut penser à un bilan énergétique défavorable dû à la baisse de transparence des eaux, facteur sensible dans le cas de cet herbier d'eau profonde. Les marnages excessifs sont particulièrement défavorables à l'espèce.

Ces considérations ne concernent pas, à l'heure actuelle, le lac de l'Abbaye, dont les variations saisonnières du niveau sont faibles depuis de longues années. Cependant, le problème existe potentiellement puisque la vanne située à l'exutoire du lac, au niveau de la scierie détentrice d'une concession, permet en principe un abaissement de la nappe beaucoup plus important que celui effectivement réalisé.

Relevé RA 025 : Otto Schäfer-Guignier, 17/07/2008, Grande-Rivière, 879 m. locSIG : 16298

hel — surf. : 16 m², rec. : 40%, h. moy. : 2,25 m

Espèces des *Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae* : *Schoenoplectus lacustris* 3, *Phragmites australis* 1

hys — surf. : 16 m², rec. : 90%, h. moy. : 1 m

Espèces des *Potametea pectinati* : *Potamogeton lucens* 5

L'herbier immergé à Renoncule à feuilles capillaires : peuplement de *Ranunculus trichophyllus*

(CC. : 22.422 ; Natura 2000 : 3150-1)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 030)

Ces herbiers mono- ou paucispécifiques sont caractérisés par *Ranunculus trichophyllus* subsp. *trichophyllus* (parfois accompagnée, dans d'autres lacs, de *Ranunculus circinatus* et d'*Hippuris vulgaris* f. *fluviatilis*).

Synécologie

La Renoncule capillaire peuple les eaux neutro-alkalines mésotrophes et eutrophes peu profondes (de 0,25 mètre à 1 mètre). L'habitat est peu répandu dans les systèmes lacustres, alors qu'il est commun dans de petits plans d'eau, mares, étangs et mortes à toutes altitudes du massif jurassien. Parmi les lacs étudiés ces dernières années, les relevés proviennent, pour la plupart, de cours d'eau affluents.

Dans le lac de l'Abbaye (comme dans celui des Rousses), on observe des peuplements peu importants issus de débris réenracinés dans des secteurs dégagés de la rive, dont la plage de l'Hôtel du Lac.

Intérêt et état de conservation

Le groupement caractérise un habitat d'intérêt communautaire, tout en étant très répandu dans le massif jurassien et même en plaine comme, par exemple, dans les étangs de Bresse. L'état de conservation est bon dans le lac de l'Abbaye (comme aux Rousses et à Clairvaux), la population étant assez réduite (état de conservation excellent dans les autres stations).

Menaces et conseils de gestion

Cet habitat ne requiert, en l'état actuel, aucune mesure de gestion particulière.

relevé RA 030 : Otto Schäfer-Guignier, 18/07/2008, Grande-Rivière, 879 m. locSIG : 16303

hyrs — surf. : 2 m², rec. : 50%, h. moy. : 0,1 m

Espèces des *Potametea pectinati* : *Ranunculus trichophyllus* subsp. *trichophyllus* 3

L'herbier immergé à Myriophylle en épi : *Myriophylletum spicati* Soó 1927

(CC. : 22.422 ; Natura 2000 : 3150-1)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 029)

Ce groupement d'hydrophyte immergé est défini par son espèce dominante, *Myriophyllum spicatum*. Facultativement, celle-ci peut être accompagnée, dans les lacs jurassiens, de quelques autres taxons à large amplitude trophique : *Nuphar lutea* f. *submersa*, *Schoenoplectus lacustris* f. *submersa*, *Hippuris vulgaris* f. *fluviatilis*, *Elodea nuttallii*, *Potamogeton crispus* et, plus rarement, *Myriophyllum verticillatum*. Dans les stations optimales (ce n'est pas le cas à l'Abbaye), *Myriophyllum spicatum* est très abondant et forme de vastes chevelus colonisant toute l'épaisseur de la tranche d'eau.

Synécologie

Myriophyllum spicatum est une composante habituelle du *Myriophyllo-Nupharetum*, mais il n'est pas fortement inféodé à cette association et peut structurer des communautés indépendantes d'où les hydrophytes à feuilles flottantes sont exclues. Selon le contexte, les peuplements de cette espèce peuvent représenter :

- des faciès du *Myriophyllo-Nupharetum* sous forme de trouées aléatoires au sein de la nupharaie, le nénuphar et le myriophylle se concurrençant localement ;

- des formations appauvries, résultant de la disparition des hydrophytes flottants à la suite d'un déséquilibre du régime hydrique (marnage excessif) ou se développant de manière autonome par prolifération en réponse à des phénomènes d'eutrophisation (cas observé dans bon nombre d'étangs et dans le lac de Malpas).

Le *Myriophylletum spicati* est largement répandu en Europe ; il colonise les eaux calmes chargées en nutriments des mares, étangs, mortes et anses calmes de certains lacs. Dans le massif jurassien, il a été observé, à une époque récente, dans les lacs du Fioget, du Vernois, de Malpas, de Saint-Point et de l'Abbaye.

Intérêt et état de conservation

L'habitat, rangé parmi les formations d'hydrophytes à feuilles immergées des lacs naturellement eutrophes, est d'intérêt communautaire. Très répandu et polluo-tolérant, il présente un intérêt floristique faible dans le contexte régional. Toutefois, dans le lac de l'Abbaye, le *Myriophylletum spicati* constitue, dans plusieurs portions de la rive, le seul herbier à feuilles immergées et surtout le seul s'avancant en eau profonde (jusque vers 3 mètres de profondeur). Du point de vue piscicole, il faut reconnaître à cet habitat un intérêt fonctionnel certain et sa préservation, dans le site, est importante. L'état de conservation est bon à moyen selon les endroits considérés.

Menaces et conseils de gestion

Aucune gestion particulière n'est requise pour cet habitat. Contrairement à une problématique générale (explosion préoccupante des populations de Myriophylle à épi dans les petits lacs-étangs, signe de déséquilibre global, trophique ou fonctionnel), le *Myriophylletum spicati* du lac de l'Abbaye semble participer plutôt, ces dernières années, à la tendance à la précarisation des herbiers immergés dans le lac.

relevé RA 029 : Otto Schäfer-Guignier, 18/07/2008, Grande-Rivière, 879 m. locSIG : 16302

hyps — surf. : 12 m², rec. : 60%, h. moy. : 0,25 m

Espèces des *Potametea pectinati* : *Myriophyllum spicatum* 4, *Nuphar lutea* +

L'herbier immergé à Cornifle émergé : *Ceratophylletum demersi* Hild 1959

(CC. : 22.42 ; Natura 2000 : 3150-2)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 021)

Les peuplements de Cornifle émergé, très répandus en eau stagnante, forment généralement des herbiers monospécifiques tendant à la colonisation expansive du milieu tant horizontalement que verticalement. Dans les milieux peu exposés aux vents et aux turbulences, les herbiers de Cornifle peuvent se développer à l'état flottant, sans enracinement ; ce n'est pas le cas dans les lacs. Facultativement, l'espèce dominante peut être accompagnée, dans les lacs et les étangs jurassiens, de quelques autres taxons à large amplitude trophique : *Nuphar lutea f. submersa*, *Schoenoplectus lacustris f. submersa*, *Myriophyllum spicatum*.

Synécologie

L'espèce caractéristique et dominante, *Ceratophyllum demersum*, présente une vaste amplitude écologique, notamment en ce qui concerne le régime trophique ; elle est favorisée par les apports de nitrates et de phosphates, autrement dit par l'hypertrophie généralement si dommageable à la diversité de la flore et de la végétation aquatiques. Le *Ceratophylletum demersi* subsiste relativement bien dans les stations fortement ombragées, que ce soit sous les feuilles de nénuphar, sous les tapis d'espèces flottantes (lentilles d'eau en étang par exemple) ou à l'ombre des arbres.

Le *Ceratophylletum demersi* a été largement favorisé, en Europe, par les modifications anthropogènes du milieu aquatique ; de la même manière que le *Myriophylletum spicati*, parfois en mélange avec ce dernier, il colonise les eaux calmes chargées en nutriments des mares, étangs, mortes et anses calmes de certains lacs. Pour des raisons climatiques, le groupement est peu répandu dans les lacs jurassiens : *Ceratophyllum demersum* préfère les eaux chaudes en été et sa répartition altitudinale s'arrête vers 900 mètres (Alpes) ou 950 mètres (Forêt Noire ; voir CASPER & KRAUSCH, 1980-81, p. 478). Dans ces conditions, la station du lac de l'Abbaye se situe en limite d'aire.

Intérêt et état de conservation

L'habitat, rangé parmi les formations d'hydrophytes à feuilles immergées des lacs naturellement eutrophes, est d'intérêt communautaire. Très répandu et polluo-tolérant, il présente, en principe, un intérêt floristique faible dans le contexte régional. Pour des raisons phytogéographiques, cependant, la station montagnarde du lac de l'Abbaye, n'est pas sans intérêt. On constate d'ailleurs que l'implantation du groupement dans le lac, c'est-à-dire sa localisation très restreinte dans une portion de 100 mètres à peine de la rive nord-est, n'a pas changé depuis plus d'un siècle (MAGNIN, 1904, p. 175) ; rien ne laisse supposer pour l'instant un quelconque comportement envahissant du groupement. Il convient de souligner par ailleurs son intérêt fonctionnel piscicole, précieux au vu de la précarité, dans le site, des herbiers immergés. L'état de conservation du groupement est bon.

Menaces et conseils de gestion

Aucune gestion particulière n'est requise pour cet habitat. Contrairement à une problématique générale (expansion préoccupante des peuplements de Cornifle émergé dans les plans d'eau de plaine, signe de déséquilibre trophique), le *Ceratophylletum demersi* du lac de l'Abbaye semble parfaitement stable.

relevé RA 021 : Otto Schäfer-Guignier, 17/07/2008, Grande-Rivière, 879 m. locSIG : 16295

hyrs — surf. : 4 m², rec. : 20 %, h. moy. : 0,30 m

Espèces des *Potametea pectinati* : *Ceratophyllum demersum* 3

Les herbiers immergés basaux à *Nuphar lutea f. submersa* et à *Schoenoplectus lacustris f. submersa*

(CC. : 22.42 ; Natura 2000 : 3150-1)

Composition floristique et physionomie

Divers herbiers immergés mono- ou paucispécifiques, fréquemment observés dans les lacs prospectés, se rattachent imparfaitement à des unités phytosociologiques précises. Ils sont structurés par des formes immergées (*forma submersa*) de végétaux dont l'aspect est souvent très différent de leur aspect habituel en situation amphibie. Ces unités ont été distinguées, pour les besoins de la cartographie, lorsqu'elles n'étaient pas subordonnées à des végétations plus complexes. Il s'agit de peuplements stables, peu susceptibles d'évoluer si le fonctionnement hydrique n'est pas modifié. On peut distinguer, dans le lac de l'Abbaye, deux faciès² :

herbier immergé à *Nupha lutea f. submersa* : dominé par la forme submergée du nénuphar, communément désignée comme « salade » par les pêcheurs ; elle est souvent accompagnée de la forme submergée de *Schoenoplectus lacustris* ;

herbier immergé à *Schoenoplectus lacustris* : les peuplements aquatiques de jonc des chaisiers, avec leur longues feuilles étroites, diffèrent très fortement des formations héliophytiques. Ces formations se développent de manière autonome à moyenne profondeur.

Synécologie

Les herbiers en question s'observent dans des eaux calmes ou modérément courantes à diverses profondeurs, en moyenne, d'après les données collectées, vers 1,50 mètres pour l'herbier à *Schoenoplectus*. La forme submergée du Nénuphar, située vers 2,75 mètres de profondeur dans la moyenne des lacs jurassiens étudiés, est susceptible de coloniser des profondeurs importantes ; elle a été récoltée au delà de 4 mètres de profondeur. Ces « salades » des eaux profondes semblent ne jamais développer de forme aérienne et rester stériles. Elles s'implantent typiquement sur le haut du « mont », au niveau de la bordure plongeante de la beine lacustre. Dans le lac de l'Abbaye, cependant, les « salades » de Nénuphar descendent à un niveau bien moindre (guère au-delà de 2,50 mètres) et se combinent la plupart du temps avec quelques feuilles flottantes ; le « mont » est pratiquement toujours dépourvu de végétation, à la seule exception, très locale, d'un peuplement épars de *Myriophylle*.

Les peuplements qui viennent d'être décrits, présentent une large amplitude trophique. On les rencontre dans la plupart des lacs, de la façon la plus représentative cependant (incluant les herbiers d'*Hippuris*) dans les grands lacs (Saint-Point, Remoray, les Rousses) et dans les cours d'eau qui les desservent.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'habitats aquatiques assez banals, mais qui jouent un rôle en faveur de l'habitabilité des plans d'eau, plus particulièrement les « salades », qui peuvent atteindre des profondeurs importantes. L'état de conservation peut être jugé excellent.

Menaces et conseils de gestion

Pas de menace particulière ni de gestion à préconiser.

2 Un troisième, à « Herbe du Doubs », *Hippuris vulgaris f. fluviatilis*, n'existe pas à l'Abbaye .

Les herbiers de plantes vasculaires à feuilles flottantes

La parvi-potamaie à potamot à feuilles de graminée : *Potamogeton gramineus* Koch 1926

(CC. : 22.421 ; Natura 2000 : 3150-1)

Composition floristique et physiologie (relevé 28)

L'association est caractérisée par *Potamogeton gramineus*, un petit Potamot hétérophylle, à feuilles flottantes obovales, longuement pétiolées, souvent absentes, et à feuilles immergées lancéolées et arquées. La plante forme des colonies de petites feuilles translucides, souvent dissimulées parmi des ceintures d'hélophytes (*Carex gracilis*, *Carex rostrata*, *Schoenoplectus lacustris*). Au bord des lacs de Remoray et de Malpas, *P. gramineus* s'intègre également à des communautés de nupharaies à *Nymphaea alba* ou à *Nuphar x spenneriana*. Ce n'est pas le cas à l'Abbaye où l'espèce, assez peu abondante de toute façon, peut présenter des affinités aux groupements de *Chara* dans les vasques de la rive nord-ouest.

Synécologie

Cet habitat, à caractère boréo-arctique, se développe dans des eaux calmes, peu profondes (40 à 50 centimètres), oligotrophes à mésotrophes, sur les marges plus ou moins tourbeuses de certains lacs ou étangs. L'habitat est rare en Franche-Comté ; il est connu de quelques étangs de Bresse jurassienne, dans les complexes tourbeux du Bassin du Drugeon, dans le lac de Bouverans et en quelques points des rives de Remoray (FERREZ, PROST *et al.*, 2001).³

La station du lac de l'Abbaye, sans doute la mieux conservée, peut-être même la seule dans les limites départementales du Haut-Jura, s'inscrit dans le même contexte écologique.

Intérêt et état de conservation

L'habitat n'est pas cité dans la Directive Habitats, mais il revêt une valeur patrimoniale régionale indéniable, lié à la rareté et aux exigences écologiques de son espèce caractéristique.

Menaces et conseils de gestion

L'espèce et son habitat sont en régression à la suite de l'eutrophisation de nombreux plans d'eau. Un suivi régulier des stations de l'espèce devrait être réalisé. À un niveau plus global, une maîtrise des apports trophiques en périphérie des lacs mésotrophes, dont l'équilibre est particulièrement fragile, est préconisée.

relevé 28 : Otto Schäfer-Guignier, 18/07/08, Grande-Rivière, 879 m.

h1 — surf. : 4 m², rec. : 40%, h. moy. : 0,7 m

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Carex acuta* 3, *Phragmites australis* 1

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Lythrum salicaria* +

Espèces des *Potametea pectinati* : *Potamogeton gramineus* 2

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Carex lasiocarpa* 1

³ Des observations isolées ont été faites ailleurs mais il n'existe pas actuellement, dans ces sites, de population bien constituée. Ainsi, *Potamogeton gramineus* a été prélevé par dragage dans le lac des Rousses (SCHAEFER, 2005) dans une situation atypique, en mélange avec *Potamogeton perfoliatus*. *Potamogeton gramineus* est mentionné en 1975 par J.-F. Prost (TAXA® SBFC/CBFC) sur la rive occidentale du lac de Saint-Point où il n'a pas été revu en 2006.

La nupharaie oligomésotrophe à nénuphar naine : *Nupharetum pumilae* Oberd. 1957

(CC. : 22.4311)

Composition floristique et physionomie (relevé 24)

Le Nénuphar nain dont les fleurs et les feuilles ressemblent à celles du Nénuphar jaune tout en étant de moitié moins larges, imprime à cette association habituellement monospécifique son aspect caractéristique, moins compact que celui de la nupharaie jaune, plus fin par le fait aussi que les lobes des feuilles ne se superposent pas en général. Les peuplements de *Nuphar pumila* peuvent être en contact avec des groupements de roselière (par exemple le *Scirpetum lacustris*) ou encore avec des peuplements d'espèces à feuilles immergées (par exemple *Potamogeton gramineus*). En revanche, la présence d'autres espèces du *Nymphaeion*, espèces à feuilles flottantes de grande dimension, est généralement le signe d'un déclin du *Nupharetum pumilae*, dont la compétitivité repose sur la spécialisation en milieu oligotrophe et montagnard.

Synécologie

Nuphar pumila se développe sur la vase tourbeuse d'étangs ou de lacs, de préférence à l'étage montagnard. Il n'est pas rare de le trouver à proximité soit des tourbières flottantes (« peaux » des étangs vosgiens), soit des groupements de marais de transition et de bas-marais. Un inventaire régional récent (MIKOLAJCZAK & FERREZ, 2005) a clairement montré que l'espèce se maintient mieux dans un contexte géologique siliceux à tendance acide (Vosges) que dans les eaux carbonatées (Jura). L'hybridation avec *Nuphar lutea* produit un grand nombre de formes d'introggression réunies dans le taxon *Nuphar x spenneriana*. Dans les populations des lacs jurassiens, ce processus progresse rapidement depuis quelques décennies. Cette observation vaut, entre autres, pour le lac de l'Abbaye, où *Nuphar pumila* au sens strict ne subsiste que dans une unique localité d'une superficie de quelques ares seulement.

Intérêt et état de conservation

Nuphar pumila représente l'une des rares relictas glaciaires de la flore française ; pour ce groupe d'espèces patrimoniales la Franche-Comté porte une responsabilité particulière. De ce fait, le *Nupharetum pumilae* se distingue par un intérêt patrimonial très élevé. L'augmentation de la charge trophique dans les lacs jurassiens, dans une moindre mesure aussi le stress mécanique causé par les sports nautiques et la baignade, ont fait régresser considérablement les peuplements de Nénuphar nain et ont conduit soit à la disparition de l'espèce dans bon nombre de ses sites soit à une banalisation génétique par hybridation et introggression. Dans les lacs jurassiens, l'état de conservation est moyen à mauvais dans l'ensemble ; pour le lac de l'Abbaye, on peut parler d'un état de conservation moyen.

Menaces et conseils de gestion

Dans le lac de l'Abbaye, le *Nupharetum pumilae* est fortement menacé à terme. La mesure prioritaire est l'amélioration de la qualité de l'eau : les apports trophiques dans les affluents ou par les eaux de ruissellement doivent être évités autant que possible. Par l'abandon des drains (colmatage naturel), on pourra réduire la minéralisation actuellement trop importante des substrats tourbeux. La limitation actuelle des activités de loisir (absence de sports nautiques, baignade seulement dans des secteurs à proximité immédiate des hôtels) est favorable à la végétation aquatique et doit être maintenue. Un suivi régulier de la population de *Nuphar pumila* et de l'hybride *Nuphar x spenneriana* est recommandé.

RA 024 : Otto Schäfer-Guignier, 17/07/2008, Grande-Rivière, 0 m. locSIG : 16294

hel — surf. : 20 m2, rec. : 30%

Espèces des *Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Schoenoplectus lacustris* 3

hyrf — surf. : 20 m2, rec. : 40%

Autres espèces : *Nuphar pumila* 3



O. SCHÄFER

Photo n° 3 : *Nupharetum pumilae* Oberdorf. 1957

La nupharaie : *Myriophyllo verticillati-Nupharetum lutei* W. Koch 1926

(CC. : 22.4311)

Composition floristique et physionomie (relevé 49)

Cette association, définie par son espèce structurante, *Nuphar lutea*, est répandue dans de nombreux plans d'eau ; elle est très polymorphe. À partir d'une forme basale, définie par les peuplements du nénuphar jaune auxquels se mêlent, facultativement, *Myriophyllum verticillatum* et *Myriophyllum spicatum*, de nombreuses unités ont été définies dans la littérature. Certaines de celles-ci, selon les conceptions des auteurs, ont été qualifiées de faciès, de variantes, de sous-associations, voire d'associations indépendantes. Dans le cadre du présent travail, nous avons choisi de traiter les communautés à *Nuphar lutea* et *Nymphaea alba* comme des variantes du *Myriophyllo-Nupharetum*, suivant les conceptions synthétiques de J.-L. Mériaux (MÉRIAUX, 1984). Neuf variantes ont pu être distinguées sur l'ensemble des lacs jurassiens étudiés ; la plupart d'entre elles correspondent bien aux divers faciès distingués par Mériaux. Nous ne mentionnons ici que celles qui se rencontrent dans le lac de l'Abbaye.⁴

Variations et synécologie

Forme basale : elle est définie par les peuplements de *Nuphar lutea*, accompagné, avec une fréquence assez faible, par *Myriophyllum spicatum*. *Nuphar lutea* présente un dimorphisme foliaire marqué. En eau peu à moyennement profonde (0,5 à 1 mètre), les feuilles flottantes dominent et les sujets sont généralement bien fleuris. Dans les eaux plus profondes, les feuilles immergées, ondulées et diaphanes, appelées communément « salades », prennent la relève.

Variante à *Polygonum amphibium* : elle est codominée par *Polygonum amphibium*, *Nuphar lutea* ou *Nymphaea alba*. Il existe une association autonome à *Polygonum amphibium*, le *Polygonetum amphibii* (Soo 1927) Egger 1933, décrite, par exemple, dans la moyenne vallée du Doubs (VUILLEMENOT & HANS, 2005). La variante à *Polygonum amphibium* représente une unité des eaux peu profondes, située à la marge du *Myriophyllo-Nupharetum*, parfois parmi les roselières. Elle est développée aux extrémités nord et sud du lac de l'Abbaye et en quelques points des lacs des Rousses et de Saint-Point.

Variante à *Nymphaea alba* : elle désigne les formations dominées soit par *Nymphaea alba* seul, soit codominées par *Nymphaea alba* et *Nuphar lutea*. L'unité forme typiquement une ceinture physionomique bien distincte, à une profondeur moyenne de 75 centimètres, entre la berge et les faciès à *Nuphar* situés en eau plus profonde. Elle succède elle-même aux deux variantes précédentes ; cette disposition horizontale est cependant peu nette dans le lac de l'Abbaye.

Variante à *Nuphar x spenneriana* : beaucoup plus localisée, elle se distingue par la présence de l'hybride entre *Nuphar lutea* et *Nuphar pumila* et, le plus souvent, de taxons introgressifs dont on trouve la description dans MAGNIN (1904) : *Nuphar affine* et *Nuphar sericeum*. Elle présente des affinités avec le *Nupharetum pumilae* Oberd. 57, association en forte régression dans le massif jurassien. Cette variante colonise préférentiellement des eaux mésotrophes peu profondes recouvrant des substrats vaseux à tourbeux (en l'occurrence le secteur nord-ouest du lac de l'Abbaye).

Intérêt et état de conservation

Le *Myriophyllo-Nupharetum* est un habitat d'intérêt régional qui contribue fortement à l'habitabilité des plans d'eau. La variante à *Nuphar x spenneriana* revêt un intérêt patrimonial particulier lié aux taxons remarquables qu'elle abrite. On peut, dans l'ensemble, qualifier l'état de conservation des nupharaies comme excellent. Il faut moduler cette appréciation pour la variante à *Nuphar x spenneriana*, le taxon et l'habitat étant en régression, dont l'état peut être apprécié comme simplement « bon », voire « moyen » lorsqu'on observe un envahissement marqué par la Renouée amphibie (cas du secteur nord-ouest du lac de l'Abbaye).

⁴ On pourra y ajouter, éventuellement, la variante à *Potamogeton lucens*. Dans la présente étude nous avons préféré rattacher les peuplements de Potamot luisant au *Potametum lucentis*. Celui-ci se trouve en contact, cependant, avec le *Myriophyllo-Nupharetum* et une certaine imbrication des deux associations est indéniable.

Menaces et conseils de gestion

L'habitat est sensible aux variations du niveau hydrique et à l'eutrophisation. Il est préconisé, globalement, d'éviter les marnages excessifs et de veiller à la réduction des apports excessifs de nutriments dans les plans d'eau. Les stations relictuelles de *Nuphar x spenneriana* doivent faire l'objet d'un suivi régulier.

relevé RA 49 : Otto Schäfer-Guignier, 4/07/08, Grande-Rivière, lac de l'Abbaye

h1 — surf. : 16 m², rec. : 75%

Espèces des *Potametea pectinati* : *Polygonum amphibium* 4, *Nymphaea alba* subsp. *alba* 2

Autres espèces : *Nuphar x spenneriana* 2

Les roselières

La phragmitaie : *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939

(CC : 53.111)

Composition floristique et physionomie (relevé 70)

Cette communauté, très souvent monospécifique, est édiflée par une seule espèce (*Phragmites australis* (Cavanilles) Trinius ex Steudel) à fort pouvoir colonisateur. Par sa couleur vert glauque et la densité de son feuillage, la phragmitaie tranche nettement avec la scirpaie qui la borde du côté des eaux plus profondes. La hauteur de la phragmitaie est comparable à celle de la scirpaie, parfois plus importante (de 1 à 3 mètres, parfois plus).

Certaines « phragmitaies » sont purement physionomiques, c'est-à-dire qu'elles masquent des groupements moins apparents (généralement de plus faible hauteur), mais mieux caractérisés sur le plan floristique et plus typiques du point de vue écologique. Dans le lac de l'Abbaye, ce phénomène s'observe dans les secteurs tourbeux (Les Touvières, anse de la Coinche, extrémité sud du lac), où les groupements de bas-marais et de moliniaie sont assez fortement envahis par le phragmite. On observe un schéma semblable sur d'autres lacs (Clairvaux, Remoray, zone tourbeuse en aval du lac des Rousses). En tout état de cause, ces phragmitaies physionomiques ne sont pas incluses dans le *Phragmitetum communis* tel qu'il est décrit ici.

Synécologie

La phragmitaie colonise la rive de très nombreuses pièces d'eau dans les conditions mésotrophes à eutrophes. Développée sur de grandes étendues en périphérie de la plupart des grands lacs, et plus particulièrement dans le lac de Saint-Point, elle peut être beaucoup plus discrète, voire absente, autour des petits lacs-étangs à contexte tourbeux comme Malpas. Dans le lac de l'Abbaye, on rencontre des situations très contrastées avec, d'une part, des portions de la rive largement dominées par la physionomie de la phragmitaie et, d'autre part, des portions qui en sont presque dépourvues, soit dans un contexte de bas-marais et de moliniaie sur substrat tourbeux, soit à la suite d'une succession très avancée vers des formations de ligneux (saussaie), notamment sur des berges relativement abruptes.

Intérêt et état de conservation

L'intérêt de la phragmitaie est comparable à celui de la scirpaie (groupement décrit dans le paragraphe suivant) : considérable sur les plans fonctionnel et faunistique, il est généralement faible sur le plan floristique. Pour le lac de l'Abbaye, ce jugement peut être nuancé dans la mesure où la phragmitaie abrite localement des peuplements de la Grande Ciguë, espèce patrimoniale.⁵ L'état de conservation de la phragmitaie est excellent partout.

Menaces et conseils de gestion

Aucune menace active n'est à signaler. La phragmitaie est sensible à des variations de niveau importantes. Il est recommandé d'éviter les marnages excessifs.

relevé 70 : Otto Schäfer-Guignier, 19/07/08, Grande-Rivière, 879 m.

hel — surf. : 4 m², rec. : 75%, h. moy. : 2 m

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Phragmites australis* 4, *Carex acuta* 1, *Equisetum fluviatile* 1

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Salix cinerea* +

⁵ En raison de l'écologie particulière de cette espèce (elle s'installe sur du débris flottant), nous en interprétons les peuplements comme un groupement à part (voir ci-dessous).

La scirpaie lacustre : *Scirpetum lacustris* Chouard 1924

(CC : 53.12)

Composition floristique et physionomie (RA 022)

Cette communauté mono- à paucispécifique est déterminée par les peuplements plus ou moins denses du Jonc des tonneliers (ou Jonc des chaisiers). Les tiges raides du Scirpe lacustre atteignent de 1 à plus de 3 mètres de hauteur et ressortent partiellement de l'eau. Les inflorescences terminales à couleur rousse contrastent avec le vert foncé brillant des tiges qui ploient sous le vent. Les feuilles situées près de la base, linéaires et diaphanes, restent immergées.

Dans les eaux profondes, *Schoenoplectus lacustris* n'est représenté que par ces herbiers chevelus qui constituent sa forme *submersa*. Sous cet aspect, il participe, comme compagne, à de nombreuses communautés d'hydrophytes immergés. Les formations paucispécifiques de *Schoenoplectus lacustris f. submersa* sont décrites comme une unité indépendante.

Si, dans certains lacs, la séparation entre la scirpaie et la phragmitaie (unité précédente) s'avère assez nette, on peut également observer de larges interpénétrations entre les deux formations qui, par exemple à Saint-Point, ne constituent pas toujours des associations bien distinctes ; c'est pourquoi certains auteurs (dont MÉRIAUX, 1984) retiennent l'association synthétique du *Scirpo-Phragmitetum* Koch 1926, les scirpaies et les phragmitaies n'en étant que de simples faciès. Nous avons fait le choix de conserver la séparation entre les deux unités. Nous rendons compte de l'existence des formations mixtes en déclinant en plusieurs variantes ou faciès.

Variations et synécologie

La scirpaie lacustre occupe, globalement, la partie interne, immergée en permanence, de la roselière. Ce groupement supporte assez bien le battement des vagues et une circulation active de l'eau. En revanche, il est sensible à l'assèchement. On peut distinguer les sous-unités suivantes :

variante typique, monospécifique, parmi laquelle on peut distinguer une scirpaie dense, adossée à la rive, en avant de la phragmitaie, et une formation beaucoup plus lâche, isolée vers l'intérieur du lac formant une bande étroite liée à des hauts-fonds. Cette formation diffuse n'existe que très marginalement dans le lac de l'Abbaye, à l'exception de quelques îlots près de la rive nord-ouest (appelés « touvières » dans la description

du lac des Rousses par MAGNIN 1904). Dans tous les cas de figure, la scirpaie déborde très souvent sur la frange externe du *Myriophyllo-Nupharetum*, avec lequel elle forme un complexe phytocénotique stratifié ;

- variante à *Equisetum fluviatile* : elle correspond à une variation de la scirpaie adaptée aux secteurs très calmes, marqués par des fonds vaseux ou tourbeux ; la scirpaie s'y implante après un stade pionnier préparé par la parvo-roselière à *Equisetum fluviatile*. Cette unité est bien représentée vers l'extrémité sud du lac de l'Abbaye ;

- faciès mixte à *Phragmites australis* : elle assure la transition avec le *Phragmitetum* adossé à la rive ; les deux héliophytes s'y mêlent en proportions variables ;

- de manière plus anecdotique, on peut évoquer des faciès de contact avec la magnocariçaie à *Carex gracilis*.

Intérêt et état de conservation

Malgré un intérêt floristique très limité, la scirpaie lacustre possède une valeur patrimoniale indirecte des points de vue fonctionnel et faunistique :

- en atténuant les turbulences de l'eau et en consolidant le substrat, la scirpaie protège les autres végétations de la beine et de la rive ;

- elle constitue un lieu de frayère important pour certains poissons, de nidification et de refuge pour les oiseaux.

La variante à *Equisetum fluviatile* peut héberger occasionnellement des stations de Grande Douve (*Ranunculus lingua*), espèce patrimoniale ; c'est le cas dans l'anse sud du lac de l'Abbaye où ce type de groupement occupe une zone relativement importante. L'état de conservation peut être considéré comme excellent partout.

Menaces et conseils de gestion

Les marnages excessifs et la surfréquentation touristique constituent des menaces potentielles. Une attention particulière doit être portée aux stations de Grande Douve (*Ranunculus lingua*), espèce bénéficiant d'une protection nationale.

relevé RA 022 : Otto Schäfer-Guignier, 17/07/2008, Grande-Rivière, 879 m. locSIG : 16295

hel — surf. : 4 m², rec. : 60%, h. moy. : 1,8 m

Espèces des *Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Schoenoplectus lacustris* 4, *Phragmites australis* 1

La roselière à Massette à larges feuilles : *Typhetum latifoliae* (Soó 1927) Nowinski 1930

(CC : 53.13)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 045)

Cette association paucispécifique et spécialisée est définie par la dominance de la Massette à larges feuilles, *Typha latifolia* L. L'aspect de la typhaie est beaucoup plus compact que celui des autres roselières : tiges épaisses couronnées d'inflorescences massives (en particulier les épis femelles évoluant vers les « massettes » brun foncé), feuilles nombreuses, élancées et relativement larges, le tout d'une couleur glauque plutôt sombre. Fortement intriquée avec diverses autres roselières ou magnocariçaies, l'espèce principale peut être accompagnée, selon les cas, de *Schoenoplectus lacustris*, *Phragmites australis*, *Carex acuta*, *Carex elata*, *Equisetum fluviatile* ou *Carex rostrata*.

Synécologie

La Massette à larges feuilles est une espèce pionnière, gourmande, indicatrice d'eutrophisation dans les milieux naturellement pauvres en nutriments. Dans les lacs mésotrophes, le développement du *Typhetum latifoliae* suppose et révèle généralement une perturbation de l'équilibre écologique du site. C'est le cas dans le lac de l'Abbaye, où la formation s'installe à proximité de drains provenant d'exploitations agricoles (prairies amendées)⁶.

Intérêt et état de conservation

Dans le contexte mésotrophe du lac de l'Abbaye et des milieux tourbeux qui l'entourent, la Massette à larges feuilles (formant un peuplement peu étendu mais de très bonne vitalité) doit être considérée comme une espèce envahissante dommageable à la conservation des végétations ambiantes de grande valeur patrimoniale. L'état de conservation de l'habitat, dans ce contexte, doit être jugé comme réduit (le lac de l'Abbaye est comparable, à cet égard, au lac des Rousses et à celui du Vernois).

Menaces et conseils de gestion

L'origine exacte de la pollution mise en évidence par le développement de la typhaie doit être identifiée. Le problème est représentatif de la contribution de nombre de petits affluents permanents ou périodiques (drains) et de ruissellements diffus à la dégradation de la qualité de l'eau dans certains lacs.

relevé RA 045 : Otto Schäfer-Guignier, 23/07/08, Grande-Rivière, 879 m. locSIG : 16366

h1 — surf. : 8 m², rec. : 50%, h. moy. : 1,7 m

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Typha latifolia* 3

h2 — surf. : 8 m², rec. : 15%, h. moy. : 0,9 m

Espèces des *Potametea pectinati* : *Polygonum amphibium* 2, *Nymphaea alba* subsp. *alba* 1, *Potamogeton natans* +

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Equisetum fluviatile* 2

Autres espèces : *Nuphar x spenneriana* 1

⁶ Des situations identiques existent dans le lac des Rousses (SCHAEFER, 2005) et, dans une moindre mesure, dans le lac du Vernois, où un petit peuplement se développe à proximité d'une pâture (BAILLY *et al.*, 2007).

La parvo-roselière à Prêle des fleuves : *Equisetum fluviatile* Steffen 1931

(CC : 53.147)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 045)

Cette association paucispécifique et spécialisée est définie par la dominance d'*Equisetum fluviatile*, fréquemment accompagnée de *Schoenoplectus lacustris* ou de *Carex rostrata*, parfois de *Menyanthes trifoliata*, de *Phragmites communis* ou de *Typha latifolia*. Les pousses vertes à fines rayures blanches de la Prêle aquatique forment au-dessus de l'eau un peuplement de 30 à 50 centimètres de hauteur, d'aspect relativement lâche dans la mesure où les verticilles si typiques des prêles sont peu ou pas développés chez *Equisetum fluviatile*.

Synécologie

Le groupement à Prêle aquatique est spécialement adapté à des sédiments profonds et meubles qui offriraient aux espèces de la roselière proprement dite un ancrage encore insuffisant. *Equisetum fluviatile* colonise donc « les endroits fangeux » (selon l'expression de A. Magnin) ; il initie le processus d'atterrissement des petites pièces d'eau, des banquettes vaseuses des ruisseaux, des queues d'étangs et des anses calmes des lacs. Il participe à des complexes pionniers développés sur les berges marécageuses où s'intriquent le radeau à *Menyanthes*, la cariçaie à *Carex rostrata* et la Scirpaie à *Schoenoplectus lacustris*. Des groupements à Prêle de grande étendue peuvent être observés dans l'anse sud du lac de l'Abbaye⁷.

Intérêt et état de conservation

Pauvre du point de vue floristique, le groupement à Prêle aquatique est d'intérêt modeste, mais il contribue à la diversité et à la dynamique des systèmes lacustres. Le groupement peut héberger la Grande Douve (*Ranunculus lingua* L.), belle renoncule amphibie bénéficiant d'une protection nationale, ce qui peut rehausser son intérêt local. Le lac de l'Abbaye, avec sa population de Grande Douve très importante dans l'anse sud, est à cet égard un exemple régional de premier ordre. L'état de conservation du groupement peut être qualifié d'excellent.

Menaces et conseils de gestion

Aucune gestion particulière n'est préconisée pour cet habitat commun, hormis pour les stations de Grande Douve, dont l'évolution est à surveiller (cas de l'anse sud du lac de l'Abbaye).

relevé RA 045 : Otto Schäfer-Guignier, 23/07/08, Grande-Rivière, 0 m. locSIG : 16366

h2 — surf. : 8 m2, rec. : 20%, h. moy. : 0,6 m

Espèces des *Potamogeton pectinati* : *Polygonum amphibium* 2, *Nymphaea alba* subsp. *alba* 1, *Potamogeton natans* +

Espèces des *Phragmites australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Equisetum fluviatile* 2

Autres espèces : *Nuphar x spenneriana* 1

⁷ On trouve des situations comparables à la pointe du lac de Malpas, dans l'anse Fraichelin au nord du lac de Saint-Point et vers la confluence de la Taverne et du Doubs, au nord du lac de Remoray.

La roselière sur détritrus flottant à Grande Ciguë : Groupement à *Cicuta virosa*

(CC : 53.1, cf. CC : 53.218)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 057)

La Grande Ciguë fait partie d'un petit nombre d'espèces rivulaires qui s'installent habituellement non sur la vase elle-même, mais sur des amoncellements de débris organiques chassés par les vents et les vagues (une sorte de « compost flottant »). La présence de ses débris de phragmite, de scirpe, de laïches, de feuilles et de brins arrachés et décomposés de plantes aquatiques contribue de façon caractéristique à la physionomie du groupement. Ce dernier est monospécifique dans les lacs jurassiens. Ailleurs, dans le nord de la Haute-Saône, la Grande Ciguë peut être combinée avec la Laïche faux-souchet (*Carex pseudocyperus*), espèce qui forme de son côté, la plupart du temps, un groupement monospécifique, lui aussi lié au détritrus flottant. Ce groupement à *Carex pseudocyperus* (CC : 53.218) se rencontre essentiellement dans les étangs de plaine. La combinaison caractéristique de la Grande Ciguë et de la Laïche faux-souchet a été décrite comme étant constitutive d'une association phytosociologique, à savoir le *Cicuto virosae* – *Caricetum pseudocyperis* Boer & Sissingh in Boer 42. Une synthèse régionale précise de ce type de végétation reste à faire.

Synécologie

L'amoncellement de détritrus flottants sur lequel s'installe le groupement à *Cicuta virosa* s'immobilise vers la frange interne des roselières ou des cariçaies. Dans le lac de l'Abbaye, c'est dans la phragmitaie que le groupement a été observé. L'imbrication avec le *Phragmitetum communis* est donc étroite et seule l'écologie spécifique de la Grande Ciguë et son enracinement sur des détritrus flottants justifient le choix qui a été fait ici de définir de tels peuplements comme un groupement à part. La Grande Ciguë forme des stolons qui se détachent facilement ; c'est un moyen privilégié de dissémination de l'espèce, comme on peut le constater dans le lac de l'Abbaye.

Intérêt et état de conservation

La Grande Ciguë est une espèce rare et protégée en Franche-Comté. Le groupement présente donc un intérêt patrimonial important. Son état de conservation à l'Abbaye est moyen en raison de la faiblesse numérique de la population.

Menaces et conseils de gestion

Aucune menace particulière n'a été constatée. Une menace potentielle existe en raison de la localisation ponctuelle très peu étendue du groupement (quelques mètres carrés seulement). Un suivi de la population de Grande Ciguë est recommandé.

relevé RA 057 : Otto Schäfer-Guignier, 29/08/07, Grande-Rivière, lac de l'Abbaye, 879 m.

H1 — surf. : 12 m², rec. : 35%, h. moy. : 1,6 m

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Phragmites australis* 3

h2 — surf. : 12 m², rec. : 40%, h. moy. : 0,8 m

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Carex acuta* 2, *Cicuta virosa* 2,
Lysimachia vulgaris +

Autres espèces : *Ribes nigrum* 1

Les cariçaies

La cariçaie à Laïche grêle : *Caricetum gracilis* Almquist 1929

(CC : 53.2121)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 31)

Cette magnocariçaie en nappe forme de vastes peuplements, hauts d'environ 80 centimètres, d'allure homogène, vert foncé à vert glauque, dominés par la Laïche gracile (*Carex acuta* L.), reconnaissable à ses feuilles étroites élégamment courbées.

Il arrive fréquemment que, sur les berges lacustres, *C. acuta* revête une forme atypique, en touradons, qui peut prêter à confusion avec *Carex elata*. En dehors de la période de floraison, il est alors nécessaire de vérifier l'aspect des gaines foliaires à la base des tiges pour distinguer les deux espèces, celles de *C. elata* étant typiquement brun jaune, luisantes et nettement carénées, celles de *C. acuta* brunes, mates et non carénées.

Carex acuta est accompagné d'un contingent régulier d'espèces de magnocariçaies et de roselières : *Scutellaria galericulata*, *Equisetum fluviatile*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, plus rarement *Senecio paludosus*... La Baldingère (*Phalaris arundinacea*) fait fréquemment partie de l'association ; il n'est pas rare que cette espèce co-domine la formation ou définisse une sur-strate, donnant à l'ensemble l'allure d'une roselière, ce qui peut conduire à une interprétation erronée du groupement en *Phalaridetum*. Contrairement au lac des Rousses, cela n'est cependant guère le cas dans le lac de l'Abbaye. On observe le même phénomène avec *Phragmites australis*, qui, en surplombant la cariçaie, engendre des pseudo-phragmitaies physiologiques.

Signalons aussi que le groupement a été noté sous un faciès particulier, dominé par *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth. Ce faciès est même la règle dans le lac de l'Abbaye et en révèle le substrat tourbeux⁸.

Synécologie

Le *Caricetum gracilis* occupe les sols vaseux très organiques, gorgés d'eau une bonne partie de l'année. Il représente un élément constitutif des ceintures végétales du lac de l'Abbaye. On le trouve aussi au bord de plusieurs autres lacs jurassiens.⁹

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat très répandu dans les zones humides de Franche-Comté ; son intérêt botanique est généralement modeste, mais on notera qu'il accueille, dans le complexe de Remoray-Saint-Point, accessoirement aussi dans l'anse sud du lac de l'Abbaye, des stations de Grande Douve (*Ranunculus lingua* L.), grande renoncule amphibie érigée bénéficiant d'une protection nationale. L'état de conservation de l'habitat peut être jugé excellent.

Menaces et conseils de gestion

Cet habitat demande un régime d'engorgement assez constant ; en cas d'assèchement, il peut être rapidement colonisé par les bosquets du *Salicetum pentandro-cinereae*. On évitera donc les variations artificielles du régime hydrique. Les stations de Grande Douve devront faire l'objet d'une attention particulière.

⁸ On rencontre la même situation dans le lac de Bellefontaine.

⁹ Il est très largement répandu dans les zones humides qui enchassent le lac de Remoray, sur les bordures du lac de Saint-Point, ainsi que dans le secteur marécageux qui relie les deux lacs. Il est présent également dans les ceintures du lac du Fioget, en périphérie des lacs de Bellefontaine, des Mortes et de Malpas.

relevé RA 31 : Otto Schäfer-Guignier, 18/07/08, Grande-Rivière, 837 m. locSIG : 16307

h1 — surf. : 15 m², rec. : 95%, h. moy. : 1 m

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Carex acuta* 4, *Lysimachia vulgaris* 1, *Phalaris arundinacea* 1, *Phragmites australis* +, *Scutellaria galericulata* +, *Thysselinum palustre* +

Espèces des *Agrostietea stoloniferae* : *Agrostis stolonifera* +, *Galium palustre* +

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Calamagrostis canescens* 3, *Lythrum salicaria* 1

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Carex lasiocarpa* 1, *Galium uliginosum* 1

Espèces des *Arrhenatheretea elatioris* : *Vicia cracca* subsp. *cracca* +

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Salix cinerea* +

La cariçaie à Laïche paradoxale: *Caricetum appropinquatae* Koch ex Soó 1938

(CC : 53.217)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 016)

C'est une magnocariçaie en touradons, proche de l'association précédente, plus rare cependant et davantage liée à des substrats tourbeux relativement pauvres en nutriments. Elle s'en distingue physionomiquement par la présence, voire l'abondance de *Carex appropinquata*, reconnaissable à ses touradons coniques. Le spectre floristique du groupement est originale car il mêle à un noyau d'espèces du *Magnocaricion elatae* (*Carex appropinquata*, *C. gracilis*, *C. elata*, *Lysimachia vulgaris*, ...) à un contingent important d'espèces des bas-marais (*Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*, *Carex rostrata*, *Epilobium palustre*) et des mégaphorbaies (*Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*).

Synécologie

Cette communauté a été relevée dans les secteurs tourbeux des abords du lac de l'Abbaye, tant au nord-ouest (Les Touvières et en aval des Bouviers) qu'au sud. Elle y occupe des surfaces assez modestes tant dans les ceintures proprement dites que dans des zones marécageuses annexes déconnectés de l'influence directe de la nappe du lac. Le groupement est adapté à des variations sensibles du niveau de la nappe¹⁰.

Intérêt et état de conservation

Cet habitat est assez rare en Franche-Comté, où il a été décrit principalement dans le bassin du Drugeon. Son intérêt régional est assez élevé ; à l'Abbaye, cependant, le *Caricetum appropinquatae* ne joue qu'un rôle marginal et son état de conservation est moyen¹¹.

Menaces et conseils de gestion

La préservation de l'équilibre trophique de la tourbière, en limitant les apports trophiques provenant des prairies périphériques, est recommandé.

relevé RA 016 : Otto Schäfer-Guignier, 24/06/08, Grande-Rivière, 879 m. locSIG : 16288

h1 — surf. : 10 m², rec. : 90%, h. moy. : 0,4 m

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Carex appropinquata* 5, *Lysimachia vulgaris* 1, *Thysselinum palustre* 1

¹⁰ A titre de comparaison, il convient de mentionner que dans le complexe marécageux enchassant le lac de Malpas le groupement occupe de grandes étendues, au contact du lac, sous forme de larges radeaux troués de dépressions à *Carex limosa* et de gouilles à *Utricularia minor*. Le groupement subit d'importants battements de nappe et il peut être partiellement inondé à certaines époques de l'année.

¹¹ A Malpas, l'intérêt est fortement rehaussé par la présence dans l'association de *Calamagrostis stricta* (Timm) Koeler, une espèce boréo-arctique rare dont les localités françaises sont réduites aux départements du Doubs et du Jura. Il s'agit d'une nouvelle station pour la Franche-Comté, découverte à l'occasion de la cartographie du site par J. Guyonneau.

La cariçaie à Laïche rostrée : *Caricetum rostratae* Rübel 1912 ex Osvald 1923

(CC : 53.2141)

Composition floristique et physionomie (relevé 76)

Les relevés réalisés dans divers lacs jurassiens montrent que cette association ripicole, structurée par *Carex rostrata*, se situe à l'articulation des bas-marais et des cariçaies du *Magnocaricion*. Les principales compagnes (*Schoenoplectus lacustris*, *Carex gracilis*, *Equisetum fluviatile*, *Phragmites australis*) sont issues de cariçaies ou de roselières. Plus irrégulière, la présence de *Carex lasiocarpa* et de *Menyanthes trifoliata* souligne l'affinité avec les *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. Le relevé réalisé dans le lac de l'Abbaye, ainsi que la position du groupement dans les ceintures représentées dans la carte de la végétation, confirment cette position phytosociologique et phytoécologique intermédiaire.

Les peuplements de Laïche rostrée sont soutenus par des rhizomes longuement traçants. Ils sont reconnaissables à la couleur glauque des feuilles, qui tranche avec le vert intense des scirpales, et aux utricules serrés et renflés des épis très apparents qui passent du vert clair au jaune paille.

Synécologie

Dans les ceintures lacustres, le *Caricetum rostratae* se place en frange pionnière de la cariçaie, au-devant du front de touradons de la Laïche aiguë et de la Laïche paradoxale (voir les groupements précédents) ou encore au-devant du marais de transition à Laïche à fruits poilus. La présence du groupement est conditionnée par l'influence des milieux tourbeux et se limite souvent à de petites sections de la rive (10 à 20 mètres de long, parfois plus).

Intérêt et état de conservation

Malgré ses affinités avec les tourbières de transition, le *Caricetum rostratae* relève du *Magnocaricion*, habitat non communautaire. L'association est assez commune dans la région. Sa valeur dans les lacs jurassiens est plus élevée parce qu'elle témoigne d'un régime mésotrophe menacé par la dégradation de la qualité de l'eau. Selon les sites, son état de conservation peut être qualifié de bon à excellent.

Menaces et conseils de gestion

L'association est menacée par l'eutrophisation. Comme pour tous les habitats à caractère méso-oligotrophe, il est recommandé, pour sa préservation, de veiller à la limitation des apports trophiques excessifs dans les plans d'eau.

relevé 76 : Otto Schäfer-Guignier, 19/07/08, Grande-Rivière, 0 m.

h2 – surf. : 4 m², rec. 20%, h. moy. 0,7 m

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Carex rostrata* 2

h1 — surf. : 4 m², rec. : 60%, h. moy. : 1,4 m

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Phragmites australis* 4, *Equisetum fluviatile* 1

hyrs – surf. : 4 m², rec. 3%, h. moy. 0,3 m

Espèces des *Potametea pectinati* : *Potamogeton x zizii* 1

La cariçaie à Laïche vésiculeuse : *Caricetum vesicariae* Chouard 1924

(CC : 53.2142)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 011)

L'aspect de ce groupement ressemble à celui du groupement précédent, à ceci près que les feuilles sont d'un vert tendre (plutôt que glauque) et que la couleur des épis tend davantage vers un jaune paille saturé, voire légèrement doré. Le groupement est très peu représenté dans le lac de l'Abbaye ; il s'insère ponctuellement dans les peuplements de Laïche aiguë.

Synécologie

Le *Caricetum vesicariae* s'installe sur un substrat eutrophe, à la différence du *Caricetum rostratae*, mésotrophique. Sa présence est donc le signe d'une évolution non souhaitable vers un enrichissement du milieu en apports trophiques. Le groupement est beaucoup plus répandu en plaine, au bord des étangs par exemple. Il est très peu présent sur les rives des lacs jurassiens. Souvent, il est en contact avec le *Caricetum gracilis*, décalé généralement vers des eaux un peu plus profondes.

Intérêt et état de conservation

L'association est commune dans la région, quoiqu'un peu moins répandue à l'étage montagnard. Son intérêt floristique est faible. Son état de conservation peut être qualifié de bon.

Menaces et conseils de gestion

Aucune menace spécifique ni aucune mesure particulière de gestion ne sont à signaler.

relevé RA 011 : Otto Schäfer-Guignier, 24/06/08, Grande-Rivière, Tourbière des Bouviers, 882 m.
locSIG : 16281

h1 — surf. : 4 m², rec. : 60%, h. moy. : 0,5 m

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Carex vesicaria* 2, *Scutellaria galericulata* 1, *Solanum dulcamara* +

Espèces des *Agrostietea stoloniferae* : *Galium palustre* 1, *Agrostis stolonifera* +

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Carex rostrata* 2, *Equisetum palustre* 1

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Juncus effusus* 2

La parvo-scirpaie à Scirpe des marais: *Eleocharitetum palustris* Schenn. 1919

(CC : 53.14A)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 046)

Le vert franc des peuplements relativement lâches du Scirpe des marais et les nombreux traits verticaux parallèles de ses tiges fines couronnées de petits épis brun foncé, déterminent l'aspect du groupement. Celui-ci s'installe dans des sections ouvertes de la rive, à proximité des plages ou, éventuellement, d'abreuvoirs (ce dernier cas n'existe pratiquement pas à l'Abbaye). Le groupement est héliophile et il résiste bien au piétinement. En comparaison avec les cariçaies des sections non perturbées de la rive, la parvo-scirpaie est plus basse (30 à 40 cm) et moins compacte. Certains peuplements sont monospécifiques ou presque ; d'autres comportent des espèces de la cariçaie (*Carex acuta*, *Phalaris arundinacea*), des espèces des ceintures favorisées en milieu ouvert (*Alisma plantago-aquatica*), des espèces pionnières du bas-marais (*Carex viridula*) ou des espèces des prairies inondables (*Agrostis stolonifera*). A l'Abbaye, comme sur la rive des autres lacs jurassiens, le groupement occupe une place marginale mais significative due à sa spécialisation stationnelle.

Synécologie

Sur les rives lacustres, l'*Eleocharitetum palustris* occupe, en position topographique inférieure, les endroits ouverts moyennement perturbés, au voisinage d'un groupement pionnier de bas-marais (Groupement à *Carex viridula*) et, en position topographique supérieure, d'un groupement généralement banalisé de prairie inondable (Groupement à *Agrostis stolonifera* et *Potentilla anserina*). Il est adapté à un sol minéral, riche en bases (ce qui concorde avec le substrat des plages, en partie affleurant, en partie issu de remblais argilo-calcaires compactés).

Intérêt et état de conservation

La parvo-scirpaie à Scirpe des marais est très répandue dans la région. Le groupement n'a pas d'intérêt floristique particulier. L'état de conservation de l'habitat peut être qualifié d'excellent puisque ce groupement, signe de perturbations mécaniques et de destruction des ceintures initiales, reste limité à des micro-sites peu étendus et contribue, en fin de compte, à la diversification de l'habitat.

Menaces et conseils de gestion

L'association est peu menacée (en principe par piétinement excessif). Son statut banal ne motive pas de mesures de gestion.

relevé RA 046 : Otto Schäfer-Guignier, 24/07/08, Grande-Rivière, lac de l'Abbaye, 879 m.

h1 — surf. : 4 m², rec. : 40%, h. moy. : 0,4 m

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Carex acuta* 1, *Alisma plantago-aquatica* +, *Phalaris arundinacea* +

Espèces des *Agrostietea stoloniferae* : *Eleocharis palustris* 3

Les mégaphorbiaies (peuplements de hautes herbes)

La mégaphorbiaie à Liseron des haies et à Epilobe velu : *Epilobio hirsuti-Convolutetum sepium* Hilbig, Heinrich et Niemann 1972

(CC : 37.71 ; Natura 2000 : 6430-4)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 37)

Dans la composition floristique du groupement, *Epilobium hirsutum* et *Epilobium parviflorum* sont des caractéristiques d'association, *Calystegia sepium* et *Myosoton aquaticum* des caractéristiques d'ordre (*Convolution*). Le relevé réalisé dans le lac de l'Abbaye n'est pas très typique de l'association¹². L'identification est donc provisoire, d'autant plus que ce type de végétation a été assez peu analysé en Franche-Comté, hormis l'*Aconito-Filipenduletum* de l'étage montagnard.

La physionomie du groupement est celle d'un peuplement dense de hautes herbes atteignant 1,50 mètre et plus et dont la floraison est très apparente (Epilobes, Liseron des haies, Reine-des-prés, Cirse maraîcher, etc.).

Synécologie

Cette mégaphorbiaie collinéenne provient de l'enrichissement de groupements prairiaux et en particulier du *Junco-Menthetum*. A l'Abbaye, l'influence du substrat tourbeux et donc de la moliniaie empêche l'expression typique de l'association, car celle-ci dépend essentiellement de la nappe minérotrophe.

Intérêt et état de conservation

Habitat d'intérêt communautaire, ce type de mégaphorbiaie est assez commun en Franche-Comté (pour autant que l'on puisse en juger en l'absence de synthèse régionale des mégaphorbiaies). Le groupement présente un état de conservation moyen dans les sites étudiés.

Menaces et conseils de gestion

Aucune menace précise ne concerne ce groupement, si ce n'est la succession naturelle conduisant à des groupements arbustifs (saussaie). Des mesures spécifiques de gestion (voir pour le groupement suivant) ne se justifient pas en l'occurrence.

¹² Un autre, beaucoup plus représentatif, a été réalisé au Grand lac de Clairvaux (SCHAEFER 2005) ; ce dernier relevé concorde assez bien avec ceux qui constituent, en Allemagne du Sud, le *Convolutulo-Epilobietum hirsuti* (OBERDORFER, 1983).

relevé RA 37 : Otto Schäfer-Guignier, 19/07/08, Grande-Rivière, 879 m. locSIG : 16313

h1 — surf. : 25 m², rec. : 75%, h. moy. : 1,2 m

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Epilobium hirsutum* 4, *Angelica sylvestris* 2, *Valeriana officinalis* subsp. *repens* 1

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Cirsium palustre* +

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Mentha longifolia* 2

h2 — surf. : 25 m², rec. : 50%, h. moy. : 0,4 m

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Equisetum palustre* 2, *Carex nigra* 1, *Galium uliginosum* +

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Caltha palustris* 2, *Molinia caerulea* 2

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Scutellaria galericulata* 1, *Solanum dulcamara* 1

Espèces des *Epilobietea angustifolii* : *Epilobium angustifolium* +

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa* 3

Espèces des *Sisymbrietea officinalis* : *Galium aparine* subsp. *aparine* 1

La mégaphorbiaie montagnarde mésotrophe à eutrophe à Aconit napel et Reine des prés : *Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae* Gallandat 1982

(CC : 37.1 ; Natura 2000 : 6430-2)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 33)

Cette communauté est caractérisée par la présence de *Filipendula ulmaria*, espèce structurant l'association, à laquelle s'ajoutent des espèces des unités supérieures des *Filipendulo - Convolvuletea*, comme *Angelica sylvestris* et *Epilobium hirsutum*. *Aconitum napellus* est généralement fréquent dans l'association, mais il apparaît tardivement en saison. Cette composition floristique est typique de l'*Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae* Gallandat 1982.

L'aspect de cette mégaphorbiaie est assez constant. Elle est généralement dominée par la Reine des prés et prend la couleur bleue de l'Aconit napel en automne. Plusieurs faciès ont été distingués, dont celui à phragmite (*Phragmites australis*). Ce dernier a été marqué dans la cartographie comme signe d'une perturbation du régime hydrique.

Synécologie

L'*Aconito - Filipenduletum* se développe sur des sols profonds, riches en matières organiques et en éléments nutritifs. Il se rencontre en position primaire en bordure des ruisseaux, en écotone entre les groupements de buissons (saules) et le cours d'eau. Il est alors linéaire et correspond à un ourlet naturel. Il se rencontre également en position secondaire, colonisant les prairies humides après leur abandon par l'agriculture, et peut alors couvrir des surfaces importantes. Il dérive donc essentiellement, dans le site étudié, du *Trollio - Molinietum* et du *Trollio - Cirsietum* suite à l'abandon des pratiques agricoles. Le drainage, en provoquant la minéralisation des horizons superficiels du sol, favorise l'eutrophisation et le développement de la mégaphorbiaie.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire présentant un intérêt floristique assez limité, mais constituant tout de même le biotope d'élection d'une espèce protégée au niveau national, *Polemonium caeruleum* ; celle-ci n'a cependant pas été observée sur les pourtours du lac de l'Abbaye.

Menaces

Les deux menaces principales sont le drainage et l'enfrichement. L'eutrophisation engendrée par les apports exogènes dus à la fertilisation des prairies mésophiles alentour et au drainage favorise la mégaphorbiaie au détriment des prairies paratourbeuses à Molinie. Le phénomène favorise également l'enfrichement et, localement, la colonisation par la Baldingère.

Dans certains cas, l'augmentation du niveau trophique est telle que l'*Aconito - Filipenduletum* cède la place à une mégaphorbiaie à Ortie presque pure.

Conseils de gestion

Les objectifs de gestion sont :

- d'éviter l'enfrichement du groupement. Cet objectif passe par la restauration d'activités agricoles très extensives ou la mise en place d'une gestion conservatoire consistant à faucher régulièrement les mégaphorbiaies avec une fréquence faible (tous les 3 à 5 ans) ;
- de restaurer un fonctionnement hydrologique convenable en abandonnant les systèmes de drainage actuel et en restaurant les drains les plus profonds.

relevé RA 33 : Otto Schäfer-Guignier, 19/07/08, Grande-Rivière, 879 m. locSIG : 16309

h1 — surf. : 25 m², rec. : 100%, h. moy. : 1,2 m

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Filipendula ulmaria* 5, *Epilobium hirsutum* 1, *Valeriana officinalis* subsp. *repens* 1, *Angelica sylvestris* +, *Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa* +

Espèces des *Arrhenatheretea elatioris* : *Rumex acetosa* subsp. *acetosa* 1, *Pimpinella major* subsp. *major* +

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Cirsium palustre* +, *Sanguisorba officinalis* +

Espèces des *Sisymbrietea officinalis* : *Galium aparine* subsp. *aparine* 2

Espèces des *Stellarietea mediae* : *Galeopsis tetrahit* 1

Les prairies humides

La prairie paratourbeuse oligotrophe à Trolle et Molinie bleue : *Trollio europaei* - *Molinietum caeruleae* Guinochet 1955

(CC : 37.311 ; Natura 2000 : 6410-3)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 34)

Sur les trois sous-associations connues, deux ont été observées autour du lac de l'Abbaye :

- *Trollio - Molinietum typicum* ;
- *Trollio - Molinietum swertiosum perennis* Gallandat 1982.

Le noyau de l'association est constitué d'espèces de haute fréquence relevant du *Molinion* et des *Molinietalia*, comme *Sanguisorba officinalis*, *Molinia caerulea*, *Cirsium rivulare*, *Polygonum bistorta*, *Valeriana dioica*, *Succisa pratensis*, *Galium boreale*, *Festuca filiformis* et *Swertia perennis*. Les espèces des bas-marais des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* y sont souvent bien représentées, comme *Dactylorhiza fistulosa*, *Carex panicea* et *Carex davalliana*.

L'aspect du groupement est généralement celui d'une prairie plus ou moins dense dominée par la Molinie prenant une teinte fauve typique en automne.

Synécologie

Le *Trollio - Molinietum* est lié à des sols organiques engorgés en hiver et au printemps, présentant généralement un assèchement superficiel mais prononcé en été. Ce groupement faisait classiquement l'objet d'une utilisation agricole comme prairie de fauche ou plus particulièrement comme pâture pour le *Trollio - Molinietum swertiosum perennis*. Cette pratique est souvent abandonnée, provoquant la reprise d'une dynamique naturelle conduisant à des stades de mégaphorbiaies, puis de saulaies. Le drainage de ces secteurs, provoquant un abaissement de la nappe et une minéralisation accentuée des horizons superficiels du sol, a fortement accentué le phénomène.

Une légère augmentation du niveau trophique et le traitement par le pâturage ou la fauche enrichit le groupement en espèces prairiales, entraînant le passage au *Trollio - Cirsietum*.

Autour du lac de l'Abbaye, l'exploitation extensive de la moliniaie a presque totalement cessé (à l'exception d'un petit secteur situé sur la rive nord-ouest de l'anse sud du lac). L'envahissement par des espèces de la mégaphorbiaie (Reine des prés, Cirse des marais, Angélique des bois) ou encore par des espèces des coupes forestières (Epilobe à feuilles étroites, Framboisier) est très marqué dans de nombreux endroits.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire de haut intérêt patrimonial de par sa rareté et son originalité. Régionalement, le *Trollio-Molinietum* abrite plusieurs espèces végétales protégées ou menacées, comme *Dianthus superbus* subsp. *superbus*, *Tephrosia helenitis* et *Anemone narcissifolia*. Par ailleurs, cette moliniaie joue un rôle important comme habitat pour la faune invertébrée, notamment pour plusieurs espèces protégées de papillons.

Dans le site étudié, l'état de conservation de cet habitat est variable .

Menaces et conseils de gestion

L'ensemble des moliniaies est menacé en Franche-Comté et en France, notamment par les changements et l'abandon des pratiques agro-pastorales traditionnelles, ainsi que par le drainage et la destruction des zones humides.

Cet habitat est menacé dans les secteurs étudiés par l'assèchement dû au drainage, l'eutrophisation et l'enfrichement. Il a donc tendance à disparaître au profit du *Trollio - Cirsietum* ou de l'*Aconito-Filipenduletum*.

La gestion de cet habitat passe par le maintien ou le rétablissement de pratiques agricoles extensives (fauchage plus ou moins tardif), la suppression ou la limitation des sources d'eutrophisation ou le rétablissement d'un fonctionnement hydrologique correct.

relevé RA 34 : Otto Schäfer-Guignier, 19/07/08, Grande-Rivière, 882 m. locSIG : 16310

h1 — surf. : 25 m², rec. : 10%, h. moy. : 1,1 m

Espèces des *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* : *Angelica sylvestris* 2

Espèces des *Galio aparines - Urticetea dioicae* : *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium* +

Espèces des *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori* : *Cirsium palustre* 1

h2 — surf. : 25 m², rec. : 95%, h. moy. : 0,45 m

Espèces des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* : *Viola palustris* 2, *Carex nigra* 1, *Epilobium palustre* 1, *Equisetum palustre* 1, *Galium uliginosum* 1

Espèces des *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori* : *Molinia caerulea* 5, *Polygonum bistorta* +

Espèces des *Agrostietea stoloniferae* : *Agrostis stolonifera* +

Espèces des *Alnetea glutinosae* : *Dryopteris carthusiana* +

Espèces des *Arrhenatheretea elatioris* : *Rumex acetosa* subsp. *acetosa* +

Espèces des *Artemisieta vulgaris* : *Linaria vulgaris* 1

Espèces des *Epilobietea angustifolii* : *Epilobium angustifolium* 1

Espèces des *Nardetea strictae* : *Potentilla erecta* 1

Espèces des *Stellarietea mediae* : *Galeopsis tetrahit* 1



O. SCHAFER

Photo n° 4 : *Trollio europaei-Molinietum caeruleae* Guinochet 1955

La prairie paratourbeuse mésotrophe à Trolle et Cirse des ruisseaux : *Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis* (Kuhn) Oberd. 1957

(CC : 37.212)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 02)

Il s'agit d'un groupement de prairie humide bien caractérisé par la fréquence élevée des espèces du *Calthion palustris*, comme *Caltha palustris*, *Cirsium rivulare*, *Myosotis scorpioides* et *Polygonum bistorta*, et des espèces des unités supérieures des *Molinio - Juncetea* provenant essentiellement de l'alliance du *Molinion*, comme *Allium schoenoprasum*, *Galium boreale* et *Sanguisorba officinalis*. Il se différencie du *Trollio-Molinietum*, dont il dérive généralement sous l'effet de l'augmentation du niveau trophique, de la fauche et du pâturage, essentiellement par la haute fréquence et l'abondance des espèces prairiales des *Arrhenatheretea elatioris* et des *Agrostietea stoloniferae* comme *Alchemilla monticola*, *Carum carvi*, *Centaurea jacea* et *Silene flos-cuculi*.

L'apparition d'espèces des *Filipendulo - Convolvuletea*, comme *Filipendula ulmaria*, marque les groupements en cours d'évolution vers la mégaphorbiaie. Ce phénomène est très net sur le pourtour du lac de l'Abbaye.

L'aspect du groupement est variable et divers faciès peuvent être observés. Le faciès à Molinie bleue rappelle le *Trollio - Molinietum* ; des faciès plus prairiaux dominés par le Pâturin commun ou la Renoncule âcre peuvent également être observés.

Synécologie

Il occupe des sols similaires à ceux du *Trollio - Molinietum*, dont il dérive, mais ces sols ont généralement subi un drainage important ou alors un apport sensible de nutriments provenant de prairies engraisées voisines. Il s'agit de secteurs exploités généralement comme pâturages ou comme prairies de fauche. Lorsqu'il n'est plus (ou plus suffisamment) exploité, il évolue vers la mégaphorbiaie, puis vers la saulaie.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat plus ou moins dégradé. Les faciès à Molinie, plus mésotrophes, conservent un certain intérêt floristique (intérêt régional) et peuvent encore héberger quelques plantes protégées, comme *Dianthus superbus* et *Tephrosia helenitis*. Cependant, ces espèces n'ont pas été trouvées dans le site étudié.

Le *Trollio-Cirsietum* constitue par ailleurs une zone tampon entre les prairies eutrophes mésophiles pâturées ou fauchées et les secteurs de marais proprement dits.

Menaces et conseils de gestion

Il est menacé par l'eutrophisation, l'assèchement et l'enfrichement.

Les objectifs de gestion seront à envisager par rapport à l'habitat proprement dit, mais également par rapport à son rôle fonctionnel comme zone tampon. Il conviendrait notamment de supprimer tout apport d'engrais sous forme minérale ou de lisier. Le maintien d'une activité agricole extensive (pâturage ou fauche) sera également indispensable, notamment dans l'objectif de maintenir ces espaces ouverts.

relevé RA 02 : Otto Schäfer-Guignier, 18/06/08, Grande-Rivière, 882 m. locSIG : 16269

h1 — surf. : 25 m², rec. : 50%, h. moy. : 0,15 m

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Carex nigra* 2, *Carex diandra* 1, *Epilobium palustre* 1, *Galium uliginosum* 1, *Potentilla palustris* 1, *Eriophorum polystachion* +

Espèces des *Arrhenatheretea elatioris* : *Poa trivialis* 2, *Holcus lanatus* +, *Vicia cracca* subsp. *cracca* +

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Valeriana dioica* 2, *Polygonum bistorta* +

Espèces des *Agrostietea stoloniferae* : *Agrostis stolonifera* 1

Espèces des *Nardetea strictae* : *Potentilla erecta* +

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Scutellaria galericulata* 1

h2 — surf. : 25 m², rec. : 100%, h. moy. : 0,6 m

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Angelica sylvestris* 2, *Epilobium hirsutum* 2, *Filipendula ulmaria* 1, *Lythrum salicaria* 1

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Caltha palustris* 5, *Cirsium rivulare* 2, *Molinia caerulea* 2, *Cirsium palustre* 1

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Equisetum palustre* 1, *Galium uliginosum* 1

Espèces des *Galio aparines* - *Urticetea dioicae* : *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium* +

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Mentha longifolia* +



O. SCHÄFER

Photo n° 5 : *Trollio europaei*-*Cirsietum rivularis* (Kuhn) Oberdorf. 1957

**La pelouse rivulaire soumise à l'inondation temporaire et/ou au piétinement :
Groupement à *Agrostis stolonifera* et à *Potentilla anserina* Oberd. 1983**

(CC : 37.24)

Composition floristique et physionomie

La composition floristique de ce groupement est très pauvre. Seules les espèces caractéristiques des unités supérieures (essentiellement de la classe des *Agrostietea stoloniferae*, comme par exemple *Agrostis stolonifera* et *Potentilla reptans*) permettent de l'identifier. L'aspect est celui d'un gazon ras, régulièrement piétiné et exposé saisonnièrement à l'impact des vagues qui se brisent sur la plage. Les espèces caractéristiques tolèrent particulièrement bien ces formes de stress mécanique.

Synécologie

Dans le site, le groupement traduit une anthropisation forte. Il ne se rencontre que dans les secteurs occupés par les plages près des deux hôtels. Le piétinement par la fréquentation humaine, ainsi que le substrat minéral, sont des facteurs synécologiques importants.

Intérêt et état de conservation

Ce groupement est pratiquement dépourvu d'intérêt floristique. Il est très répandu dans la région. Dans le contexte local on peut lui reconnaître, tout au plus, une certaine contribution à la microdiversité stationnelle.

L'état de conservation est moyen.

Menaces et conseils de gestion

Ni menaces ni conseils de gestion ne sont à indiquer pour ce groupement.

Les prairies mésophiles et les pelouses mesoxerophiles

En principe, le milieu prairial mésophile et mésoxérophile n'entre pas dans le cadre de la présente étude centrée sur la végétation du lac et des tourbières annexes. Cependant, quelques îlots compris dans le périmètre cartographié relèvent de ce type de végétation. Pour cette raison de cohérence avec la cartographie, un groupement de prairie mésophile et un groupement de pelouse sécharde seront identifiés et caractérisés dans le paragraphe présent.

La prairie de fauche montagnarde eutrophique à Alchemille des montagnes et à Brome mou : *Alchemillo monticolae* - *Brometum mollis* Ferrez 2007 (= *Euphorbio brittingeri* - *Trisetetum flavescens* de Foucault 1986 *brometosum mollis*)

(CC : 38.3 ; Natura 2000 : 6520-4)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 39)

La composition floristique du groupement est très appauvrie et très mal caractérisée ; dans l'ensemble, elle fait apparaître l'exploitation ancienne en prairie mixte (actuellement la prairie est en friche). Seules les espèces les plus généralistes sont présentes. Les espèces caractéristiques de l'alliance (*Trisetum-Polygonion*) sont absentes. Le caractère montagnard de la prairie est faiblement affirmé par la présence de *Chaerophyllum aureum* et *Gentiana lutea*.

L'aspect de cette prairie est banal. A la suite de l'enfrichement, le Cerfeuil doré est devenu largement dominant.

Synécologie

Ce type de prairie mésophile est lié à des pratiques culturales intensives désormais abandonnées dans le périmètre cartographié.

Intérêt

Il s'agit d'un habitat reconnu d'intérêt communautaire, mais qui est très dégradé.

Menaces et conseil de gestion

La menace de retournement et de mise en culture est très peu probable.

Cet habitat n'est pas à préserver comme tel. La reprise de l'exploitation, moins intensive cependant, conduirait à la prairie mésotrophe de l'*Euphorbio-Trisetetum*.

relevé RA 39 : Otto Schäfer-Guignier, 19/07/08, Grande-Rivière, 885 m. locSIG : 16317

h1 — surf. : 25 m², rec. : 100%, h. moy. : 0,8 m

Espèces des *Arrhenatheretea elatioris* : *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata* 2, *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius* 1, *Crepis mollis* 1, *Ranunculus acris* 1, *Gentiana lutea* +, *Rhinanthus minor* subsp. *minor* +, *Rumex acetosa* subsp. *acetosa* +, *Tragopogon pratensis* +

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Filipendula ulmaria* 1, *Deschampsia cespitosa* subsp. *cespitosa* +

Espèces des *Galio aparines* - *Urticetea dioicae* : *Chaerophyllum aureum*. 5, *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium* 1

Espèces des *Mulgedio alpini* - *Aconitetea variegati* : *Astrantia major* 1, *Crepis paludosa* 1

Espèces des *Trifolio medii* - *Geranietea sanguinei* : *Lathyrus pratensis* L. subsp. *pratensis* 1, *Valeriana officinalis* subsp. *tenuifolia* 1

h2 — surf. : 25 m², rec. : 35%, h. moy. : 0,2 m

Espèces des *Arrhenatheretea elatioris* : *Festuca rubra* subsp. *rubra* 3, *Vicia cracca* subsp. *cracca* 1

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Galium boreale* 1, *Polygonum bistorta* 1, *Potentilla erecta* 1

Espèces des *Artemisietea vulgaris* : *Hypericum perforatum* subsp. *perforatum* 1

Espèces des *Festuco valesiaca* - *Brometea erecti* : *Galium verum* subsp. *verum* 2

Espèces des *Nardetea strictae* : *Potentilla erecta* 1

Espèces des *Stellarietea mediae* : *Galeopsis tetrahit* 1

La pelouse sécharde montagnarde à *Gentiane printanière* et à *Brome dressé* : *Gentiano vernae* – *Brometum erecti* Kühn 1937

(CC : 34.322B ; Natura 2000 : 6210-15)

Composition floristique et physionomie (relevé 2)

Malgré la faible superficie occupée par ce type de végétation dans le périmètre cartographié, la composition floristique du groupement est bien typée. La *Gentiane printanière* et le *Brome dressé* constituent la combinaison caractéristique de l'association ; de nombreuses espèces caractéristiques des unités supérieures sont présentes (*Pimpinella saxifraga*, *Cirsium acaule*, *Scabiosa columbaria* et même *Orchis ustulata* subsp. *aestivalis*, taxon patrimonial). Dans le contexte précis du lac de l'Abbaye, le groupement traduit l'influence de la moliniaie voisine (*Molinia coerulea*, *Sanguisorba officinalis*, *Cirsium tuberosum*, *Potentilla erecta*, *Carex panicea*).

La physionomie du groupement est celle d'une pelouse de faible hauteur (10 à 30 cm), riche en fleurs et moyennement dense.

Synécologie

Ce type de pelouse sécharde se développe, à l'étage montagnard (surtout vers 900 mètres), sur des sols argilo-calcaires superficiels et pierreux et de préférence dans des sites bien exposés. La condition du maintien de ce groupement est l'exploitation extensive. L'intensification conduit vers le pré mésophile amendé avec la perte de la plupart des caractéristiques des *Festuco-Brometea* (classe des pelouses sèches et sécharde) ; l'abandon de toute exploitation, en revanche, provoque l'enfrichement progressif et finalement la fermeture du milieu par la prolifération de formations arbustives et arborescentes.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire dont l'extension autrefois très importante dans le Jura franco-suisse s'est considérablement réduite ces dernières décennies. L'intérêt de la petite superficie de pelouse sécharde dans le site est rehaussé par la présence d'*Orchis ustulata* subsp. *aestivalis*, taxon considéré comme patrimonial (sous réserve de révision, le statut taxonomique de cette sous-espèce étant discuté). L'état de conservation du groupement est moyen à bon, selon l'intensité de l'enfrichement.

Menaces et conseil de gestion

La menace d'enfrichement est sérieuse. Le pâturage extensif est recommandé.

relevé 2 : Otto Schäfer-Guignier, 19/07/08, Grande-Rivière, 882 m. locSIg : 16320

h1 — surf. : 4 m2, rec. : 100%

Espèces des *Festuco valesiaca* - *Brometea erecti* : *Bromus erectus* 2, *Briza media* 1, *Carex flacca* subsp. *flacca* 1, *Pimpinella saxifraga* subsp. *saxifraga* 1, *Cirsium acaule* +, *Linum catharticum* +, *Medicago lupulina* subsp. *lupulina* +, *Orchis ustulata* subsp. *aestivalis* +, *Scabiosa columbaria* +

Espèces des *Arrhenatheretea elatioris* : *Centaurea jacea* 1, *Cirsium tuberosum* 1, *Trifolium pratense* subsp. *pratense* 1, *Colchicum autumnale* +, *Rhinanthus minor* subsp. *minor* +, *Vicia cracca* subsp. *cracca* +

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Molinia caerulea* 2, *Succisa pratensis* 2, *Sanguisorba officinalis* 1

Espèces des *Nardetea strictae* : *Potentilla erecta* 2, *Thesium pyrenaicum* 1, *Thymus pulegioides* 1

Espèces des *Asplenietea trichomanis* : *Campanula rotundifolia* +

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Filipendula ulmaria* r

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Carex panicea* 1

Espèces des *Trifolio medii* - *Geranietea sanguinei* : *Lathyrus pratensis* subsp. *pratensis* +

Les bas-marais alcalins

Plusieurs groupements de bas-marais sont proches de ceux du *Molinion* vers lesquels ils peuvent évoluer par assèchement. La séparation entre certains bas-marais alcalins et certaines moliniaies est parfois malaisée, notamment dans des sites tels que les zones tourbeuses qui jouxtent le Lac de l'Abbaye, zones où ce processus syndynamique est très actif (drainage, enfrichement de nombreuses parcelles). Certains bas-marais présentent également des convergences physiologiques fortes avec les moliniaies, comme c'est le cas du groupement à *Molinia* et *Trichophorum cespitosum* rencontré localement dans le périmètre étudié (Il existe aussi à Bellefontaine.)

Le bas-marais alcalin à Laïche de Davall : *Caricetum davallianae* Dutoit 1924

(CC : 54.23 ; Natura 2000 : 7230-1)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 015)

Ce groupement est caractérisé en particulier par la présence de nombreuses petites laïches caractéristiques du *Caricion davallianae*, comme *Carex hostiana*, *Carex davalliana*, *Carex flava*, *Carex viridula* ssp. *brachyrhyncha* var. *elatio* et des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* comme *Carex pulicaris*, *Carex panicea*, *Carex rostrata* et *Carex nigra*. *Eriophorum latifolium* est une espèce constante particulièrement liée à ce groupement.

Le développement des espèces des *Molinio-Juncetea* est important, ce qui dénote la dégradation de l'association et son passage vers la moliniaie.

L'aspect est celui d'une parvocariçaie chevelue (20 centimètres de haut) surimprimée en été par les touffes plus hautes (50 centimètres) de la Molinie bleue.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire très localisé dans le site étudié et souvent en pleine évolution vers le *Molinion*.

Son état de conservation est moyen.

Menaces et conseils de gestion

Il s'agit d'un groupement fortement menacé en Franche-Comté suite aux changements de pratiques agricoles (intensification, eutrophisation) ou à leur abandon. D'après la carte établie par GALLANDAT (1982), il a très fortement régressé sur le site de Bellefontaine-Chapelle-des-Bois, où il couvrirait des surfaces assez importantes il y a une trentaine d'années. Les principales menaces sont l'assèchement, l'eutrophisation et l'envahissement par le Phragmite. Tous ces facteurs de régression du groupement s'observent aussi à l'Abbaye.

La préservation du bas-marais à Laïche de Davall passe par la restauration ou le maintien d'un régime hydrologique correct (abandon des drains). La progression du Phragmite est à surveiller.

relevé RA 015 : Otto Schäfer-Guignier, 24/06/08, Grande-Rivière, Tourbière des Bouviers, 882 m.
locSIG : 16287

h1 — surf. : 25 m2, rec. : 90%, h. moy. : 0,3 m

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Carex davalliana* 2, *Carex hostiana* 2, *Carex panicea* 2, *Carex flava* 1, *Carex pulicaris* 1, *Equisetum palustre* 1, *Carex viridula* subsp. *brachyrrhyncha* var. *elatior* +, *Dactylorhiza fistulosa* +, *Eriophorum polystachion* +

Espèces des *Arrhenatheretea elatioris* : *Festuca pratensis* +, *Plantago lanceolata* subsp. *lanceolata* +, *Vicia cracca* subsp. *cracca* +

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Molinia caerulea* 4, *Galium boreale* 2, *Succisa pratensis* 1

Espèces des *Festuco valesiacae* - *Brometea erecti* : *Briza media* 1, *Carex flacca* subsp. *flacca* 1

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Filipendula ulmaria* 2

Espèces des *Melampyro pratensis* - *Holcetea mollis* : *Stachys officinalis* +

Espèces des *Mulgedio alpini* - *Aconitetea variegati* : *Trollius europaeus* 1

Espèces des *Nardetea strictae* : *Potentilla erecta* 1



O. SCHÄFER

Photo n° 6 : *Caricetum davallianae* Dutoit 1924

**Le bas-marais à petite Laïche verte : groupement à *Carex viridula*
subsp. *viridula* prov.**

(CC : 54.23 ; Natura 2000 : 7230-1)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 40)

La composition floristique du groupement témoigne d'affinités affirmées avec le bas-marais neutro-alcalin du *Caricetum davallianae*, dont il représente un stade pionnier. Avec les laïches du groupe *flava* (*viridula* subsp. *viridula*, *viridula* subsp. *oedocarpa*, *flava*), *Carex distans* représente un élément floristique très significatif. Toutefois, ce dernier n'a pas été trouvé à l'Abbaye.

Les petites touffes vert clair, dispersées, de *Carex viridula* (au sens large) et d'autres laïches dominent l'aspect du peuplement, qui est de faible hauteur (5 à 20 centimètres). Souvent, un peuplement plus ou moins important de *Juncus articulatus* et, accessoirement, de *Juncus alpino-articulatus* souligne le caractère pionnier du groupement.

Synécologie

Le groupement colonise la vase dénudée sur des rives très peu inclinées (formation de « vasques » propices aux groupements pionniers), sur des sentiers et, parfois, près des embarcadères. Il peut être interprété comme un stade pionnier du bas-marais calcaire. Dans des situations analogues, le groupement a été décrit en Allemagne du Sud (SEBALD *et al.*, 1997).

Intérêt et état de conservation

Le groupement relève d'un habitat d'intérêt communautaire (bas-marais neutro-alcalin). Sa répartition est mal connue. Son intérêt floristique est relativement faible.

Son état de conservation est excellent, sa localisation dans des microsites très restreints étant compensée par le dynamisme pionnier du groupement.

Menaces et conseils de gestion

Ni menace ni gestion spécifiques ne sont à signaler.

relevé RA 40 : Otto Schäfer-Guignier, 19/07/08, Grande-Rivière, 879 m. locSIG : 16318

h1 — surf. : 2 m², rec. : 30%, h. moy. : 0,2 m

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Carex acuta* 1, *Alisma plantago-aquatica* +

Espèces des *Agrostietea stoloniferae* : *Agrostis stolonifera* 1

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Salix cinerea* 1

Espèces des *Isoeto duriei* - *Juncetea bufonii* : *Juncus articulatus* subsp. *articulatus* 3

Espèces des *Littorelletea uniflorae* : *Carex viridula* subsp. *viridula* 2

Espèces des *Salicetea purpureae* : *Salix purpurea* +

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Salix repens* subsp. *repens* 1

Le bas-marais à Molinie bleue et Scirpe en touffe : groupement à *Molinia caerulea* et *Trichophorum cespitosum* Gallandat 1982 nom. inval.

(CC : 54.23 ; Natura 2000 : 7230-1)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 020)

Malgré son aspect de moliniaie, il s'agit bien d'un groupement de bas-marais alcalins caractérisé par la présence constante de nombreuses espèces du *Caricion davallianae*, comme *Bartsia alpina*, *Carex hostiana*, *Eriophorum latifolium* et *Primula farinosa*. Il se différencie également du *Trollio-Molinietum* par la faible fréquence des espèces des *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori*, mise à part *Molinia caerulea*, qui y est constante et abondante. Il se différencie négativement du *Caricetum davallianae* par l'absence ou la grande rareté de *Carex davalliana*, *Carex viridula* subsp. *brachyrrhyncha* var. *elatior* et *Juncus articulatus*. Il s'en différencie positivement par la fréquence et l'abondance de *Trichophorum cespitosum* subsp. *cespitosum*.

La Molinie bleue, souvent abondante dans ce groupement, lui imprime une physionomie souvent assez proche de celle du *Trollio-Molinietum*, mais l'abondance du Scirpe en touffe permet la plupart du temps de le différencier.

Dans les zones tourbeuses du lac de l'Abbaye, le groupement est assez mal défini, *Trichophorum alpinum* se substituant d'ailleurs en partie à *Trichophorum cespitosum*.

Synécologie

Il s'agit d'un groupement peu répandu dont l'écologie serait à préciser. Il semble s'agir d'un groupement primaire plus particulièrement inféodé aux pourtours des hauts-marais.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire très localisé en Franche-Comté, où il est connu de la région de Bellefontaine-Chapelle-des-Bois et de la région des Rousses. C'est un groupement qui doit être préservé de manière prioritaire compte tenu de son originalité et de son caractère primaire. Autour du lac de l'Abbaye, il est cependant très peu affirmé.

Son état de conservation, dans le site étudié, est moyen.

Menaces et conseils de gestion

Bien que très localisé, il s'agit d'un groupement globalement peu menacé en Franche-Comté.

La préservation de ce type de bas-marais passe par le maintien d'un régime hydrologique correct. Compte tenu de son caractère primaire, il semble qu'aucune intervention ne soit nécessaire à son maintien.

relevé RA 020 : Otto Schäfer-Guignier, 24/06/08, Grande-Rivière, 882 m. locSIG : 16293

h1 — surf. : 20 m², rec. : 85%, h. moy. : 0,2 m

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Salix repens* subsp. *repens* 2, *Carex nigra* 1, *Carex panicea* 1, *Potentilla palustris* 1, *Carex rostrata* +, *Eriophorum polystachion* +, *Menyanthes trifoliata* +

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Molinia caerulea* 3, *Succisa pratensis* 2, *Valeriana dioica* 1

Espèces des *Nardetea strictae* : *Potentilla erecta* 2, *Anthoxanthum odoratum* subsp. *odoratum* 1, *Luzula campestris* +

Espèces des *Calluno vulgaris* - *Ulicetea minoris* : *Calluna vulgaris* 2

Espèces des *Festuco valesiacae* - *Brometea erecti* : *Briza media* +

Espèces des *Oxycocco palustris* - *Sphagnetea magellanici* : *Trichophorum cespitosum* subsp. *cespitosum* 2

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Equisetum fluviatile* 1

Espèces des *Vaccinio myrtilli* - *Piceetea abietis* : *Pyrola rotundifolia* subsp. *rotundifolia* 2

Les bas-marais de transition et les groupements de gouilles

Le marais tremblant à Laïche à deux étamines : *Caricetum diandrae* Osvald 1923

(CC : 54.52 ; Natura 2000 : 7140-1)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 07)

Cette association ne possède pas vraiment d'espèces caractéristiques propres, mais elle se différencie des autres associations proches par la présence aux côtés d'un fort contingent d'espèces des bas-marais des *Scheuchzerietalia palustris*, comme *Carex diandra*, *Potentilla palustris* et *Menyanthes trifoliata*, d'espèces prairiales (*Galium palustre*, *Caltha palustris*, *Polygonum bistorta*, *Sanguisorba officinalis*...). La présence d'espèces des *Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae* (*Equisetum fluviatile*) est également assez typique de l'association.

L'aspect du groupement est imprimé par le Trèfle d'eau et la Laïche à deux étamines.

Synécologie

Le *Caricetum diandrae* est un groupement de marais tremblant, édifié sur des tourbes plus ou moins liquides et mésotrophes. Il s'agit d'une végétation secondaire de recolonisation des fosses de tourbage.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire très localisé. Ce type d'habitat est exceptionnel en France et globalement en Europe occidentale (GILLET F. *et al.*, 1980). Plusieurs plantes rarissimes, relictés glaciaires, peuvent y trouver refuge.

L'état de conservation du groupement dans le site de l'Abbaye est bon¹³.

Menaces et conseils de gestion

Le drainage est la menace principale affectant le *Caricetum diandrae*. Il provoque l'assèchement et la minéralisation des couches superficielles du sol, entraînant une modification de la composition floristique et la banalisation de la flore.

Sa préservation passe par le maintien d'un fonctionnement hydrologique correct.

relevé RA 07 : Otto Schäfer-Guignier, 18/06/08, Grande-Rivière, 883 m. locSIG : 16274

h2 — surf. : 6 m², rec. : 90%, h. moy. : 0,2 m

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Menyanthes trifoliata* 5, *Carex diandra* 2, *Carex panicea* 2, *Potentilla palustris* 2, *Carex lasiocarpa* 1, *Epipactis palustris* 1, *Eriophorum polystachion* 1, *Carex davalliana* +, *Carex nigra* +, *Salix repens* subsp. *repens* +

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Selinum carvifolia* +

Espèces des *Nardetea strictae* : *Potentilla erecta* +

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Equisetum fluviatile* +

13 Excellent dans le site de Bellefontaine.

Le bas-marais de transition à Linaigrette et Laïche à fruits poilus : *Eriophoro - Caricetum lasiocarpae* (Vollmar 1947) Passarge 1964

(CC : 54.51 ; Natura 2000 : 7140-1)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 018)

Il s'agit d'une communauté peu typée car possédant peu d'espèces différentielles d'alliance. Seul *Carex lasiocarpa*, largement dominant, permet de rapporter ces relevés au *Caricion lasiocarpae*. Il possède par contre de nombreuses espèces des unités supérieures des *Scheuchzerietalia palustris* et des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae*. La présence de plusieurs espèces nettement calcicoles caractéristiques de l'alliance du *Caricion davallianae*, comme *Parnassia palustris*, *Carex hostiana* et *Carex viridula* subsp. *brachyrrhyncha* var. *elator*, permettent de rapporter ce groupement à l'*Eriophoro - Caricetum lasiocarpae*.

L'aspect de la végétation est assez monotone. Il est souvent imprimé par le feuillage de la Laïche à fruit poilu qui forme des prairies lâches et ondulantes au gré du vent. Il se présente plus rarement sous forme d'une parvocariçaie dominée par la Laïche faux panic.

Synécologie

Il s'agit d'une association se développant sur des tourbes mésotrophes et alcalines en position secondaire dans d'anciennes fosses de tourbage ou, plus rarement, au niveau de gouilles naturelles.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire exceptionnel en France et globalement en Europe occidentale (GILLET F. *et al.*, 1980) pouvant abriter des espèces protégées ou menacées, comme *Carex limosa* et *Drosera rotundifolia* (présentes à l'Abbaye), ainsi que (ailleurs qu'à l'Abbaye) *Carex chordorrhiza*, *Calliargon trifarium* et *Drepanocladus vernicosus*.

Son état de conservation actuel est bon.

Menaces et conseils de gestion

Il est essentiellement menacé par le drainage et les impacts qui en découlent (atterrissement, minéralisation). Dans les ceintures du lac, où le groupement subsiste dans plusieurs endroits, il est menacé également par les apports trophiques dans l'eau, qui favorisent les formations concurrentes plus envahissantes (*Caricetum gracilis*).

Sa préservation passe par le maintien d'un fonctionnement hydrologique correct.

relevé RA 018 : Otto Schäfer-Guignier, 24/06/08, Grande-Rivière, 882 m. locSIG : 16289

h2 — surf. : 20 m², rec. : 80%, h. moy. : 0,3 m

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Carex lasiocarpa* 3, *Carex panicea* 2, *Carex nigra* 1, *Equisetum palustre* 1, *Salix repens* subsp. *repens* 1, *Eriophorum polystachion* +

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Carex acuta* 2, *Lysimachia vulgaris* 1, *Thysselinum palustre* 1, *Scutellaria galericulata* +

Espèces des *Agrostietea stoloniferae* : *Galium palustre* 1

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Lythrum salicaria* 1

Espèces des *Quercu roboris* - *Fagetea sylvaticae* : *Betula pendula* r



O. SCHÄFER

Photo n° 7 : *Eriophoro-Caricetum lasiocarpae* (Vollmar 1947) Pass. 1964

Le groupement de gouilles de bas-marais à *Scorpidium* et Laïche des bourniers : *Scorpidio - Caricetum limosae* Osv. 1923

(CC : 54.541 ; Natura 2000 : 7140-1)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 10)

Cette association est caractérisée par la présence de *Carex limosa*, *Scorpidium scorpioides* et *Calliergon trifarium*. Elle est classiquement rattachée à l'alliance du *Rhynchosporion*, mais présente aussi des affinités avec l'alliance du *Caricion lasiocarpae*. Il s'agit d'un des groupements de gouilles les plus typiques des marais du massif du Jura.

Sa physionomie n'est pas spectaculaire ; il s'agit d'un marais plus ou moins tremblant dont la strate muscinale est constituée essentiellement de *Scorpidium scorpioides*, la strate herbacée étant dominée par le Trèfle d'eau et la Laïche des bourniers, qui trouve là son optimum écologique.

Synécologie

Le *Scorpidio - Caricetum limosae* est un groupement primaire des marais tremblants et des bas-marais se rencontrant secondairement dans les fosses de recolonisation des tourbières en situation eutrophe à mésotrophe.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire relictuel en Europe centrale et occidentale trouvant dans le Jura ses stations les plus typiques et les mieux conservées (ROYER *et al.*, 1979 ; GILLET F. *et al.*, 1980).

Il constitue l'un des derniers refuges pour de nombreuses plantes rares ou protégées relictives glaciaires, comme *Carex limosa* (présent dans le lac de l'Abbaye), *Drosera longifolia*, *Carex chordorrhiza*, *Carex heleonastes*, *Calliergon trifarium* et *Drepanocladus vernicosus vernicosus* (présents ailleurs dans le Jura).

L'état de conservation actuel du groupement est généralement bon.

Menaces

Deux menaces principales concernent cet habitat : l'assèchement et l'enfrichement. L'assèchement provoque la minéralisation des couches superficielles du sol entraînant une modification de la composition floristique et la banalisation de la flore. Il favorise également l'enfrichement, seconde menace affectant ces bas-marais, par nature héliophiles.

Conseils de gestion

La préservation de ces milieux passe par le maintien d'un fonctionnement hydrologique correct. Des opérations ponctuelles de défrichement pourront également être envisagées dans certains secteurs.

RA 010 : Otto Schäfer-Guignier, 18/06/08, Grande-Rivière, 879 m. locSIG : 16278

h1 — surf. : 3 m², rec. : 80%, h. moy. : 0,25 m

Espèces des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* : *Carex nigra* 3, *Menyanthes trifoliata* 3, *Carex lasiocarpa* 1, *Carex limosa* 1, *Eleocharis quinqueflora* 1, *Eriophorum polystachion* 1, *Potentilla palustris* 1, *Trichophorum alpinum* 1, *Primula farinosa* subsp. *farinosa* +, *Salix repens* subsp. *repens* +

Espèces des *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori* : *Molinia caerulea* 1

Espèces des *Phragmito australis - Magnocaricetea elatae* : *Equisetum fluviatile* +

Le groupement de gouille de haut-marais à Rhynchospore blanc : *Rhynchosporium albae* W. Koch 26

(CC : 54.541 ; Natura 2000 : 7110-1*)

Composition floristique et physiognomie (relevé RA 50)

Ce groupement est bien caractérisé par les deux espèces du *Rhynchosporion* : *Lycopodiella inundata* et *Rhynchospora alba*. Seule cette dernière existe dans le lac de l'Abbaye.

Il s'agit d'un groupement très ouvert colonisant les gouilles et les chenaux tourbeux, dont le fond peut être plus ou moins tapissé par le Lycopode des lieux inondés.

Synécologie

Il s'agit d'un groupement pionnier de gouilles primaires se développant au sein du haut-marais.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire prioritaire d'affinité subatlantique répandu en Europe nordique (ROYER *et al.*, 1979 ; GILLET F. *et al.*, 1980). Dans les tourbières attenantes au lac de l'Abbaye il est très rare.

Il constitue l'habitat privilégié de *Lycopodiella inundata*, espèce protégée et menacée en France.

L'état de conservation actuel du groupement est bon.

Menaces et conseils de gestion

Le *Rhynchosporium* est essentiellement menacé par l'atterrissement naturel.

L'évolution de ces milieux est lente et leur gestion revient la plupart du temps à ne rien faire. Par ailleurs, la conservation de ce groupement dépend des mêmes exigences que celle des autres associations de tourbière : le drainage et les apports trophiques provenant de surfaces exploitées voisines constituent les principaux facteurs de dégradation.

relevé RA 50 : Otto Schäfer-Guignier, 29/08/2008, Grande-Rivière, Les Touvières.

h1 — surf. : 9 m², rec. : 40%, h. moy. : 0,25 m

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Carex lasiocarpa* 2, *Rhynchospora alba* 2, *Carex nigra* 1, *Menyanthes trifoliata* 1

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Molinia caerulea* 1

Le groupement de gouilles à Petite Utriculaire : *Scorpidio scorpidioidis* - *Utricularietum minoris* Müller et Görs 1960

(CC : 22.14 ; Natura 2000 : 3160-1)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 55)

Il s'agit d'une association relevant du *Scorpidio scorpidioidis* - *Utricularion minoris* très pauvre en espèces. Elle est caractérisée par la présence d'*Utricularia minor* et de la mousse *Scorpidium scorpioides*. Parfois une utriculaire plus grande s'y établit également, *Utricularia australis*, caractéristique, en principe, de l'association *Utricularietum neglectae* Müller & Görs 1960 (classe des *Lemnetea*). Sa large tolérance trophique lui permet, comme c'est le cas ici, de s'intégrer dans le *Scorpidio-Utricularietum minoris*¹⁴. De nombreuses espèces des bas-marais des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* s'expriment également dans ce groupement, comme *Menyanthes trifoliata*, ainsi que des espèces des cariçaies des *Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae*, comme *Carex gracilis* ou *Equisetum fluviatile*.

Il s'agit d'un groupement de gouilles en eau ou très humides s'exprimant de manière plus ou moins temporaire pendant les périodes humides. Les petites fleurs jaunes d'*Utricularia minor* permettent alors de le repérer.

Synécologie

Le *Scorpidio scorpidioidis* - *Utricularietum minoris* est une association de gouilles primaires se développant au sein des bas-marais de transition et alcalin en intrication avec des communautés du *Caricion lasiocarpae*, du *Rhynchosporion* et du *Caricion davallianae*.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire d'origine boréoarctique possédant un nombre très limité de localités en France (GILLET F. *et al.*, 1980).

Il constitue le biotope d'élection d'*Utricularia minor*, petite plante carnivore rare en Franche-Comté mais actuellement non menacée.

L'état de conservation actuel des groupements est bon.

Menaces et conseils de gestion

La principale menace est l'assèchement et l'atterrissement naturel des stations.

La préservation de ces milieux passe par le maintien d'un fonctionnement hydrologique correct.

relevé RA 55 : Otto Schäfer-Guignier, 29/08/2008, Grande-Rivière, Les Touvières, 882 m.

hel — surf. : 1 m², rec. : 15%, h. moy. : 0,2 m

Espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* : *Carex lasiocarpa* 2, *Menyanthes trifoliata* 1, *Potentilla palustris* 1

Espèces des *Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Equisetum fluviatile* 1

hyls — surf. : 1 m², rec. : 40%, h. moy. : 0 m

Espèces des *Utricularietea intermedio-minoris* : *Utricularia minor* 3

14 Pour cette raison, dans le contexte de la tourbière, nous interprétons même les peuplements formés par la seule Utriculaire négligée comme un simple faciès du *Scorpidio-Utricularietum minoris*.

Les hauts-marais non boisé

Le groupement de haut-marais à Sphaigne de Magellan :
***Sphagnetum magellanici* (Malcuit 1929) Kästn. et Flössn. 1933**

(CC : 51.1111 ; Natura 2000 : 7110-1*)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 05)

Il s'agit en premier lieu de communautés structurées par des Sphaignes, en particulier par *Sphagnum magellanicum* Brid. et par *Sphagnum capillifolium* (Ehrh.) Hedw. *Eriophorum vaginatum*, *Andromeda polifolia* et *Drosera rotundifolia* constituent trois bonnes caractéristiques de l'association. Différents stades sont distingués selon l'état d'humidité et d'évolution de la tourbière.

L'aspect du groupement est typique : il constitue un monticule bosselé de couleur fauve en automne.

Synécologie

Il s'agit d'un groupement édificateur de tourbe (le groupement édifie son propre substratum) acidiphile à hyperacidiphile ombrotrophe. Il est en lien dynamique avec les groupements décrits précédemment (*Caricion lasiocarpae* et *Rhynchosporion*) et avec les groupements de haut-marais boisés qui en dérivent naturellement ou artificiellement suite à l'assèchement provoqué par le drainage.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire dont la conservation est prioritaire en Europe. Rare et en voie de régression en France, il abrite plusieurs espèces protégées en France, comme *Andromeda polifolia* et *Drosera rotundifolia*, ainsi que d'autres espèces patrimoniales, comme *Vaccinium oxycoccos*.

Dans les tourbières du pourtour du lac de l'Abbaye, l'habitat présente globalement un état de conservation moyen (La Motte) à bon (Les Touvières).

Menaces et conseils de gestion

Cet habitat paraît actuellement peu menacé dans les sites étudiés.

Il s'agit d'un groupement primaire peu ou pas évolutif qu'il convient de préserver en l'état.



O. SCHAFER

Photo n° 8 : *Sphagnetum magellanici* (Malcuit 1929) Kästn. et Flössn. 1933

relevé RA 05 : Otto Schäfer-Guignier, 26/08/2008, Grande-Rivière

h1 — surf. : 0 m², rec. : 5%, h. moy. : 0,2 m

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Crataegus monogyna* 1, *Viburnum opulus* 1, *Rhamnus cathartica* +, *Rubus idaeus* +

Espèces des *Galio aparines* - *Urticetea dioicae* : *Epilobium montanum* 1, *Mycelis muralis* 1, *Poa nemoralis* 1, *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium* +

Espèces des *Flipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Urtica dioica* 1, *Valeriana officinalis* subsp. *repens* 1

Espèces des *Quercu roboris* - *Fagetea sylvaticae* : *Fraxinus excelsior* 1, *Phyteuma spicatum* subsp. *spicatum* +

Espèces des *Epilobietea angustifolii* : *Scrophularia nodosa* +

Espèces des *Melampyro pratensis* - *Holcetea mollis* : *Stachys officinalis* +

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Cirsium palustre* 1

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Solanum dulcamara* 1

Espèces des *Sisymbrietea officinalis* : *Galium aparine* subsp. *aparine* r

Espèces des *Trifolio medii* - *Geranietea sanguinei* : *Knautia maxima* 1

Autres espèces : *Milium effusum* +

h2 — surf. : 0 m², rec. : 50%, h. moy. : 0,6 m

Espèces des *Quercu roboris* - *Fagetea sylvaticae* : *Carex brizoides* 2, *Fraxinus excelsior* 1, *Galium odoratum* 1, *Primula elatior* subsp. *elatior* +, *Ribes alpinum* +

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Viburnum opulus* 1, *Crataegus monogyna* +, *Viburnum lantana* +

Espèces des *Flipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Valeriana officinalis* subsp. *repens* 1, *Filipendula ulmaria* r

Espèces des *Galio aparines* - *Urticetea dioicae* : *Epilobium montanum* 1, *Athyrium filix-femina* +

Espèces des *Melampyro pratensis* - *Holcetea mollis* : *Stachys officinalis* 1, *Veronica officinalis* +

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Polygonum bistorta* 1, *Cirsium palustre* +

Espèces des *Arrhenatheretea elatioris* : *Ajuga reptans* 2

Espèces des *Epilobietea angustifolii* : *Fragaria vesca* 1

Espèces des *Festuco valesiacae* - *Brometea erecti* : *Carex flacca* subsp. *flacca* 1

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Solanum dulcamara* 1

Espèces des *Stellarietea mediae* : *Galeopsis tetrahit* +

Espèces des *Trifolio medii* - *Geranietea sanguinei* : *Clinopodium vulgare* +

Autres espèces : *Cardamine pratensis* 1, *Galium sylvaticum* 1, *Geranium robertianum* subsp. 1, *Veronica montana* 1

**Le groupement de haut-marais à Linaigrette engainée et Scirpe en touffe :
Eriophoro vaginati – *Trichophoretum cespitosi* (Zlatnik, Rübel) Dierßen in
Oberd. 1977**

(CC : 51. 114 ; Natura 2000 : 7120-1 ; 7110-1*)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 51)

Dans les tourbières primaires, ce groupement est issu du précédent par maturation naturelle : plus les buttes de sphaignes s'étoffent et plus elles tendent à s'assécher en surface. Cela favorise l'installation d'espèces auxquelles l'enracinement profond et la tolérance à l'assèchement confèrent un avantage. La Linaigrette engainée et le Scirpe en touffe sont des caractéristiques de l'association, qui comprend aussi des Ericacées de plus grande taille : le Myrtillier commun (*Vaccinium myrtillus*), le Myrtillier des marais (*Vaccinium uliginosum*) et finalement la Bruyère callune (*Calluna vulgaris*) remplacent la Canneberge (*Vaccinium oxycoccos*) et l'Andromède (*Andromeda polifolia*). Ces stades indicateurs d'assèchement temporaire plus important et finalement de dépérissement des sphaignes et de la tourbière haute vivante sont largement favorisés par le tourbage ancien et par le drainage. Le relevé RA 51 relève d'une telle « lande de dégradation » et ne traduit plus que partiellement l'aspect et la composition typiques de l'*Eriophoro-Trichophoretum*.

L'aspect du groupement est fortement marqué par les épis poilus, gris à blanchâtres de la Linaigrette engainée ainsi que par les arbrisseaux des Ericacées.

Synécologie

Il s'agit d'un groupement indiquant la maturation de la tourbière vivante, puis, dans le stade « lande de dégradation », une perturbation profonde du fonctionnement ombrotrophe de la tourbière. L'association prépare les groupements de haut-marais boisés qui en dérivent naturellement ou artificiellement suite à l'assèchement provoqué par le drainage.

Intérêt et état de conservation

L'*Eriophoro-Trichophoretum* typique constitue un habitat d'intérêt communautaire dont la conservation est prioritaire en Europe. Les diverses formes de landes de dégradation en attestent un état de conservation mauvais et un intérêt floristique faible. L'intérêt réside alors plutôt dans le potentiel de réhabilitation qu'offre une tourbière même dégradée, ou alors il est d'ordre paysager.

Dans les tourbières du pourtour du lac de l'Abbaye, l'habitat présente globalement un état de conservation moyen à mauvais (Les Touvières).

Menaces et conseils de gestion

Cet habitat paraît actuellement peu menacé dans les sites étudiés. Afin de limiter l'expansion déjà considérable de la forêt secondaire sur tourbe, des mesures de défichement peuvent être envisagées dans les secteurs encore relativement ouverts.

Relevé RA 51 : Otto Schäfer-Guignier, 29/08/2008, Grande-Rivière, Les Touvières, 882 m.

h1 — surf. : 25 m², rec. : 90%, h. moy. : 0,2 m

Espèces des *Sphagnetalia medii* : *Eriophorum vaginatum* 1

Espèces des *Oxycocco palustris* - *Sphagnetea magellanici* : *Andromeda polifolia* 1

Espèces des *Calluno vulgaris* - *Ulicetea minoris* : *Calluna vulgaris* 2, *Vaccinium myrtillus* 2

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Molinia caerulea* 1

Espèces des *Vaccinio myrtilli* - *Piceetea abietis* : *Vaccinium uliginosum* subsp. *uliginosum* 4

Les groupements préforestiers

La saussaie à Saule à feuilles de laurier et Saule cendré : *Salicetum pentandro-cinereae* Pass. 1961

(CC : 44.923)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 42)

Il s'agit d'une communauté dominée par les buissons de *Salix cinerea* et de *Salix pentandra*. Selon les situations diverses que le lac de l'Abbaye offre à ce groupement, d'autres espèces de saules peuvent compléter la composition floristique des strates arbustive et arborescente. Ainsi, sur un sol minéral au bord du lac, on rencontre, localement, des espèces adaptées à des conditions alluviales : *Salix purpurea*, *Salix triandra*, *Salix eleagnos*. Elles ne forment pas pour autant des groupements à part entière, mais elles s'intègrent dans le *Salicetum pentandro-cinereae*. Il en est de même, en milieu tourbeux, pour une espèce adaptée à ce type de substrat : *Salix aurita*. Un véritable *Salicetum auritae* n'a pas été observé.

La strate herbacée est caractérisée par la présence des espèces des mégaphorbiaies des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium*, comme *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris* et *Epilobium hirsutum*. On y rencontre également de grands héliophytes, comme *Carex acuta* et *Phalaris arundinacea*.

Synécologie

Il se développe en surstrate dans les zones de mégaphorbiaies et de prairies à molinie, sur sols paratourbeux, mais également sur les rives à substrat minéral.

Intérêt et état de conservation

Ce groupement ne présente pas ou peu d'intérêt, sinon comme habitat pour la faune. Lorsqu'il reste contenu, il participe à la diversification des paysages, mais, en l'absence de gestion adéquate (fauche, pâturage) et de perturbations hydriques, il devient rapidement envahissant et participe à la fermeture des milieux et à la banalisation de la flore.

Menaces et conseils de gestion

Le groupement n'est pas menacé en Franche-Comté.

Ces buissons constituent souvent une menace pour les autres groupements, qu'ils finissent par coloniser totalement. Ils sont cependant le résultat de perturbations fonctionnelles plus profondes et non la cause de ces perturbations. Il conviendra donc tout d'abord de remédier à ces dysfonctionnements, en grande partie d'origine hydrique, avant d'entreprendre une lutte contre l'enfrichement.

relevé RA 42 : Otto Schäfer-Guignier, 19/07/08, Grande-Rivière, 880 m. locSIG : 16323

a1 — surf. : 50 m², rec. : 75%, h. moy. : 5 m

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Salix cinerea* 4

Espèces des *Salicetea purpureae* : *Salix purpurea* 1

h1 — surf. : 50 m², rec. : 60%, h. moy. : 0,8 m

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Rhamnus cathartica* 2, *Rubus idaeus* 2, *Frangula dodonei* 1, *Viburnum opulus* 1, *Crataegus monogyna* +

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Urtica dioica* 4, *Calamagrostis canescens* 1, *Eupatorium cannabinum* 1, *Filipendula ulmaria* 1, *Valeriana officinalis* subsp. *repens* +

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Carex acuta* 1, *Lysimachia vulgaris* 1, *Phalaris arundinacea* 1, *Phragmites australis* 1, *Solanum dulcamara* 1

Espèces des *Agrostietea stoloniferae* : *Agrostis gigantea* 1

Espèces des *Quercu roboris* - *Fagetea sylvaticae* : *Fraxinus excelsior* 1

h2 — surf. : 50 m², rec. : 10%, h. moy. : 0,15 m

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Lysimachia vulgaris* 1, *Mentha aquatica* 1, *Scutellaria galericulata* 1, *Thysselinum palustre* +

Espèces des *Agrostietea stoloniferae* : *Galium palustre* 2, *Cardamine pratensis* +

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Rhamnus cathartica* 1

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Valeriana officinalis* subsp. *repens* 1

Espèces des *Galio aparines* - *Urticetea dioicae* : *Geranium robertianum* subsp. *robertianum* +

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Cirsium palustre* 1

Les forêts

La pessière à sphaignes : *Sphagno - Piceetum abietis* Richard 1961

(CC : 44A4 ; Natura 2000 : 91D0-4*)

*Composition floristique et physionomie*¹⁵

Il s'agit d'une communauté stratifiée dont la strate des arbres est largement dominée soit par *Picea abies* dans la forme typique, soit par *Betula alba* et *Betula pubescens* dans la forme à bouleaux, correspondant à des stades juvéniles de l'association. *Pinus uncinata*, en revanche, n'a pas été trouvé dans les tourbières près du lac de l'Abbaye et *Sorbus aucuparia* est peu fréquent. La strate des buissons est souvent très clairsemée et comprend essentiellement *Picea abies*, *Betula alba* et *Sorbus aucuparia*. La strate herbacée est typique et caractérisée par une fréquence élevée des espèces acidiphiles des *Vaccinio myrtilli - Picetea* et des *Calluno vulgaris - Ulicetea minoris*, comme *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium myrtillus* et *Vaccinium uliginosum* subsp. *uliginosum*. La forme à bouleaux est différenciée positivement par la fréquence et l'abondance plus élevée de *Vaccinium uliginosum* et de *Molinia caerulea*.

Les sphaignes sont bien représentées dans ce type forestier, notamment *Sphagnum capillifolium* ; les mousses *Hylocomium splendens* et *Ptilium crista-castrensis* le sont également.

La forme typique est dominée par l'épicéa, la strate arbustive est dispersée. La strate herbacée est très largement dominée par la myrtille.

La forme à bouleaux (qui prédomine à l'Abbaye, et plus précisément dans la tourbière des Touvières) est dominée par le Bouleau blanc et le Bouleau pubescent ; la strate arbustive y est dispersée et la strate herbacée généralement codominée par la Myrtille et la Molinie bleue.

Synécologie

Il s'agit d'un groupement acidiphile se développant sur des sols tourbeux. Son origine semble toujours secondaire dans les secteurs étudiés. Il est lié à des zones qui ont été hydrologiquement perturbées notamment par l'exploitation de la tourbe et le drainage. Toutefois, RICHARD (1961) évoque la possibilité que ce groupement soit parfois d'origine primaire. La forme à bouleaux correspond à un stade juvénile de l'association.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire dont la conservation est prioritaire en Europe. Il peut abriter (ailleurs en tout cas) des espèces végétales d'intérêt patrimonial, comme *Corallorrhiza trifida* et *Lycopodium annotinum*. Il participe à la diversité globale des sites.

Menaces et conseils de gestion

Il s'agit la plupart du temps d'un habitat secondaire engendré par l'exploitation des tourbières. Il n'est donc pas, à proprement parler, menacé, mais il peut témoigner d'une atteinte aux marais.

Une gestion de type conservatoire paraît la plus adaptée pour ce type de milieu. À l'instar de l'ensemble du complexe tourbeux, le maintien du fonctionnement hydraulique est indispensable. Si nécessaire, l'exploitation des bois pourra être réalisée dans certaines conditions, en tenant compte des préconisations édictées dans les cahiers d'habitats.

¹⁵ Cette association forestière n'a pas fait l'objet d'un relevé spécifique ; elle subsiste en partie dans le groupement suivant, moins caractéristique du point de vue phytosociologique, mais beaucoup plus étendu dans le périmètre cartographié.

La forêt secondaire sur tourbe (Alliance du *Fagion sylvaticae*, influence des *Vaccinio-Piceetea*)

(CC : 41.13 (cf. 44.A4) ; Natura 2000 : 9130 (cf. 91D0-4*))

Composition floristique et physionomie (relevé RA 53)

Le groupement décrit ici n'a pas de statut phytosociologique très clair. Il semble issu du groupement précédent et en conserve quelques espèces caractéristiques, surtout dans les strates arborescentes et arbustives. A ce titre, il faut parler d'une affinité avec la classe des *Vaccinio-Piceetea* (ou de l'alliance du *Betulion pubescentis* à laquelle est rattaché le *Sphagno-Piceetum abietis*). Or, plus les arbres grandissent, et plus le substrat souffrant d'une certaine minéralisation déjà occasionnée par le drainage, s'enrichit en minéraux grâce aux racines d'une part, grâce à la litière d'autre part. Il en résulte la succession vers une forêt montagnarde minérotrophe (*Fagion*).

Synécologie

Le milieu en question évolue vers une hêtraie (mal définie), et ceci même dans les strates herbacées qui finissent par être influencées, elles aussi, par la modification du substrat.

Intérêt et état de conservation

Cet habitat ne présente pas d'intérêt floristique notable. La dégradation de la tourbière dont il témoigne conduit à parler d'un mauvais état de conservation.

Menaces et conseils de gestion

La forêt secondaire sur tourbe n'est pas menacée, à proprement parler, mais elle peut témoigner d'une atteinte aux marais. Une gestion appropriée doit viser à limiter l'extension de ce type de végétation, extension qui se fait aux dépens des milieux tourbeux attenants.

relevé RA 53 : Otto Schäfer-Guignier, 29/08/2008, Grande-Rivière, Les Touvières, 881 m.

a1 — surf. : 100 m², rec. : 50%, h. moy. : 25 m

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Populus tremula* 2

Espèces des *Vaccinio myrtilli* - *Piceetea abietis* : *Betula alba* 3

a2 — surf. : 100 m², rec. : 5%, h. moy. : 7 m

Espèces des *Vaccinio myrtilli* - *Piceetea abietis* : *Betula alba* 1, *Picea abies* 1

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Populus tremula* +

b1 — surf. : 100 m², rec. : 10%, h. moy. : 3 m

Espèces des *Alnetea glutinosae* : *Salix aurita* 1

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Salix cinerea* 1

Espèces des *Vaccinio myrtilli* - *Piceetea abietis* : *Picea abies* 1

b2 — surf. : 100 m², rec. : 10%, h. moy. : 1,5 m

Espèces des *Quercetalia pubescenti-sessiliflorae* : *Sorbus aria* 1

Espèces de l'*Alnion incanae* : *Fraxinus excelsior* 1

Espèces des *Alnetea glutinosae* : *Salix aurita* 1, *Salix pentandra* +

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Viburnum opulus* 1, *Sambucus racemosa* +

Espèces des *Vaccinio myrtilli* - *Piceetea abietis* : *Picea abies* 1

h1 — surf. : 100 m², rec. : 75%, h. moy. : 0,6 m

Espèces des *Quercetalia pubescenti-sessiliflorae* : *Sorbus aria* 1

Espèces du *Luzulo luzuloidis* - *Fagion sylvaticae* : *Dryopteris filix-mas* 2, *Sorbus aucuparia* 1

Espèces du *Fagion sylvaticae* : *Polygonatum verticillatum* 1

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Eupatorium cannabinum* 1, *Urtica dioica* 1, *Valeriana officinalis* subsp. *repens* 1, *Calamagrostis canescens* +

Espèces des *Galio aparines* - *Urticetea dioicae* : *Athyrium filix-femina* 1, *Epilobium montanum* 1, *Mycelis muralis* +

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Frangula dodonei* 1, *Rubus idaeus* 1

Espèces des *Alnetea glutinosae* : *Dryopteris carthusiana* 2

Espèces des *Epilobietea angustifolii* : *Scrophularia nodosa* +

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Molinia caerulea* 3

Autres espèces : *Prunus domestica* subsp. *insititia* +

h2 — surf. : 100 m², rec. : 10%, h. moy. : 0,15 m

Espèces des *Arrhenatheretea elatioris* : *Ajuga reptans* 1, *Vicia sepium* 1

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Crataegus monogyna* +, *Rhamnus cathartica* +

Espèces des *Filipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Cirsium oleraceum* 1, *Filipendula ulmaria* 1

Espèces des *Artemisietea vulgaris* : *Hypericum perforatum* subsp. *perforatum* +

Espèces des *Epilobietea angustifolii* : *Fragaria vesca* 1

Autres espèces : *Geranium robertianum* subsp. *robertianum* 1, *Veronica montana* 1

La forêt secondaire mésohygrophyile sur substrat minéral (alliance du *Fagion sylvaticae* Luquet 1926)

(CC : 41.13 ; Natura 2000 : 9130)

Composition floristique et physionomie (relevé RA 43)

Le tableau n°41 présente un relevé de cette forêt secondaire généralement encore peu affirmée dans le site. Le relevé a été réalisé sur l'ancienne île de la Motte, donc sur une butte à substrat argilo-calcaire entouré de la nappe lacustre d'une part et de complexes tourbeux d'autre part. La composition floristique traduit le substrat humide (*Salix cinerea*, *Fraxinus excelsior*, *Viburnum opulus*, *Valeriana procurrens*), mais surtout aussi le caractère pionnier, secondaire, encore ouvert de cette formation forestière (*Populus tremula*, abondance de *Corylus avellana*, *Knautia sylvatica*, *Fragaria vesca*, etc.).

Intérêt et état de conservation

L'implantation de la forêt dans ce site est le signe de la régression des milieux ouverts, beaucoup plus intéressants. Du point de vue de la typicité et de la richesse floristique, cette forêt secondaire est dans un état mauvais à moyen. Il convient de remarquer, cependant, un intérêt faunistique, puisque la forêt de l'île de la Motte, pratiquement inaccessible, abrite une importante héronnière.

Menaces et conseils de gestion

Aucune menace spécifique n'a été constatée. Aucune gestion particulière n'est à prévoir, si ce n'est la limitation de l'extension de la forêt.

relevé RA 43 : Otto Schäfer-Guignier, 26/08/08, Grande-Rivière, 880 m. locSIG : 16353

a1 — surf. : 100 m², rec. : 30%, h. moy. : 15 m

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Populus tremula* 2

Espèces des *Vaccinio myrtilli* - *Piceetea abietis* : *Picea abies* 2

a2 — surf. : 100 m², rec. : 60%, h. moy. : 5 m

Espèces des *Quercetalia pubescenti-sessiliflorae* : *Sorbus aria* 1

Espèces des *Quercu roboris* - *Fagetea sylvaticae* : *Fraxinus excelsior* 1

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Corylus avellana* 3, *Crataegus monogyna* 1, *Salix cinerea* +

a3 — surf. : 100 m², rec. : 5%, h. moy. : 1,5 m

Espèces du *Carpinion betuli* : *Rosa arvensis* 1

Espèces des *Quercu roboris* - *Fagetea sylvaticae* : *Fraxinus excelsior* 1

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Corylus avellana* 1, *Crataegus monogyna* +

h1 — surf. : 100 m², rec. : 5%, h. moy. : 0,4 m

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Crataegus monogyna* 1, *Viburnum opulus* 1, *Rhamnus cathartica* +, *Rubus idaeus* +

Espèces des *Galio aparines* - *Urticetea dioicae* : *Epilobium montanum* 1, *Mycelis muralis* 1, *Poa nemoralis* 1, *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium* +

Espèces des *Flipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Urtica dioica* 1, *Valeriana officinalis* subsp. *repens* 1

Espèces des *Quercu roboris* - *Fagetea sylvaticae* : *Fraxinus excelsior* 1, *Phyteuma spicatum* subsp. *spicatum* +

Espèces des *Epilobietea angustifolii* : *Scrophularia nodosa* +

Espèces des *Melampyro pratensis* - *Holcetea mollis* : *Stachys officinalis* +

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Cirsium palustre* 1

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Solanum dulcamara* 1

Espèces des *Sisymbrietea officinalis* : *Galium aparine* subsp. *aparine* r

Espèces des *Trifolio medii* - *Geranietea sanguinei* : *Knautia maxima* 1

Autres espèces : *Milium effusum* +

h2 — surf. : 100 m², rec. : 50%, h. moy. : 0,25 m

Espèces des *Quercu roboris* - *Fagetea sylvaticae* : *Carex brizoides* 2, *Fraxinus excelsior* 1, *Galium odoratum* 1, *Primula elatior* subsp. *elatior* +, *Ribes alpinum* +

Espèces des *Crataego monogynae* - *Prunetea spinosae* : *Viburnum opulus* 1, *Crataegus monogyna* +, *Viburnum lantana* +

Espèces des *Flipendulo ulmariae* - *Convolvuletea sepium* : *Valeriana officinalis* subsp. *repens* 1, *Filipendula ulmaria* r

Espèces des *Galio aparines* - *Urticetea dioicae* : *Epilobium montanum* 1, *Athyrium filix-femina* +

Espèces des *Melampyro pratensis* - *Holcetea mollis* : *Stachys officinalis* 1, *Veronica officinalis* +

Espèces des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori* : *Polygonum bistorta* 1, *Cirsium palustre* +

Espèces des *Arrhenatheretea elatioris* : *Ajuga reptans* 2

Espèces des *Epilobietea angustifolii* : *Fragaria vesca* 1

Espèces des *Festuco valesiacae* - *Brometea erecti* : *Carex flacca* subsp. *flacca* 1

Espèces des *Phragmito australis* - *Magnocaricetea elatae* : *Solanum dulcamara* 1

Espèces des *Stellarietea mediae* : *Galeopsis tetrahit* +

Espèces des *Trifolio medii* - *Geranietea sanguinei* : *Clinopodium vulgare* +

Autres espèces : *Cardamine pratensis* 1, *Galium sylvaticum* 1, *Geranium robertianum* subsp. *robertianum* 1, *Veronica montana* 1

Les espèces végétales présentant un intérêt patrimonial

Sont retenues dans ce travail les espèces vasculaires et les bryophytes protégées et menacées en Europe, en France et en Franche-Comté d'après la liste rouge des plantes vasculaires de Franche-Comté (FERREZ, 2005). Concernant les espèces menacées, toutes les espèces appartenant aux catégories A1, A2, A3, A4 et A5 ont été retenues. Le choix des espèces de Characées a été réalisé à dire d'expert (BAILLY G. et SCHAEFER O.).

Chaque espèce retenue fait l'objet d'une courte monographie. Les taxons sont présentés dans l'ordre alphabétique.

***Andromeda polifolia* L.**

Protection : nationale

Statut de menace en France : à surveiller

Statut de menace en Franche-Comté : non menacé

Cette espèce rare en France est encore bien représentée dans les tourbières des massifs vosgiens et jurassiens de Franche-Comté. À l'Abbaye, elle se rencontre encore en abondance dans les systèmes de haut-marais (*Sphagnetum magellanici* et *Eriophoro - Trichophoretum*) et dans certains groupements de transition du *Caricion lasiocarpae*. Par contre, elle disparaît ou régresse fortement dans le *Sphagno - Piceetum*. L'atterrissement et l'abaissement de la nappe représentent donc un danger important pour cette plante.

Calamagrostis canescens* (Weber) Roth ssp. *canescens

Protection : non protégé

Statut de menace en France : rare mais non menacé

Statut de menace en Franche-Comté : rare mais non menacé

Les stations de *Calamagrostide* blanchâtre sont concentrées sur les marges nord et est de la France. Rare et en régression, l'espèce est protégée dans six régions. En Franche-Comté, elle est rare, mais présente encore de beaux peuplements tant au bord de quelques étangs jurassiens que dans les ceintures et les zones humides environnantes de plusieurs lacs jurassiens. La population du lac de l'Abbaye est l'une des plus importantes, peut-être la plus importante dans la région (sans doute plusieurs

dizaines de milliers de tiges fleuries). Dans le site, l'espèce détermine une variante particulière du *Caricetum gracilis* adaptée au substrat tourbeux. Elle est un élément régulier des ceintures du lac, mais elle s'installe aussi dans les zones tourbeuses annexes (surtout dans la moliniaie), où elle forme des touffes caractéristiques.

L'espèce n'y est pas menacée ; son état de conservation est excellent.



O. SCHAEFER

Photo n° 9 : *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth ssp. *canescens*

***Carex lasiocarpa* Ehrh.**

Protection : non protégé

Statut de menace en France : à surveiller

Statut de menace en Franche-Comté : non menacé

Du fait de sa distribution circumpolaire nordique, la Laîche à fruits poilus est peu répandue en France, où elle est globalement menacée. En Franche-Comté, elle est rare, mais elle présente encore, dans les sites tourbeux des Vosges et du Jura, de beaux peuplements. C'est le cas aussi, localement, sur la rive du lac de l'Abbaye et dans les tourbières annexes. Avec le Petit lac de Clairvaux, le lac de l'Abbaye est le seul à posséder des peuplements de *Carex lasiocarpa* au sein des ceintures lacustres elles-mêmes (partout ailleurs l'espèce croît en tourbière, par exemple à Bellefontaine-Chapelle-des-Bois et Malpas). Ces populations sensibles à toute dégradation de la qualité de l'eau sont à surveiller.

Dans les deux autres sites les populations sont importantes, en bon état de conservation et peu menacées.



Photo n° 10 : *Carex lasiocarpa* Ehrh.

O. SCHAEFER

Carex limosa L.

Protection : nationale

Statut de menace en France : à surveiller

Statut de menace en Franche-Comté : non menacé

Cette espèce rare en France est encore bien représentée dans les tourbières de Franche-Comté des massifs vosgiens et jurassiens. Elle est présente à Bellefontaine-Chapelle-des-Bois et à Malpas, où elle est abondante. Elle est fortement liée aux groupements de bas-marais neutroclines (*Caricion lasiocarpae*) et aux gouilles de haut et bas marais du *Rhynchosporion*. Sa préservation passe par la conservation des biotopes qui lui sont favorables.

Chara strigosa A. Braun f. jurensis Hy. (= *Chara jurensis* Hy.)

Protection : aucune protection

Statut de menace en France : non renseigné

Statut de menace en Franche-Comté : non renseigné

Depuis la fin du XIX^e siècle, la littérature charologique internationale mentionne régulièrement une population de *Chara* facilement discernable par sa cortication « déficiente » (secondairement haplostiquée) et rigoureusement cantonnée au Jura franco-suisse, où elle remplace le *Chara strigosa* type des autres régions alpines et périalpines. Ce « *Chara* jurassien » est le taxon endémique le mieux caractérisé, sans doute, de la flore aquatique régionale. Ce statut lui confère une valeur patrimoniale incontestable. *Chara strigosa* f. *jurensis* est encore relativement fréquent dans les plans d'eau (lacs, étangs) de l'étage montagnard.

Au lac de l'Abbaye, le taxon a presque disparu dans les stations classiques, signalées par A. Magnin (1904) sur la beine. Seuls quelques peuplements très épars constitués de brins chétifs y subsistent encore. En revanche, de belles touffes de *Chara strigosa* f. *jurensis* ont été observées dans des « vasques » très peu profondes situées sur la rive nord-ouest du lac.

L'état de conservation du taxon est bon à réduit selon les stations.

Cicuta virosa L.

Protection : régionale

Statut de menace en France : très menacé, hautement prioritaire à court terme

Statut de menace en Franche-Comté : menacé

La distribution française de l'espèce comprend le centre et le quart nord-est du pays. Elle est rare, voire très rare partout et considérée comme étant à surveiller. En Franche-Comté, elle est connue actuellement de zones tourbeuses et des quelques lacs du Haut-Doubs et du Haut-Jura ; elle vient d'être découverte aussi dans le nord de la Haute-Saône. Dans la plupart des stations (une dizaine), les populations sont très réduites. Il en est ainsi pour le lac de l'Abbaye où deux localisations seulement ont été constatées dont une seulement représente une touffe importante. Le mode de vie très particulier de l'espèce (installation sur détritrus flottant), ainsi que les prélèvements anciens à des fins pharmacologiques expliquent sa rareté. Un

suivi régulier de la population de l'Abbaye est recommandé



Photo n° 11 : *Cicuta virosa* L.

O. SCHAEFER

***Drosera rotundifolia* L.**

Protection : nationale

Statut de menace en France : à surveiller

Statut de menace en Franche-Comté : non menacé

Il s'agit d'une espèce encore assez commune en France. Elle est systématiquement présente dans les tourbières bombées en Franche-Comté, dans les Vosges comme dans le massif du Jura, où sa présence est indiquée dans 88 communes. Dans les tourbières annexes du lac de l'Abbaye, elle est présente dans les groupements de haut-marais (surtout dans le *Sphagnetum magellanicum* : moins de 50 individus en tourbière de la Motte, plusieurs centaines aux Touvières).

Elle y est menacée par l'assèchement et l'enfrichement progressif de ces tourbières.

***Eleocharis quinqueflora* (Hartmann) O. Schwarz**

Protection : aucune

Statut de menace en France : non menacé

Statut de menace en Franche-Comté : rare mais non menacé

Le Scirpe à cinq fleurs est une espèce pionnière dans les gouilles de tourbière et, surtout, dans les anciennes fosses de tourbage. La rareté de l'espèce est liée à la précarité de son milieu, fréquemment perturbé par l'assèchement (drainage), par des apports trophiques provenant de parcelles exploitées et par l'enfrichement. Très discrète, l'espèce peut parfois échapper au regard. Au lac de l'Abbaye, sa population semble se limiter à un secteur très précis de la tourbière de la Motte (20 tiges fleuries).

***Nuphar pumila* (Timm) DC. et *Nuphar x spenneriana* Gaudin**

Protection : régionale

Statut de menace en France : à surveiller

Statut de menace en Franche-Comté : en danger critique de disparition

La variabilité de la forme du disque stigmatique (notamment les contours de son bord et le nombre de rayons) a conduit MAGNIN (1904) à différencier six taxons de *Nuphar* dans les lacs jurassiens. Antoine Magnin tenait compte également d'autres caractères pour définir ces espèces : taille des fleurs, présence de poils, taille des fruits, forme et nervation des feuilles. Actuellement, seuls trois taxons sont reconnus : *Nuphar lutea* (L.) Sm. (incluant *N. sericea* et *N. intermedia*), *Nuphar pumila* (Timm) DC. et *Nuphar x spenneriana* Gaudin. (incluant *N. affine* et *N. jurana*).

Nuphar pumila est un élément eurosibérien présentant une aire quasi continue entre la Fennoscandie, le nord de la Pologne, les pays baltes et la côte du Pacifique en Sibérie orientale. En France, il n'est connu que des massifs montagneux du nord (Jura et Vosges) et du centre du pays (Massif central), où il se développe dans les lacs et étangs aux eaux dystrophes et peu profondes.

En Franche-Comté, si l'espèce se maintient bien dans les Vosges sânoises, ce n'est pas le cas dans le massif jurassien. En effet, sur seize stations connues historiquement, il n'en subsiste plus que deux, dont celle du lac de l'Abbaye (Grande-Rivière) est la seule à présenter un peuplement important (MIKOLAJCZAK et FERREZ, 2005).¹⁶

Partout, y compris dans le lac de l'Abbaye, on constate cependant la progression de l'hybridation avec *Nuphar lutea* (également fréquente dans le lac, surtout vers le fond des anses sur un substrat plus riche). L'hybride *Nuphar x spenneriana* est désormais nettement plus abondant que l'espèce *Nuphar pumila* (cette dernière ne semble subsister que dans un peuplement situé près de la presqu'île de l'Abbaye ; sur la rive en face, dans le secteur nord-ouest du lac, ainsi que dans l'anse sud on ne trouve que l'hybride).

La population de *Nuphar pumila* au lac de l'Abbaye est menacée de disparition à terme et doit être surveillée. L'amélioration de la qualité de l'eau constitue la mesure conservatoire prioritaire.



O. SCHAEFER

Photo n° 12 : *Nuphar x spenneriana* Gaudin

***Orchis ustulata* L. ssp. *aestivalis* Kümpel & Mrkvicka**

Protection : aucune

Statut de menace en France : non menacé

Statut de menace en Franche-Comté : rare mais non menacé

Ce taxon, de description récente, n'est connu dans la région que depuis 1994. La validité de son statut de sous-espèce est controversée : certains auteurs considèrent le taxon comme un simple écotype de l'*Orchis brûlé*. Il se distingue par sa floraison tardive (décalée de quelques semaines de celle de l'espèce type) et par son inflorescence plus élancée, généralement plus fournie et toujours pointue à l'extrémité. En Franche-Comté, cette sous-espèce a été observée presque exclusivement dans le département du Jura, en montagne, mais généralement à basse altitude (la station de l'Abbaye fait exception). La population près du lac de l'Abbaye est très peu importante : trois tiges fleuries ont été observées en 2008.

La protection du taxon passe par le rétablissement d'un pâturage extensif dans la parcelle concernée (elle est en voie d'enfrichement).



O. SCHAEFER

Photo n° 13 : *Orchis ustulata* L. ssp. *aestivalis*
Kümpel & Mrkvicka

¹⁶ La station du lac de Bellefontaine ne compte que quelques individus.

Potamogeton gramineus L.

Protection : régionale

Statut de menace en France : non menacé

Statut de menace en Franche-Comté : vulnérable

Le Potamot graminée est rare en France, où on le trouve surtout dans l'Est et dans le Centre. Il fréquente les eaux stagnantes ou faiblement courantes, oligotrophes à mésotrophes (espèce polluosensible). En Franche-Comté, l'espèce est protégée et existe (rarement) dans les étangs de Bresse et dans quelques lacs et étangs du Haut-Doubs et du Haut-Jura.

La population du lac de l'Abbaye ne couvre qu'une faible superficie (moins d'une centaine de pieds), essentiellement en contexte tourbeux sur la rive nord-ouest, en partie dans les « vasques » caractéristiques de cette portion de la rive. La vitalité de la population est bonne. La protection passe essentiellement par la limitation des apports trophiques.



Photo n° 14 : *Potamogeton gramineus* L.

O. SCHAEFER

Potamogeton x zizii Koch ex Roth

Protection : aucune

Statut de menace en France : non menacé

Statut de menace en Franche-Comté : en danger d'extinction

Ce potamot, très rare et menacé en France (considéré comme étant à surveiller), est un hybride fertile issu de *Potamogeton lucens* et de *Potamogeton gramineus*. Il ne bénéficie d'aucun statut de protection. En Franche-Comté, le Potamot à feuilles étroites n'a été observé qu'en quelques étangs de Bresse, ainsi que dans des plans d'eau montagnards du Doubs et du Jura. La population du lac de l'Abbaye est encore très nombreuse (quelques milliers, voire même dizaines de milliers de pieds); on trouve *Potamogeton x zizii* de préférence en eau moyennement profonde (50 à 100 cm), souvent à l'abri de la phragmitaie. Avec celle du lac des Rousses, la population du lac de l'Abbaye est sans doute la plus importante à l'étage montagnard du Jura.

La conservation de l'espèce dépend directement de la qualité de l'eau des lacs; elle est cependant un peu plus tolérante aux apports trophiques que l'espèce-mère *Potamogeton gramineus*. L'état de conservation du taxon est excellent.

Ranunculus lingua L.

Protection : nationale

Statut de menace en France : à surveiller

Statut de menace en Franche-Comté : vulnérable

Cette Renoncule est répartie assez largement en France notamment dans sa partie nord. Elle est très rare dans la zone méditerranéenne. En Franche-Comté, elle est très rare en dehors d'une zone comprise entre Pontarlier et Remoray-Boujeon. A cet égard, le lac de l'Abbaye fait exception : la population très importante de l'anse sud du lac (plusieurs milliers de pieds) représente un véritable joyau du point de vue de la présence et de cette espèce protégée dont les inflorescences aux grandes fleurs jaunes ont une valeur esthétique indéniable. Cette station située dans un secteur peu accessible et qui n'est pas fréquenté ne semble pas menacée à l'heure actuelle.

***Trichophorum alpinum* (L.) Pers.**

Protection : non protégé

Statut de menace en France : non menacé

Statut de menace en Franche-Comté : assez rare mais non menacé

Caractéristique de la tourbière haute (*Eriophoro-Trichophoretum* et autres associations), le Scirpe alpin est inféodée à un milieu précaire. L'espèce ne bénéficie d'aucun statut de protection. Elle est assez rare en Franche-Comté. Sa population dans les tourbières annexes du lac de l'Abbaye est peu nombreuse (quelques centaines de tiges fleuries). Elle y est menacée par le drainage et l'enfrichement.

***Utricularia minor* L.**

Protection : non protégé

Statut de menace en France : non menacé

Statut de menace en Franche-Comté : assez rare mais non menacé

Tout en étant la plus fréquente des petites utriculaires, *Utricularia minor* est peu abondante dans la plupart des sites, où elle est cantonnée aux gouilles de tourbières, aux fossés et anciennes fosses de tourbage et aux étangs tourbeux. Occasionnellement, on la rencontre dans les ceintures des lacs (Petit lac de Clairvaux) ; ce n'est pas le cas à l'Abbaye, où la population est restreinte aux complexes tourbeux des Touvières et de la Motte. La conservation de l'espèce dépend de la limitation des apports trophiques dans les milieux tourbeux.

***Vaccinium oxycoccos* L.**

Protection : non protégé

Statut de menace en France : à surveiller

Statut de menace en Franche-Comté : non menacé

Il s'agit d'une espèce menacée en France. Considérée comme à surveiller, elle ne bénéficie d'aucun statut de protection. Elle est fréquente en Franche-Comté, dans quasiment toutes les tourbières des Vosges et du Jura, où elle n'est pas menacée actuellement. Elle est également fréquente dans les zones humides environnantes du lac de l'Abbaye, où elle se rencontre en abondance dans tous les systèmes de haut-marais (surtout aux Touvières, beaucoup moins à la Motte).



O. SCHAEFER

Photo n° 15 : *Vaccinium oxycoccos* L.

Observations historiques

Pour mémoire nous signalons que d'autres espèces patrimoniales ont été observées dans le périmètre d'étude dans un passé récent (*Inula britannica* L. subsp. *britannica*) ou plus ancien (*Dianthus superbus*, *Scheuchzeria palustris*). La tourbière de la Motte fut la dernière station connue de *Minuartia stricta* (Swartz) Hiern ; l'espèce n'y a pas été revue depuis 1958. Elle est considérée comme étant disparue de la flore française.

Lors de nos prospections, nous avons observé une plante un peu particulière, un *Cirsium palustre* à fleurs blanches....



O. SCHAEFER

Photo n° 16 : *Cirsium palustre* (L.) Scop. variation à fleurs blanches

Cartographie

Sur le modèle du cahier des charges relatif à la cartographie des habitats (GUYONNEAU, 2008), le site étudié est décrit par un certain nombre de cartes et de tableaux :

- une carte phytosociologique au niveau du groupement végétal. Les codes Corine biotopes et les codes Natura 2000 sont indiqués pour chaque syntaxon. Chaque carte est accompagnée de trois tableaux précisant les surfaces couvertes par chaque association, chaque habitat au sens Corine biotopes et chaque habitat au sens de la Directive Habitats-Faune-Flore. La carte phytosociologique est accompagnée d'une table Sig permettant de localiser les relevés ayant servi à l'élaboration de la typologie ;

- une carte présente l'intérêt et la typicité floristique des groupements selon quatre niveaux :

- habitat d'intérêt prioritaire ;
- habitat d'intérêt communautaire ;
- habitat d'intérêt régional ;
- habitat ne présentant pas d'intérêt particulier.

La typicité floristique est illustrée grâce à des trames superposées.

Cette carte est accompagnée par deux tableaux. L'un précise les surfaces d'habitats selon chaque catégorie d'intérêt patrimonial, l'autre précise, les surfaces d'habitats selon leur typicité floristique (excellent, bon, réduit). Cet état est apprécié sur la base de la typicité du groupement, établie à partir de sa composition floristique, de son état dynamique et de sa structuration.

- un tableau précisant les surfaces concernées pour chaque pratique constatée ;

- un tableau précisant les surfaces concernées pour chaque atteintes constatée ;

- un tableau précisant les surfaces concernées pour chaque mode de gestion souhaitable ;

- une carte permet de localiser les espèces protégées et menacées.

Les cartes sont présentés en annexes

5.1. Carte des habitats (carte n° 1)

Les herbiers entièrement immergés de plantes vasculaires occupent essentiellement deux situations dans le lac :

- le littoral relativement profond (bas-fonds de la beine, 1,50 à 3 mètres) : dans cette situation l'inconvénient de la faible luminosité est compensé par l'absence de stress mécanique ;

- le haut de la beine (0,50 à 1 mètre), généralement sous l'abri de la roselière (scirpaie), situation qui offre un compromis entre les dommages mécaniques causés par les vagues et le dépôt sur les feuilles de sédiments en suspension et la luminosité plus forte.

Or la première de ces deux situations n'existe presque plus à l'heure actuelle, à l'exception de quelques herbiers plutôt épars de Myriophylle en épi sur la beine près du mont dans l'anse de la Coinche et de quelques herbiers peu étendus de Myriophylle en épi, de Cornifle émergé et de Potamot luisant dans le secteur nord-est du lac. Les croquis de

MAGNIN (1904, p. 173ss.) prouvent une régression très importante de ce type de végétation, surtout pour le Myriophylle (accompagné jadis, localement, de *Potamogeton crispus* qui a totalement disparu). La même observation s'applique aux herbiers de Charas, initialement très bien développés (voir par exemple le croquis de Magnin pour l'anse de la Coinche), apparemment encore présents en 1982 (rapport du S.R.A.E.) et qui ont presque totalement disparu ; les groupements en question survivent plutôt, partiellement, dans les « vasques » très peu profondes (5 à 20 cm) de la rive nord-ouest.

La deuxième situation favorable à la végétation immergée de plantes vasculaires joue toujours un rôle important au lac de l'Abbaye. Le groupement de loin le plus abondant dans cette situation est celui à *Potamogeton x zizii*. Cette espèce rare forme des milliers d'inflorescences discrètes à l'abri des roselières du lac de l'Abbaye.

La végétation immergée à feuilles flottantes (*Nymphaeion*) est répartie de façon plus irrégulière, mais elle est relativement abondante au lac de l'Abbaye, généralement à l'avant de la phragmitaie et en mélange avec la scirpaie (voir le paragraphe suivant). Ce type de végétation se concentre sur les anses ou d'autres portions de la rive situées à l'abri des vents. La plupart du temps on rencontre des variantes diverses du *Myriophyllo-Nupharetum* ; celle à *Nymphaea alba* est la plus répandue en eau peu profonde (50 à 100 cm), celle à *Polygonum amphibium* prolifère dans les endroits envasés (extrémités

nord et sud du lac), celle à *Nuphar x spenneriana* est limitée à la vase tourbeuse et désormais fortement concurrencée par la précédente, et la variante typique, dominée par le Nénuphar jaune, se rencontre çà et là, surtout sur un substrat plus riche, à proximité des surfaces agricoles exploitées. Le *Nupharetum pumilae*, en revanche, ne subsiste que dans un secteur très restreint, sur vase tourbeuse.

Les groupements des *Phragmitetalia* et, dans une moindre mesure, des *Magnocaricetalia*, jouent un rôle physiologique dominant dans la constitution des ceintures végétales du lac. En remontant le gradient hydrique, on observe régulièrement deux groupements de roselière (*Phragmiton communis* W. Koch 1926) suivi d'un groupement de magnocariçaie (*Magnocaricion elatae* W. Koch 1926) :

- la scirpaie lacustre (*Scirpetum lacustris*) ;
- la phragmitaie (*Phragmitetum communis*) ;
- la magnocariçaie à Laïche aiguë (*Caricetum gracilis*).

Deux autres groupements de roselière ont une distribution plus limitée, ponctuelle et conditionnée par des exigences écologiques particulières :

- le groupement à Prêle aquatique (*Equisetum fluviatilis*) au fond des anses fortement envasées (peuplement très étendu dans l'anse sud du lac) ;
- la typhaie (*Typhetum latifoliae*) à l'avant de ruissellements locaux à forte charge trophique .

Or, et c'est une particularité remarquable du lac de l'Abbaye, on constate qu'à côté de la zonation qui vient d'être décrite et qui est très classique pour les lacs méso-eutrophes, on trouve encore, quoiqu'à l'état résiduel, un tout autre schéma de zonation lié au caractère initial, oligo-mésotrophe sur substrat tourbeux de ce lac d'altitude. Ce schéma comporte, comme le précédent, la scirpaie et la phragmitaie, quoique d'aspect beaucoup plus lâche. Ensuite on rencontre trois groupements de laïches aux affinités marquées avec la végétation des bas-marais :

- la cariçaie à Laïche rostrée : *Caricetum rostratae* ;
- la cariçaie à Laïche à fruits poilus : *Scorpidio-Caricetum lasiocarpae* ;
- la cariçaie à Laïche paradoxale : *Caricetum appropinquatae*.

Ce dernier ne constitue pas des ceintures fermées mais s'implante localement et sous la forme de ses touradons élevés caractéristiques dans le bas-marais à proprement parler ; dans ce cas on peut ajouter, avec le *Caricetum appropinquatae*, un groupement de bas-marais alcalin, la parvo-cariçaie de bas-marais alcalin à Laïche de Davall : *Caricetum davalliana*.

En résumé, on peut donc définir deux toposéquences de la zonation au bord du lac (en ne parlant ici que des groupements herbacés).

La toposéquence 1 traduit le substrat tourbeux et un régime oligo-mésotrophe :

Charetum strigosae (et autres groupements à Chara) – *Scirpetum lacustris* – *Phragmitetum communis* (localement *Nupharetum pumilae*) – *Potametum graminei* – *Caricetum rostratae* – *Scorpidio-Caricetum lasiocarpae* – *Caricetum appropinquatae/Caricetum davalliana*.

La toposéquence 2 traduit un substrat plus riche, éventuellement minéral ou alors tourbeux mais enrichi par des apports trophiques :

Myriophylletum spicati – *Myriophyllo-Nupharetum* (localement *Potametum lucentis*) – (localement *Ceratophylletum demersi*) – *Scirpetum lacustris* – *Phragmitetum communis* – *Caricetum gracilis* – *Aconito-Filipenduletum* (ou *Trollio-Molinietum* à fort enrichissement par des espèces nitrophiles).

Localement, dans des secteurs ouverts fortement anthropisés, on observe un bas-marais initial (groupement à *Carex viridula*), l'*Eleocharitetum palustris*, ainsi que la pelouse rivulaire soumise à l'inondation temporaire et au piétinement (Groupement à *Agrostis stolonifera* et à *Potentilla anserina*). Ces groupements très localisés contribuent à la microdiversité stationnelle et syndynamique, sans être particulièrement représentatives du site lacustre.

Quant aux formations ligneuses, la plus répandue et la plus typique d'entre elles est une saussaie d'altitude, le *Salicetum pentandro-cinereae*. Ce groupement est visible sur une grande partie du pourtour du lac. Sur l'ancienne île de la Motte (forêt secondaire mésohygrophile sur substrat minéral) et dans une zone importante de la tourbière des Touvières (forêt secondaire mésohygrophile sur substrat tourbeux), on trouve des formations forestières dont le caractère secondaire, toujours très évolutif, explique la composition floristique mal caractérisée.

Quant aux complexes tourbeux, ils comportent encore des noyaux de tourbière haute vivante, malgré une dégradation incontestable par le drainage et le tourbage anciens ayant touché l'horizon minéral, malgré les apports trophiques provenant des parcelles agricoles voisines et l'enrichissement. Les associations typiques de la tourbière bombée sont surtout conservées au lieu-dit Les Touvières, marginalement aussi dans la tourbière de la Motte (*Sphagnetum magellanicum*, *Eriophoro-Trichophoretum*,

Sphagno-Piceetum, *Scorpidio-Caricetum limosae*, *Rhynchosporietum albae*, *Eriophoro-Caricetum lasiocarpae*, *Scorpidio-Utricularietum minoris*). Dans d'anciennes fosses de tourbage, on trouve des groupements spéciaux tels que le *Caricetum diandrae*. Localement, dans les tourbières, la communication avec la nappe minérale provoque la constitution de groupements du bas-marais alcalin, notamment le *Caricetum davallianae*. Par assèchement et, autrefois, par la fauche extensive, les groupements de bas-marais évoluent vers la moliniaie (*Trollio-*

Molinietum) qui occupe la superficie la plus importante dans les complexes tourbeux. Enfin, le drainage, l'enrichissement en apports trophiques et l'enfrichement conduisent à des groupements de mégaphorbiaie (*Epilobio-Convolutetum* et *Aconito-Filipenduletum*) qui contribuent pour beaucoup à l'aspect des complexes tourbeux actuels tout en indiquant la dégradation. Le dernier stade de l'enfrichement passant par la mégaphorbiaie, en l'absence d'exploitation même épisodique, est la saussaie (*Salicetum pentandro-cinereae*).

Tableau n° 1 : Surfaces occupées par chaque groupement végétal au pourtour du lac de l'Abbaye

Phytosociologie	Code CB	Code N2000	Interet N2000	Surface (ha)
Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae	37.1	6430-2	c	4,4433
Caricetum appropinquatae	53.217		0	0,12108
Caricetum davallianae	54.23	7230-1	c	0,76354
Caricetum gracilis	53.21		0	5,62716
Caricetum rostratae	53.2141		0	0,05705
Ceratophylletum demersi	22.42	3150-2	c	0,0508
Charetum strigosae	22.41	3140-1	c	0,1004
Epilobio hirsuti - Convolutetum sepium	37.71	6430-4	c	0,1212
Equisetetum fluviatilis	53.147		0	0,1697
Eriophoro - Caricetum lasiocarpae	54.51	7140-1	c	0,56326
Eriophoro vaginati - Trichophoretum cespitosi	51.114	7110-1*	p	1,20231
Eriophoro vaginati - Trichophoretum cespitosi	51.114	7120-1	c	
Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens typicum	38.3	6520-4	c	0,3325
Fagion sylvaticae	41.131	9130	c	4,8473
Gentiano vernaie - Brometum erecti	34.322B	6210-15	c	0,27235
Gpt à Carex viridula	54.23	7230-1	c	0,0103
Gpt à Chara contraria et Chara jurensis	22.441	3140-1	c	0,0318
Gpt à Potamogeton x zizii	22.42	3150-1	c	0,10434
Myriophylletum spicati	22.42	3150-1	c	0,1032
Myriophyllo verticillati - Nupharetum luteae	22.4311		r	1,26705
Nupharetum pumilae	22.4311		r	0,04162
Phragmitetum communis	53.111		0	3,28578
Potametum lucentis	22.421	3150-1	c	0,0075
Salicetum pentandro - cinereae	44.923		0	18,0406
Scirpetum lacustris	53.12		0	1,47591
Sphagnetum magellanicum	51.1111	7110-1*	p	1,91883
Trollio europaei - Cirsietum rivularis	37.212		r	1,2968
Trollio europaei - Molinietum caeruleae	37.311	6410-3	c	6,40643
Typhetum latifoliae	53.13		0	0,0536
Total				52,71571

Tableau n° 2 : Surfaces occupées par chaque habitat selon la nomenclature EUR25 au pourtour du lac de l'Abbaye

Code N2000	Intitulé Natura 2000	Surface (ha)
3140-1	Communautés à characées des eaux oligo-mésotrophes basiques	0,1322
3150-1	Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes	0,21504
3150-2	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés	0,0508
6210-15	Pelouses calcicoles mésophiles de l'Est	0,27235
6410-3	Prés humides oligotrophiques sur sols paratourbeux basiques, submontagnards à molinie bleue	6,40643
6430-2	Mégaphorbiaies mésotrophes montagnardes	4,4433
6430-4	Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces	0,1212
6520-4	Prairies fauchées montagnardes et subalpines des Alpes et du Jura	0,3325
7110-1*	Végétation des tourbières hautes actives	2,62463
7120-1	Végétation dégradée des tourbières hautes actives, susceptible de restauration	0,4965
7140-1	Tourbières de transition et tremblants	0,56326
7230-1	Végétation des bas-marais neutro-alcalins	0,77384
9130	Hêtraies de l' <i>Asperulo-Fagetum</i>	4,8473
Total	Habitats désignés	21,27935
	Habitats non désignés	31,4363

Tableau n° 3 : Surfaces occupées par chaque habitat selon la nomenclature Corine Biotopes au pourtour du lac de l'Abbaye

Code CB	Intitulé Corine Biotopes	Surface (ha)
22.41	Végétations flottant librement	0,1004
22.42	Végétations enracinées immergées	0,25834
22.421	Groupements de grands Potamots	0,0075
22.4311	Tapis de Nénuphars	1,30867
22.441	Tapis de Chara	0,0318
34.322B	Mesobromion du Jura français	0,27235
37.1	Communautés à Reine des prés et communautés associées	4,4433
37.212	Prairies humides à Trolle et Chardon des ruisseaux	1,2968
37.311	Prairies calcaires à Molinie	6,40643
37.71	Ourlets des cours d'eau	0,1212
38.3	Prairies à fourrage des montagnes	0,3325
41.131	Hêtraies à Mélisque	4,8473
44.923	Saussaies marécageuses à Saule laurier	18,0406
51.1111	Buttes de Sphagnum magellanicum	1,91883
51.114	Communautés de tourbières bombées à Trichophorum cespitosum	1,20231
53.111	Phragmitaies inondées	3,28578
53.12	Scirpaies lacustres	1,47591
53.13	Typhaies	0,0536
53.147	Communautés de Prêles d'eau	0,1697
53.21	Peuplements de grandes Laïches (Magnocariçaies)	5,62716
53.2141	Cariçaies à Carex rostrata	0,05705
53.217	Cariçaies à Carex appropinquata	0,12108
54.23	Tourbières basses à Carex davalliana	0,77384
54.51	Pelouses à Carex lasiocarpa	0,56326

5.2. Intérêt et typicité floristique de la végétation

La carte n° 2 présente l'intérêt et la typicité floristique des groupements, le tableau n°4 précise les surfaces d'habitat d'intérêt communautaire et le tableau n°5 leur typicité floristique..

L'essentiel des habitats aquatiques rencontrés dans ce site (plus de 80%) ne sont pas reconnus d'intérêt communautaire. Les tapis de Characées, occupant presque 0,13 hectares, représentent 80% des habitats d'intérêt communautaire. La typicité floristique de ces groupements est assez mitigée, seulement 60% présentent en effet une typicité floristique de moyenne à bonne.

Tableau n° 4 : Synthèse des intérêts des groupements au pourtour du lac de l'Abbaye

Type d'interet	Surface (ha)
non désigné	28,8309
intérêt communautaire	18,6547
intérêt prioritaire	2,62463
intérêt régional	2,60547

Tableau n° 5 : Synthèse des typicités floristiques des groupements au pourtour du lac de l'Abbaye

Typicité floristique	Surface (ha)
bon	107,317
moyen	17,9303
mauvais	3,202
RAS	0,0264

5.3. Pratiques constatées

Le tableau n° 6 présente les pratiques constatées et les surfaces par types d'usage. Ce tableau nous montre qu'il n'y a pas de gestion des zones humides.

5.4. Atteintes constatées

Le tableau n° 7 nous montre les surfaces par types d'atteinte.

La charge trophique, ancienne et actuelle, apportée au lac, les rejets domestiques (y compris ceux dus à l'habitat dispersé), les engrais (chimiques et organiques) et les produits phytotechniques utilisés dans l'agriculture, le drainage ancien et l'enfrichement des complexes tourbeux sont des menaces actives dans ce site. Les petits affluents

et drains non colmatés méritent une attention particulière. Dans les moliniaies en friche ont été observées certaines espèces invasives, telles que *Solidago gigantea*. Il faudra être attentif à ce problème aussi.

Tableau n° 6 : Synthèse des pratiques constatées sur les groupements au pourtour du lac de l'Abbaye

Type d'atteinte	Surface (ha)
aucune	35,4626
enfrichement moyen	10,1587
drainage	4,2882
espece envahissante	1,6739
enfrichement faible	1,6612
hypertrophie	1,3739
enfrichement eleve	1,2777
enfrichement important	0,872

Tableau n° 7 : Synthèse des atteintes constatées sur les groupements au pourtour du lac de l'Abbaye

Gestion souhaitable	Surface (ha)
extensification	6,8525
rétablissement régime hydrique	3,6906
amélioration de la qualité de l'eau	1,3265
sans préconisations	40,8461

5.5. Mode de gestion souhaitable

Le tableau n° 8 précise les surfaces concernées pour chaque mode de gestion souhaitable.

La surveillance du niveau trophique du lac constitue une priorité importante dans le cadre d'une gestion visant à préserver l'intérêt biologique du lac.

Tableau n° 8 : Synthèse des modes de gestion souhaitables sur les groupements au pourtour du lac de l'Abbaye

Gestion souhaitable	Surface (ha)
extensification	6,8525
rétablissement régime hydrique	3,6906
amélioration de la qualité de l'eau	1,3265
sans préconisations	40,8461

5.6. Cartes des espèces patrimoniales

La carte n° 3 permet de localiser les espèces végétales présentant un intérêt patrimonial.

La présence de plusieurs espèces rares et menacées trouvant refuge dans les eaux du Lac de l'Abbaye et dans les zones humides annexes confirment le grand intérêt du site.

Conclusion

D'un point de vue floristique et par la beauté et la diversité de la végétation, le Lac de l'Abbaye reste l'un des plus remarquables dans le massif jurassien. Les complexes tourbeux dans son voisinage immédiat et qui participent au fonctionnement de l'ensemble y contribuent à leur manière. En même temps, l'étude floristique, phytosociologique et cartographique présente révèle sans ambiguïtés la dégradation déjà réelle de ce patrimoine et les menaces qui persistent.

La comparaison avec l'étude classique d'Antoine Magnin (1904) fait apparaître :

- l'effondrement des herbiers de Characées pratiquement éliminés dans l'ensemble du lac et la disparition de plusieurs espèces caractéristiques (*Chara hispida*, *Nitella syncarpa*) ;

- la régression spectaculaire des herbiers de plantes vasculaires immergées dans l'eau libre, entraînant elle aussi la disparition de plusieurs espèces (*Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton crispus*¹⁷) ;

- la tendance à la régression et à la banalisation observable dans la population de *Nuphar pumila* et *Nuphar x spenneriana* ;

- une perte de diversité dans la flore des tourbières (disparition de *Dianthus superbus*, *Scheuchzeria palustris*, *Minuartia stricta*), pour autant que Magnin nous en fournisse des indications (sa grande monographie traite spécifiquement des lacs et n'a pas l'ambition

de faire un inventaire exhaustif de la flore des tourbières annexes).

Les défis actuels les plus importants sont les suivants :

- suivi et mesures ciblées au sujet des espèces patrimoniales prioritaires : *Nuphar pumila* et *Nuphar x spenneriana*, *Cicuta virosa*, en deuxième lieu *Ranunculus lingua*, *Potamogeton gramineus* et *Potamogeton x zizii* ;

- amélioration de la qualité de l'eau par une attention particulière à l'assainissement de l'habitat dispersé et aux risques de pollution liées aux eaux de ruissellement, aux drains et petits affluents ;

- maintien des dispositions qui limitent la fréquentation touristique (plages clairement délimitées, interdiction des sports nautiques, etc.) ;

- conservation des groupements de tourbière par des mesures limitant l'assèchement (colmatage des drains), les apports trophiques (zones tampons par rapport aux parcelles exploitées du voisinage) et l'enfrichement (reprise de l'exploitation extensive) ; l'avenir de la tourbière de la Motte en particulier, paraît sombre au vu de son enfrichement très important.

17 Magnin ne mentionne pas, par contre, *Potamogeton x zizii* (= *P. angustifolius*) qu'il connaissait (il indique *P. lucens* dans des sites occupés aujourd'hui par *P. x zizii*). Il ne parle de *Potamogeton gramineus* qu'une seule fois et avec un point d'interrogation. Par ailleurs, Magnin n'a vu *Cicuta virosa* que dans la tourbière de la Motte (où elle n'est plus) et non au bord du lac.

Bibliographie

- ANDRÉ M. et FERREZ Y., 2005. Les *Utricularia* de Franche-Comté, *les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, 3. p. 29-39.
- ANTONETTI P., BRUGEL E., KESSLER F., BARBE J.-P. et TORT M., 2006. *Atlas de la flore d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central, 984 p.
- AUDERSET JOYE D., 1993. *Contribution à l'écologie des Characées de Suisse*. Thèse. Genève, 273 p.
- BAILLY G., FERREZ Y., GUYONNEAU J., SCHAEFER O., 2007. *Etude et cartographie de la flore et de la végétation de dix lacs du massif jurassien*. Besançon, Conservatoire botanique de Franche-Comté, 132 p. + annexes.
- BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. et TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France*. Paris : Publications scientifiques du Muséum, 171 p.
- BISSARDON M. et GUIBAL L., 1997. *Nomenclature Corine Biotope – types d'habitats français*. Nancy : E.N.G.R.E.F., 217 p.
- BLANT M., BLANT D., BUTTLER A. et al. , 2001. *Le Jura, les paysages, la vie sauvage, les terroirs*. Lausanne / Paris : Delachaux et Niestlé, 351 p.
- CASPER S.J. et KRAUSCH H.-D., 1980-81. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, vol. 23-24, « Pteridophyta und Anthophyta », Stuttgart/New York, : G. Fischer, 942 p.
- CORILLION R., 1975. *Flore des Charophytes (Characées) du Massif armoricain et des contrées voisines d'Europe occidentale*. Paris : Jouve, 214 p.
- DIREN DE FRANCHE-COMTE, 1999. *Les lacs du département du Jura et leur bassin versant. Synthèse des données – Propositions de gestion*. Besançon : Agence de l'eau Rhône – Méditerranée – Corse / Conseil général du Jura / Diren de Franche-Comté, 212 p.
- FELZINES J.-C., 1981. Structure des groupements et complexité de la végétation aquatique et amphibie : observations sur les peuplements des étangs du centre de la France. *Colloques phytosociologiques*, X, « Les végétations aquatiques et amphibies ». Lille, p. 1-13.
- FELZINES J.-C., 1982. *Etude dynamique, sociologique et écologique de la végétation des étangs du Centre-Est de la France*. Thèse (Doct. sc. nat.). Lille, 498 p. + annexes.
- FERREZ Y., 2004. *Typologie et cartographie des habitats naturels et semi-naturels et des habitats d'espèces du site Natura 2000 « Lac et tourbière des Rousses, vallée de l'Orbe »*. Besançon. Conservatoire botanique de Franche-Comté, 46 p. + annexe cartographique.
- FERREZ Y., 2005. Liste rouge de la flore menacée ou rare de Franche-Comté. *Les Nouvelles archives de la flore jurassienne*, 3. p. 217-229.
- FERREZ Y., 2006. *Typologie et cartographie des milieux ouverts mésophiles du site Natura 2000 «tourbières et lacs de Chapelle-des-Bois et de Bellefontaine les Mortes»*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté / Réserve naturelle du Lac de Remoray. 19 p. + 6 cartes.
- FERREZ Y. et ANDRE M., 2004. *Connaissance de la flore rare ou menacée de Franche-Comté, Utricularia du groupe intermedia s. l.* Besançon. Conservatoire botanique de Franche-Comté, 12 p.
- FERREZ Y., PROST J.-F., ANDRE M., CARTERON M., MILLET P., PIGUET A. et 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.
- GALLANDAT J.-D., 1982. Prairies marécageuses du Haut-Jura, *Mat. Levés géobot. Suisse*, 58. p. 1-327.
- GALLANDAT J.-D., GILLET F., HAVLICEK E. et PERRENOUD A., 1995. *Typologie et systématique phyto-écologiques des pâturages boisés du Jura suisse*. Université de Neuchâtel - Institut de Botanique, 415 p. + annexes.
- GILLET F., 1986. *Les phytocoenoses du Jura nord-occidental. Essai de phytosociologie intégrée*. Thèse, Besançon, Université de Franche-Comté, 604 p.
- GILLET F., 2000. *La phytosociologie synusiale intégrée*. Document du Laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie de l'Université de Neuchâtel, 68 p.
- GILLET F., DE FOUCAULT B. et JULVE P., 1991. La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts, *Candollea*, 46. p. 315-340.
- GILLET F., LHOTE P. et TRIVAUDEY M.-J., 1984. *Etude cartographique de la végétation et des milieux naturels du Jura gessien*. Besançon, Laboratoire de Taxonomie expérimentale et de Phytosociologie - Université de Franche-Comté, 82 p. + annexes.

- GILLET F., ROYER J.-M et VADAM J.-C., 1980. *Rapport concernant une étude monographique des tourbières du département du Doubs et du nord du département du Jura*. Besançon, Université de Franche-Comté, 143 p.
- KERGUELEN M., 1993, modifié BOCK B., 2002. *Index synonymique de la flore de France. Version 2*. Paris : Muséum national d'histoire naturelle - secrétariat faune-flore, XXVIII, 196 p.
- KONOLD W. et KOHLER A., 1986. Vegetationstransekte in Feuchtgebieten und Möglichkeiten ihrer Interpretation. *Landschaft und Stadt*, 18. p. 133-143.
- KRAUSE W., 1997. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, vol. 18. „Charales (Charophyceae)“. Jena : G. Fischer, 202 p.
- MAGNIN A., 1904. *Monographies botaniques de 74 lacs jurassiens suivies de considérations générales sur la végétation lacustre*. Paris : P. Klincksieck, 426 p.
- MIKOLAJCZAK et FERREZ, 2005. *Connaissance de la flore rare ou menacée de Franche-Comté*, Nuphar pumila (Timm) DC. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, 14 p.
- NAUCHE G. et GUYONNEAU J., 2005. *Connaissance de la flore rare ou menacée de Franche-Comté*, Lycopodiella inundata (L.) Holub. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, 15 p.
- ONDERDORFER E., 1977, 1978, 1983, 1992. *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*, 4 tomes, le 4e en 2 vol., (2^e éd. entièrement revue). Jena/Stuttgart/New York : Gustav Fischer, 311+355+455+282+580 p.
- RICHARD J.-L., 1961 - *Les forêts acidiphiles du Jura. Étude phytosociologique et écologique*. Commission phytogéographique de la société helvétique des sciences naturelles. Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse, éd. Hans Huber Berne, 38. 164 p.
- ROMAO C., 1996. *Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne, version EUR 15*. Commission Européenne DG XI. 109 p.
- ROYER J.-M., GALLANDAT J.-D., GILLET F. et VADAM J.-C., 1919. Sur la présence de groupements relictuels d'affinités boréoartiques au niveau des marais tremblants (*Scheuchzerietalia*) du Jura franco-suisse. *Documents phytosociologiques*, IV. Lille. p. 1082-1092.
- SCHAEFER O., 2005. *Cartographie des groupements végétaux aquatiques et des zones humides adjacentes des lacs jurassiens, lacs de Clairvaux et lac des Rousses (39)*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté. 120 p.
- SCHAEFER O., 1985. Profils de végétation sur vase exondée dans les étangs de Bresse comtoise (Jura). *Colloques phytosociologiques*, XIII, « Végétation et géomorphologie ». Bailleul. p. 749-765.
- SCHAEFER-GUIGNIER O., 1987. La végétation du lac de Saint-Ciergues. *Bull. Soc. Sc. nat. Arch. Haute-Marne*, XXII/19. p. 369-404.
- SCHAEFER-GUIGNIER O., 1987. La végétation des lacs de la Liez et de Villegusien. *Bull. Soc. Sc. nat. Arch. Haute-Marne*, XXIII/3-4. p. 55-110.
- SCHAEFER-GUIGNIER O., 1991. Les étangs des Vosges saônoises. Etude de la végétation et classification floristico-écologique. *Publications du Centre universitaire d'études régionales*, no 8, *Etude d'un pays comtois : « Les Vosges comtoises »*. p. 41-106.
- SCHAEFER-GUIGNIER O., 1994. Weiher in der Franche-Comté: eine floristisch-ökologische und vegetationskundliche Untersuchung. *Dissertationes botanicae*, vol. 213. Berlin / Stuttgart : J. Cramer, 239 p. + annexes.
- SCHAEFER-GUIGNIER O. et BAILLY G., 1994. *Lac des Rousses et haute vallée de l'Orbe. Etude de la végétation aquatique et hygrophile. Conséquences de la pose d'un ouvrage de régulation des eaux*. Besançon : CPRE / DIREN, 23 p. + annexes.
- SEBALD O., SEYBOLD S., PHILIPPI G. et WÖRZ A., 1990-98. *Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs*, 8 tomes. Stuttgart : E. Ulmer.
- TRIVAUDEY M.-J., 1997. Contribution à l'étude phytosociologique des prairies alluviales de l'Est de la France. Approche systémique. *Dissertationes botanicae*, vol. 284. Berlin / Stuttgart : J. Cramer, 216 p. + tableaux.
- TRIVAUDEY M.-J. et SCHAEFER-GUIGNIER O., 1988. *Étude de la végétation aquatique et semi-aquatique du lac de Saint-Point (Rapport d'étude)*. Besançon, CPRE. 55 p. + annexes.

Annexes

Annexe n°1 : cartographie de la végétation au pourtour du lac de l'Abbaye (Grande-Rivière - 39).

Annexe n°2 : répartition des espèces rares et menacées au pourtour du lac de l'Abbaye (Grande-Rivière - 39).

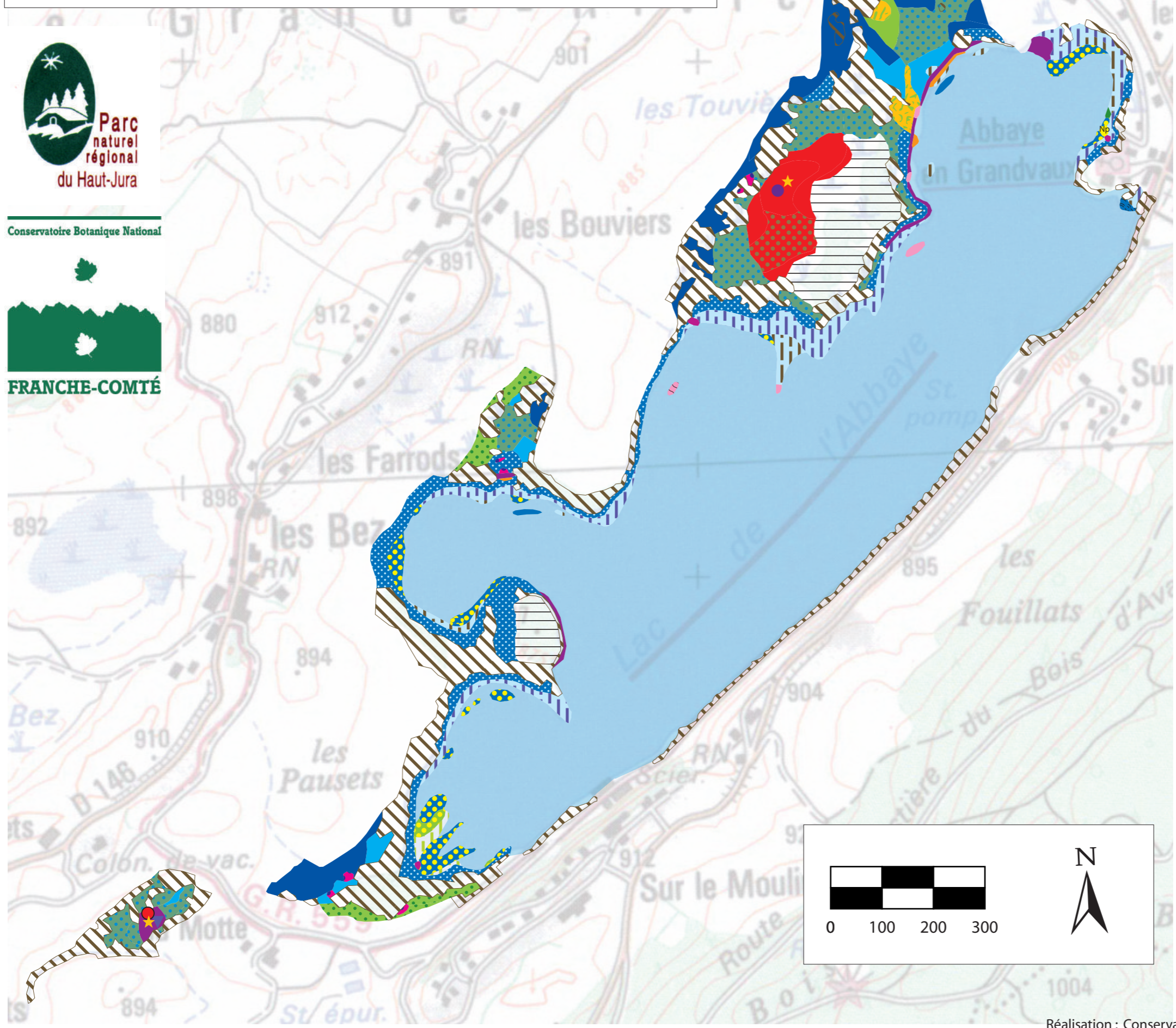
Annexe n°3 : cartographie de l'intérêt et de la typicité floristique au pourtour du lac de l'Abbaye (Grande-Rivière - 39).

Annexe n° : Tableau des métadonnées.

Carte n°1 : cartographie de la végétation au pourtour
du lac de l'Abbaye (Grande-Rivière - 39)



Conservatoire Botanique National



Légende :

Herbiers de Charophytes

- Charetum strigosae; 22.41; 3140-1
- Gpt à Chara contraria et Chara jurensis; 22.441; 3140-1

Herbiers fixés

- Np Nupharetum pumilae; 22.4311
- Myriophyllo verticillati - Nupharetum luteae; 22.4311
- Myriophylletum spicati; 22.42; 3150-1
- Ceratophylletum demersi; 22.42; 3150-2
- Potametum lucentis; 22.421; 3150-1
- Gpt à Potamogeton x zizii; 22.42; 3150-1

Phragmitaies

- Phragmitetum communis; 53.111
- Scirpetum lacustris; 53.12
- Equisetum fluviatilis; 53.147
- Typhetum latifoliae; 53.13

Magnocariçaies et Mégaphorbiaies

- Caricetum rostratae; 53.2141
- Caricetum gracilis; 53.21
- Caricetum appropinquatae; 53.217
- Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae; 37.1; 6430-2
- Epilobio hirsuti - Convolvuletum sepium; 37.71; 6430-4

Bas-marais alcalins et neutro-alcalins

- Caricetum davallianae; 54.23; 7230-1
- Eriophoro - Caricetum lasiocarpae; 54.51; 7140-1

Tourbières et haut-marais

- Sphagnetum magellanici; 51.1111; 7110-1*
- Eriophoro vaginati - Trichophoretum cespitosi; 51.114; 7110-1*

Prairies et pelouses mésophiles

- Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens typicum; 38.3; 6520-4
- Gentiano vernaie - Brometum erecti; 34.3228; 6210-15

Prairies paratourbeuses

- Trollio europaei - Molinietum caeruleae; 37.311; 6410-3
- Trollio europaei - Cirsietum rivularis; 37.212

Forêts, buissons

- Fagion sylvaticae; 41.131; 9130
- Salicetum pentandro - cinereae; 44.923

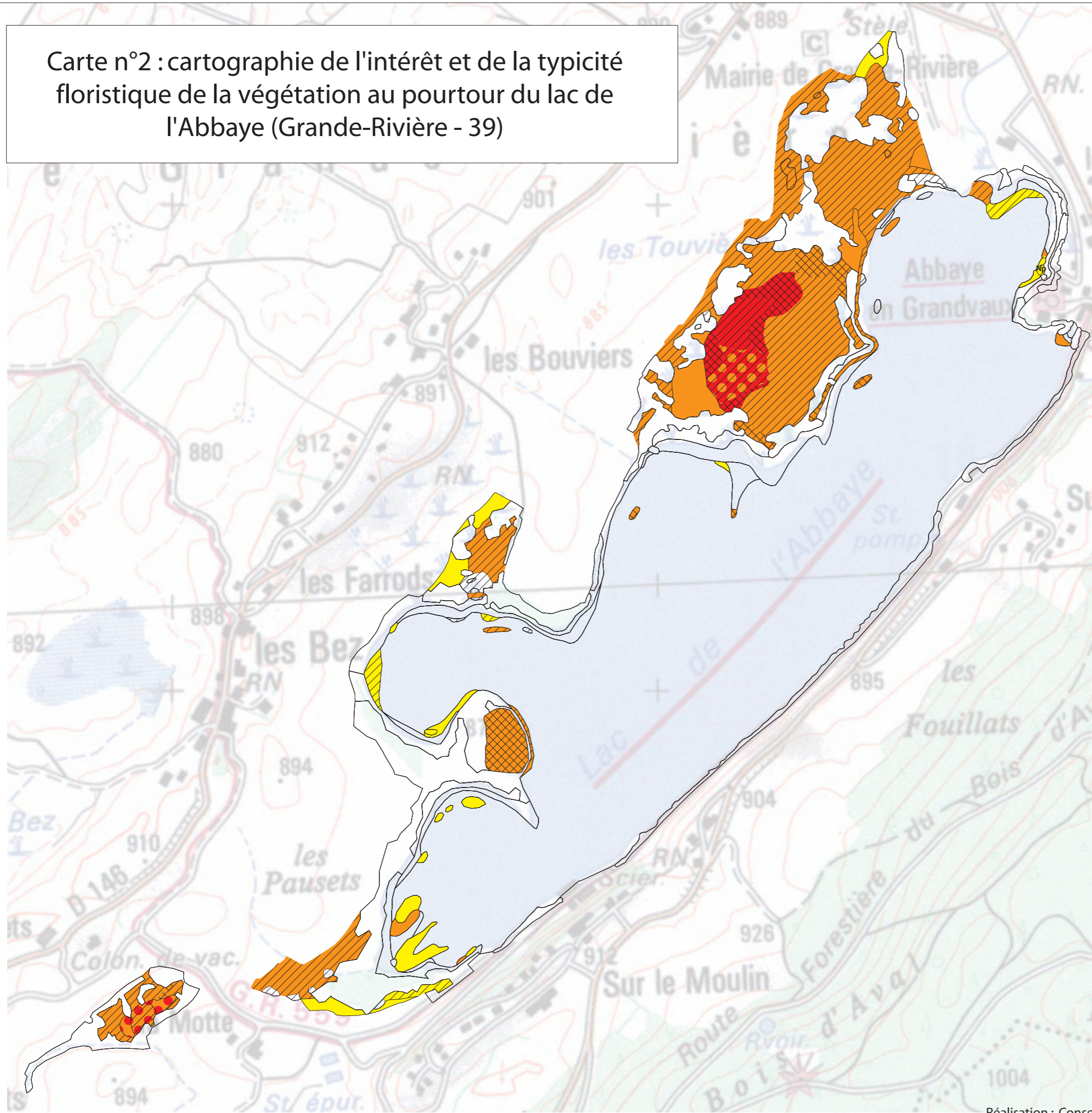
Habitats sans végétation

- Eaux libres; 22.1

Groupements ponctuels de tourbières

- Sphagnetum magellanici; 51.1111; 7110-1*
- Rhynchosporium albae; 54.6; 7110-1*
- Scordidio scorpioidis - Caricetum limosae; 54.541; 7140-1
- Scordidio scorpioidis - Utricularietum minoris; 22.45; 3160-1

Carte n°2 : cartographie de l'intérêt et de la typicité floristique de la végétation au pourtour du lac de l'Abbaye (Grande-Rivière - 39)



Légende :

Intérêt de l'habitat naturel principal :

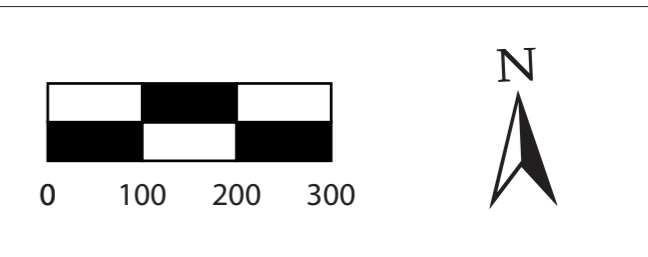
- Habitats d'intérêt prioritaire
- Habitats d'intérêt communautaire
- Habitats d'intérêt régional
- Habitats non désignés

Intérêt d'habitat en mosaïque :

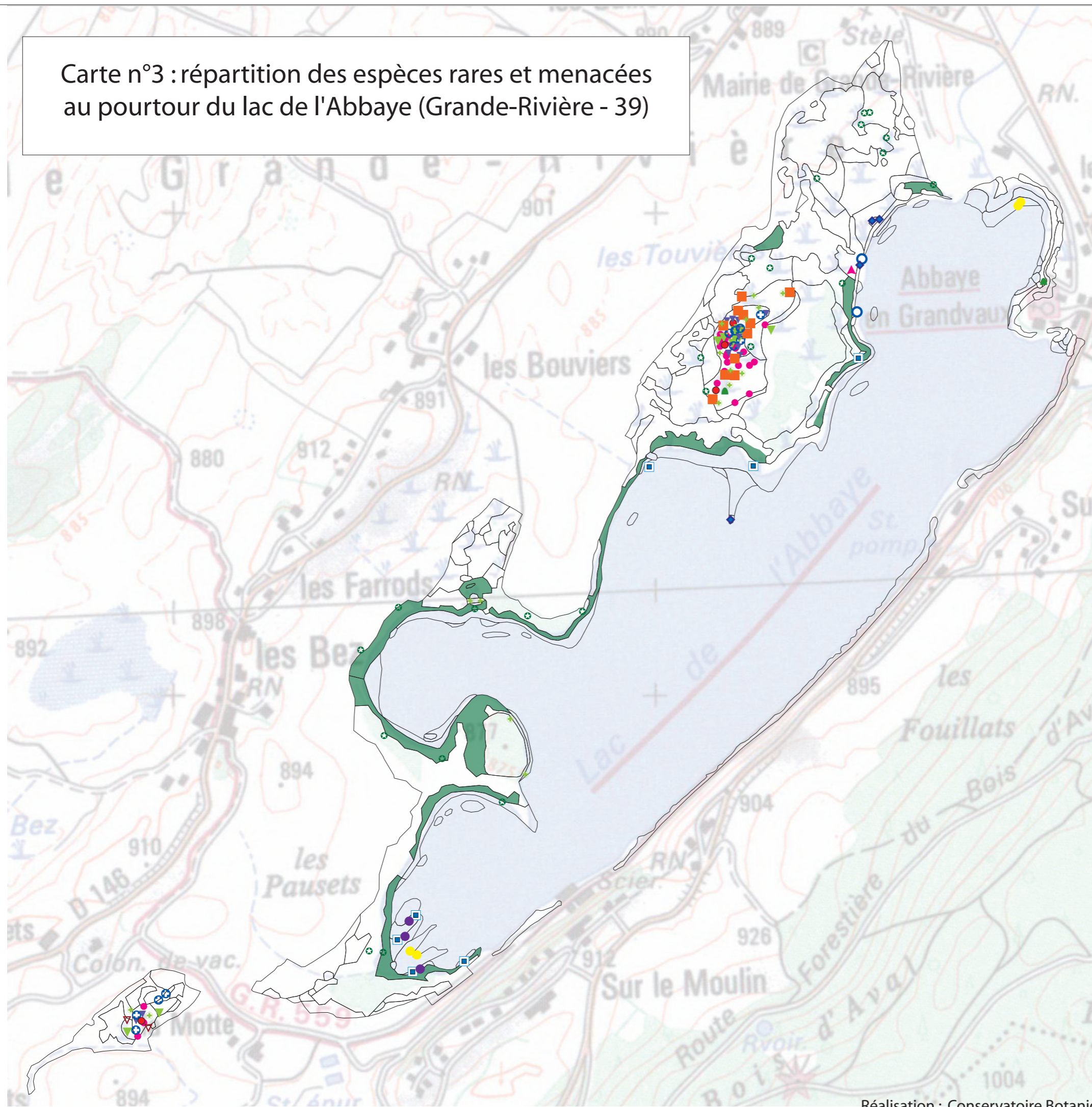
- Habitats d'intérêt prioritaire
- Habitats d'intérêt communautaire
- Habitats d'intérêt régional

Typicité floristique :

- Bonne
- Moyenne
- Mauvaise



Carte n°3 : répartition des espèces rares et menacées
au pourtour du lac de l'Abbaye (Grande-Rivière - 39)



- *Andromeda polifolia*
 - ★ *Calamagrostis canescens*
 - + *Carex lasiocarpa*
 - ▼ *Carex limosa*
 - ◆ *Chara strigosa fo. jurensis*
 - ▲ *Cicuta virosa*
 - *Drosera rotundifolia*
 - ▽ *Eleocharis quinqueflora*
 - *Nuphar x spenneriana*
 - *Nuphar pumila*
 - ▲ *Orchis ustulata subsp. aestivalis*
 - *Potamogeton gramineus*
 - *Potamogeton zizii*
 - *Ranunculus lingua*
 - + *Trichophorum alpinum*
 - ▼ *Utricularia minor*
 - *Vaccinium oxycoccos*
- Remarque : en dehors de la présence ponctuelle en milieu tourbeux, signalée sur la carte, *Calamagrostis canescens* se rencontre partout dans le *Caricetum gracilis* de la rive nord-ouest (symbolisé en fond vert foncé).

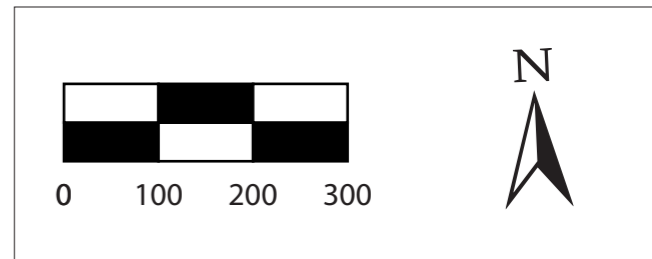


Tableau n° 9 : Tableau des métadonnées

Site d'étude (id_zp)	84
nom du site	Lac de l'Abbaye
désignation réglementaire	FR4301313
objectif d'étude	Cartographie des habitats aquatiques au pourtour du lac
gestionnaire ou maître d'ouvrage	PNR haut-Jura
version	1
année de rendu final/ date du rapport	2009
période de mise à jour	6
surface totale du site	2120
surface de la zone d'étude	52,72

Prospections de terrain	
opérateur (structure)	CBNFC
opérateur (personne)	Otto Schaefer
période de terrain	39630
fond cartographique utilisé	orthophoto couleur 2006
échelle de travail	1/2000
communes concernées	Grande-Rivière
type(s) d'inventaire(s), et mode(s) de reconnaissance	Systématique avec diagnostic visuel direct et transects pour milieux aquatiques

Numérisation et saisie des données attributaires	
opérateur (structure)	CBNFC
opérateur (personne)	Julien Guyonneau
échelle de numérisation	1/1000
date de dernière modification	39974
logiciel SIG	Mapinfo 9
fond(s) cartographique(s), support(s) de numérisation	orthophoto couleur 2006
mode de numérisation	vectorisation écran des minutes de terrain scanées
vérification et correction des erreurs de topologie	oui
vérification des polygones vides	oui
nombre de polygones vides	0
raisons	

Rapport et notice descriptive	
auteur (structure)	CBNFC
auteur (personne)	Otto Schaefer
titre du rapport	ÉTUDE ET CARTOGRAPHIE DE LA FLORE ET DE LA VÉGÉTATION DU LAC DE L'ABBAYE (JURA)
mots clés	Végétation, lac de l'Abbaye, Grande-Rivière, herbiers aquatiques à Chara, Potamogeton et Nuphar, tourbière
résumé	D'un point de vue floristique et par la beauté et la diversité de la végétation, le Lac de l'Abbaye reste l'un des plus remarquables dans le massif jurassien. Les complexes tourbeux dans son voisinage immédiat et qui participent au fonctionnement de l'ensemble y contribuent à leur manière. En même temps, l'étude floristique, phytosociologique et cartographique présente révèle sans ambiguïtés la dégradation déjà réelle de ce patrimoine et les menaces qui persistent.

Tables de données	
Opérateur de cartographie	CBNFC
organismes de diffusion	PNRHJ
fichiers rendus et nombre d'objets	Especes_Abbaye.TAB (170 points) phyto_abbaye.TAB (171 polygones) phyto_point_abbaye.TAB (7 points) Site_Abbaye.TAB (1polygone) Relevés_Abbaye.tab (60 Points)
système de géoréférencement	Lambert 2 étendu
précision de la position	orthophoto 2006 et précision GPS

champs optionnels supplémentaires	
référentiel ou définition des attributs	
Cartographies produites	
liste des cartes produites, échelles et formats papier et nom de fichiers informatiques	Carte de végétation : 1/8000; A3, carte1_phyto.pdf Carte des espèces rares et menacées : 1/8000; A3, Carte de l'intérêt et de la typicité floristique de la végétation : 1/8000; A3, carte3_int_typ.pdf
opérateur (structure)	CBNFC
opérateur (personne)	Julien Guyonneau
date d'impression	juin-13
logiciel SIG	Mapinfo 9
logiciel DAO/PAO	Mapublisher 7
organismes de diffusion	

Validation de l'information à 10% de l'avancement	
Opérateur de cartographie	
	DIREN FC
	CBFC

Validation des rendus finaux	
Opérateur de cartographie	
	DIREN FC
	CBFC

Autres fichiers rendus