



C
B
N
F
C

Typologie, cartographie et évaluation de l'état de conservation des habitats naturels et semi-naturels et des populations d'espèces végétales remarquables du site ENS 25MA04

« Lac et marais de l'Entonnoir »

(communes de Bouverans et de Bonnevaux, Doubs)



PORTE RIVOTTE
25000 BESANÇON

TEL/FAX : 03 81 83 03 58

E-MAIL : assocbfc@wanadoo.fr

Mai 2008

GUYONNEAU J., MADY M. & FERNEZ T. 2008. *Typologie, cartographie et évaluation de l'état de conservation des habitats naturels et semi-naturels et des populations d'espèces végétales remarquables du site ENS 25MA04 « Lac et marais de l'Entonnoir » (communes de Bouverans et de Bonnevaux, Doubs)*. Conservatoire Botanique National de Franche-Comté, Communauté de Communes Frasne-Drugeon, Conseil Général du Doubs. 195 p. + 11 annexes.

Cliché de couverture : Vue sur le lac de l'Entonnoir , J. GUYONNEAU, 2007

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL

DE FRANCHE-COMTÉ

Typologie, cartographie et évaluation de l'état de conservation des habitats naturels et semi-naturels et des populations d'espèces végétales remarquables du site ENS 25MA04

« Lac et marais de l'Entonnoir »

(communes de Bouverans et de Bonnevaux, Doubs)

Inventaires de terrain : JULIEN GUYONNEAU,
MICKAEL MADY, GILLES BAILLY

Analyse et saisie des données : JULIEN
GUYONNEAU, MICKAEL MADY

Rédaction : JULIEN GUYONNEAU, MICKAEL MADY,
THIERRY FERNEZ

Mise en page : PASCALE NUSSBAUM

Relecture : FRANÇOIS DEHONDT

Etude réalisée par le Conservatoire
Botanique National de Franche-Comté et le
Conseil Général du Doubs,

pour le compte de la Communauté de
Communes de Frasne et du val du Drugeon

Sommaire

Introduction	3
Présentation du site	3
Méthode	4
2.1. Typologie des groupements végétaux	4
2.1.1. Sources bibliographiques	4
2.1.2. Plan d'échantillonnage	4
2.1.3. Etape analytique	6
2.1.4. Présentation des groupements végétaux identifiés	6
2.2. Cartographie des groupements végétaux	7
2.2.1. Milieux terrestres	7
2.2.2. Milieux aquatiques	8
2.3. Diagnostic global de l'évolution des habitats du site ENS	8
2.4. Inventaire et cartographie des espèces végétales patrimoniales	8
Résultats	9
3.1. Typologie des groupements végétaux	9
3.1.1. Analyse statistique	9
3.1.2. Description des groupements	10
3.2. Cartographie des groupements végétaux	168
3.2.1. Organisation des groupements végétaux du site ENS	168
3.2.2. Atteintes portées aux groupements et état de conservation	174
3.2.3. État de conservation des groupements	176
3.2.4. Gestion actuelle du site ENS	178

3.3. Évolution des habitats du site ENS	178
3.3.1. Comparaison avec la cartographie de M. GUINOCHE (1955)	178
3.3.2. Comparaison avec la cartographie du DOCOB (1994-1999)	179
3.4. Inventaire et cartographie des espèces végétales présentant un intérêt patrimonial	182
Préconisations de gestion	187
4.1. Habitats aquatiques	187
4.2. Habitats terrestres	187
Discussion	189
5.1. Patrimonialité du site	189
5.2. Limites de l'étude	192
Conclusion	192
Bibliographie	193
Annexes	196

Introduction

Cette étude a pour objectif d'établir la cartographie et la typologie des habitats du site « Espace Naturel Sensible » (ENS) « Lac et marais de l'Entonnoir » (communes de Bouverans et de Bonnevaux, 274 hectares). Cette étude doit permettre de fournir les éléments essentiels en vue de la prochaine rédaction du plan de gestion du site par la Communauté de communes Frasne-Drugeon.

La démarche a consisté à réaliser la typologie et la cartographie des milieux terrestres et aquatiques, ainsi que l'inventaire et la cartographie des espèces végétales patrimoniales du site ENS « Lac et marais de l'Entonnoir ». La qualification de l'intérêt des habitats, le recensement des pratiques de gestion, les atteintes aux groupements végétaux d'intérêt, l'analyse de leur état de conservation et de leur évolution par rapport aux données cartographiques antérieures ont été réalisés d'après le cahier des charges régional relatif à la cartographie des habitats (GUYONNEAU, 2004a).

Ce diagnostic a ensuite donné lieu à la formulation de préconisations de gestion, en fonction des différentes observations notées sur le terrain.

Présentation du site

Le site « Espace Naturel Sensible » (ENS) « Lac et marais de l'Entonnoir » se situe dans la partie sud-est du site Natura 2000 « Bassin du Drugeon ». L'ensemble du site s'étend sur 274 hectares et est à cheval sur les communes de Bouverans et de Bonnevaux. Du point de vue des milieux naturels, les grands ensembles s'organisent comme suit :

– le lac de l'Entonnoir, appelé également lac de Bouverans, occupe une surface d'environ 75 hectares au nord-est du site. Ce lac tient certainement son nom de la dépression en forme d'entonnoir de 9 hectares que dessine son fond, dans laquelle s'ouvrent plusieurs pertes communiquant avec un réseau karstique. Historiquement, ce lac a été pêché, cultivé, utilisé en pré de fauche, exploité comme tourbière et pâturé (VALION, 1993). Quatre tentatives d'assèchement ont eu lieu entre 1639 et 1878, sans jamais obtenir le succès escompté en raison des résurgences karstiques présentes dans la région. Aujourd'hui, la gestion du lac est confiée à la société de pêche de Bouverans ;

– le Varot est la partie marécageuse qui, vers le sud-ouest, prolonge une vaste tourbière bombée associée au Lac de l'Entonnoir, à une altitude de 826 mètres environ ;



M. Mady

Cliché n°1 : Vue sur la tourbière bombée du marais du Varot

– le Drugeon, qui traverse le site du sud-ouest vers le nord-est, n'entre pas en communication directe avec le lac de l'Entonnoir du fait de la construction d'une digue de 900 mètres de long en 1878, parallèle à son cours. Cette digue devait contenir les crues du Drugeon et permettre la culture dans le lac de l'Entonnoir. Dans la partie nord-ouest du site, le Drugeon reçoit un petit affluent, le ruisseau du Lotaud ;

– l'étang Berthelot, d'une surface de 4 hectares, qui est présent au nord-ouest du site ;

– les prairies représentées au nord (lieu-dit « les Encorts ») et au sud-ouest du site (lieu-dit « la Quinvierge ») ;

– les boisements surtout représentés au niveau de la limite sud du site (lieu-dit « Châtel Véron »).

Méthode

2.1. Typologie des groupements végétaux

2.1.1. Sources bibliographiques

Le bassin du Drugeon a fait l'objet de nombreuses études contribuant à la connaissance des groupements végétaux et ce depuis plusieurs dizaines d'années. Les premiers travaux, et non des moindres, sont ceux réalisés par GUINOCHET (1955) et comprennent une carte de la végétation de la région de Pontarlier au 1/50 000. Concernant les milieux prairiaux, certaines études spécifiques ont été menées sur le site : les travaux réalisés par FERREZ et SCHMITT (1994) et FERREZ et ADRIAENS (1999) sur les parcelles agricoles, l'étude des prairies humides du *Trollio-Molinietum caeruleae* réalisée par DE FOUCAULT (1976) et celle des prairies marécageuses du Haut-Jura menée par GALLANDAT (1982). Concernant les groupements tourbeux, nous citerons ROYER *et al.* (1978), ROYER *et al.* (1979), GILLET *et al.* (1980), GILLET (1982) et GUYONNEAU (2004b). Pour les groupements forestiers, nous nous sommes principalement

référé aux travaux de RICHARD (1961) et SCHMITT (1978). Enfin, concernant les milieux lacustres, nous nous sommes référés à la vaste synthèse réalisée par le CBFC sur dix lacs jurassiens (BAILLY *et al.*, 2007). Toutes ces sources bibliographiques ont servi à l'établissement d'un synopsis des unités phytosociologiques préalable à la phase de terrain.

2.1.2. Plan d'échantillonnage

Dans le cas des milieux terrestres, un relevé type a été réalisé pour chaque nouvel habitat rencontré. Concernant les milieux aquatiques, un protocole spécial a été mis en place.

2.1.2.1. Milieux terrestres

La typologie des groupements végétaux a été réalisée suivant la méthode phytosociologique sigmatiste jusqu'au niveau de l'association végétale ou de la sous-association lorsque cela était possible. La méthode sigmatiste, formalisée entre autres par BRAUN-BLANQUET (1964 et 1968), GUINOCHET (1973) et DE FOUCAULT (1986), consiste à décrire des groupements végétaux, définis par une combinaison originale et répétitive d'espèces végétales, au moyen d'un relevé phytosociologique.

Le relevé phytosociologique sigmatiste est mené sur une surface floristiquement homogène appelée « individu d'association ». Sur le terrain, la totalité de « l'individu d'association » ne fait pas l'objet d'un relevé. Une surface minimale (ou aire minimale) représentative est délimitée, au-delà de laquelle le nombre d'espèces rencontrées n'augmente pratiquement plus. Chaque espèce végétale présente dans l'aire minimale est ensuite déterminée et nommée suivant un référentiel, en l'occurrence la BDNFF version 2 (M. KERGUELEN, 1993 modifié B. BOCK, 2003). Par la suite, un coefficient d'abondance-dominance lui est attribué. Ce coefficient traduit l'importance de chaque espèce dans l'individu d'association étudié. Depuis BRAUN-BLANQUET (1964), on s'accorde sur l'échelle suivante :

5 : recouvrement de l'espèce > 75% de la surface (espèce dominante)

4 : recouvrement de l'espèce compris entre 50 et 75%

3 : recouvrement de l'espèce compris entre 25 et 50%

2 : recouvrement de l'espèce compris entre 5 et 25%

1 : recouvrement de l'espèce < 5% (espèce peu abondante)

+ : plante disséminée (espèce très peu abondante)

r : espèce très rare

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

Chaque relevé effectué est repéré sur le terrain grâce à ses coordonnées géographiques (point GPS) (Annexe 2) et est ensuite saisi dans la base de données TAXA^{©SBFC/CBFC}.

2.1.2.2. Milieux aquatiques

Les communautés végétales aquatiques et amphibies sont souvent plus complexes à appréhender que les communautés terrestres, en raison de leurs fréquentes superpositions spatiales, saisonnières ou temporaires. Afin de les décrire finement sur le lac de l'Entonnoir, nous avons opté pour la méthode phytosociologique synusiale intégrée, dont les concepts ont plus particulièrement été développés par GILLET *et al.* (1991) et GILLET (2000).

Les groupements décrits sur le terrain sont des synusies végétales, caractérisées par une « composition floristique homogène, ainsi que par la forte représentation d'une stratégie adaptative, d'un type morphologique végétatif et d'un type biologique déterminés » (GILLET *et al.*, 1991). Le tableau n°1 présente les différents types de synusies mis en évidence au cours des investigations sur le terrain. Les intitulés sont ceux usités dans la base de données TAXA.

Concernant le relevé en lui-même, il est réalisé depuis une barque à l'aide d'un grappin muni d'une corde de 15 mètres. Pour chaque point, un minimum de cinq lancers est réalisé, en étoile, tout autour de la barque. Les espèces récoltées à chaque lancer sont déterminées directement sur place (cas des hélrophytes, grands potamots) ou ultérieurement (cas des Characées et des potamots du groupe *pusillus-berchtoldii*). Le coefficient d'abondance-dominance de chaque espèce est évalué suivant le nombre et la nature des individus récoltés. En ce qui concerne les conditions stationnelles, la hauteur d'eau à chaque relevé est notée. Lorsque cela est possible, le recouvrement de chaque synusie est estimé (à faible profondeur ou par bonne transparence de l'eau), ainsi que leurs hauteurs minimale, moyenne et maximale.

Tableau n°1 : Synusies décrites sur le lac de l'Entonnoir

Synusies	Intitulés	Communautés végétales concernées
Muscinale	m	Bryophytes ancrés sur un substrat (ex. : genre <i>Fontinalis</i>)
Herbacée	k	Charophytes (ex. : genre <i>Chara</i> , genre <i>Nitella</i>)
	hyrs	Hydrophytes fixes à feuilles immergées (ex. : <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Potamogeton crispus</i>)
	hyrf	Hydrophytes fixes à feuilles flottantes (ex. : <i>Potamogeton natans</i> , <i>Nuphar lutea</i>)
	hylf	Hydrophytes libres à feuilles flottantes (ex. : genre <i>Lemna</i>)
	hyls	Hydrophytes libres à feuilles submergées (ex. : genre <i>Utricularia</i>)
	hel	Hélrophytes (ex. : <i>Phragmites australis</i> , <i>Schoenoplectus lacustris</i>)

2.1.3. Etape analytique

L'ensemble des relevés phytosociologiques a été traité statistiquement à l'aide du logiciel R. L'étape analytique a consisté à injecter un nombre important de relevés issus de la bibliographie avec les relevés réalisés en 2007. Ils ont ensuite été comparés les uns avec les autres à l'aide de méthodes automatiques. Afin de rattacher efficacement les relevés bibliographiques aux relevés de cette année, la méthode des groupements hiérarchiques, permettant de dégager des discontinuités dans les ensembles de données, a été utilisée.

Le principe est d'isoler des groupes de relevés qui paraissent statistiquement homogènes du point de vue de leur composition floristique. Le résultat se présente sous la forme d'un dendrogramme où les groupes de rang hiérarchique inférieur se regroupent au sein de groupes de rang hiérarchique supérieur (GILLET, 2006).

La méthode de groupement agglomératif employée pour traiter nos relevés est celle de WARD, qui favorise une variance minimale à l'intérieur de chaque groupe. Selon la disposition des branches du dendrogramme, un nombre optimal de groupes est défini.

Par la suite, le dendrogramme permet de générer un tableau phytosociologique diagonalisé. Ce tableau se présente donc avec les relevés classés suivant leur homogénéité et leur similarité (colonnes) et les espèces rassemblées suivant les classes phytosociologiques (lignes). C'est à l'intérieur de ce tableau que sont identifiées les « cassures », engendrées par les regroupements d'espèces dites « différentielles ». Au besoin, quelques réajustements manuels sont effectués pour affiner les groupes distingués par la classification hiérarchique automatique.

Les différents groupes identifiés dans le tableau diagonalisé correspondent le plus souvent à une association végétale. Les groupes de relevés sont par la suite traités indépendamment sous la forme d'un tableau phytosociologique à l'intérieur duquel des sous-associations ou variantes peuvent être mises en évidence.

Concernant spécifiquement les groupements aquatiques, le choix a été fait de présenter les phytocénoses complètes afin de mieux comprendre l'écologie des groupes. Cependant, seule la synusie détaillée en haut de tableau justifie la dénomination de l'association.

2.1.4. Présentation des groupements végétaux identifiés

Chaque groupement végétal rencontré sur le terrain fait l'objet d'une description suivant les indications contenues dans le cahier des charges du Conservatoire (GUYONNEAU, 2004a). Les éléments suivants sont développés :

- le nom du groupement phytosociologique au rang de l'association ou de la sous-association ;
- la correspondance des habitats dans les référentiels Corine biotopes (CC) et Natura 2000 (N2000), en précisant s'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire, communautaire prioritaire ou d'intérêt régional ;
- la synsystème, rappelant la classification du syntaxon aux rangs de l'alliance, de l'ordre et de la classe phytosociologique, qui est précisée suivant le *Référentiel typologique des habitats naturels et semi-naturels de Franche-Comté* (FERREZ, 2004), sur la base du *Prodrome des végétations de France* (BARDAT *et al.*, 2004) ;
- la surface totale occupée par l'habitat sur le site, suivie d'un commentaire relatif à la répartition générale du groupement, ainsi que sur sa répartition dans le site d'étude ;
- un commentaire sur la composition floristique et les caractères physiologiques et structuraux ;
- un commentaire sur la synécologie et sur les contacts et les relations avec les autres groupements ;
- une synthèse de l'état de conservation de l'habitat et des atteintes recensées sur l'ensemble du site ;
- l'intérêt patrimonial de l'habitat étayé par des informations sur sa répartition, les espèces qu'il abrite et les aspects fonctionnels de l'écosystème ;

– les menaces et les conseils de gestion, qui sont indiqués pour chaque habitat.

Afin de faciliter la reconnaissance des syntaxons sur le terrain, une clé de détermination des syntaxons prairiaux du bassin du Drugeon a été élaborée (annexe n°1). Son principe de fonctionnement est similaire à celui d'une flore classique, basé sur des critères dichotomiques. Les principaux critères retenus dans la clé sont les usages de gestion, les combinaisons caractéristiques d'espèces, le niveau trophique constaté, l'influence altitudinale et la physionomie générale du syntaxon.

2.2. Cartographie des groupements végétaux

2.2.1. Milieux terrestres

La cartographie est un des éléments essentiels de ce travail ; elle permet de réaliser un état des lieux exhaustif des groupements végétaux présents, de constater l'évolution de la végétation et de réaliser un suivi efficace des futures actions que contiendra le plan de gestion.

Le système de projection retenu est le système Lambert II cartographie étendue (Paris) et le système d'unité de cartographie est le mètre. L'échelle de numérisation retenue est le 1/1 000. L'échelle de travail pour délimiter les contours d'habitats sur le terrain, définie par le maître d'ouvrage, est le 1/2 000. Le fait de numériser plus finement les habitats permet de limiter les imprécisions pendant la phase de terrain.

Sur le terrain, les habitats cartographiables sont ceux qui, à l'échelle de travail de terrain (1/5 000), représentent des objets de plus 25 mm² soit une surface sur le terrain d'environ 100 m² (GUYONNEAU, 2004a).

À partir des observations de terrain, chaque polygone est ensuite renseigné dans la base de données par plusieurs variables permettant de le décrire au mieux :

– le nom du groupement phytosociologique, au rang de l'association ou équivalent, sur la base du référentiel typologique des habitats naturels et semi-naturels de Franche-Comté (FERREZ, 2004). Dans le cas des complexes d'habitats, considérés comme des assemblages de plusieurs groupements phytosociologiques, le pourcentage de recouvrement de chaque groupement identifié est renseigné pour un même polygone ;

– le code Corine biotopes correspondant selon BISSARDON, GUIBAL et RAMEAU (1997) ;

– le code Natura 2000 selon les *Cahiers d'habitats* (BENSETTITI *et al.*) ;

– la pratique de gestion constatée (fauche, pâture, plantation...);

– les atteintes au groupement, lorsque celui-ci est d'intérêt communautaire ou régional, sont appréciées par la typicité de l'habitat et l'intensité de la dégradation observée (déprise agricole, enrichissement, drainage, hypertrophie, surpâturage, intensification des pratiques culturales, plantation de résineux ou de feuillus...);

– l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire et d'intérêt régional, évalué par rapport à leur typicité floristique, à leur état général, à leur état dynamique (évolution vers d'autres groupements, colonisation par les espèces ligneuses...) et à l'intensité de leur dégradation. Trois catégories sont retenues pour qualifier l'état de conservation : excellent, bon et réduit ;

– la gestion souhaitable permettant de restaurer ou d'entretenir l'habitat d'intérêt ;

– la surface en hectares calculée grâce aux fonctions du logiciel MAPINFO.

2.2.2. Milieux aquatiques

La cartographie des habitats d'hydrophytes immergées a exigé la mise en place d'une méthodologie particulière. En effet, à l'exception des herbiers d'hydrophytes à feuilles flottantes (nupharaies, groupement à Renouée amphibie), les contours des communautés aquatiques n'apparaissent pas sur les photographies aériennes. Les orthophotographies ne peuvent donc pas être utilisées comme support de prospection ni servir à l'établissement des contours des habitats. Cette particularité oblige à parcourir le terrain de façon systématique sur la base de transects, orientés perpendiculairement aux rives du lac et disposés à intervalles réguliers.

Pour le lac de l'Entonnoir, 23 transects ont été réalisés, sur la base d'environ un transect tous les 100 mètres. Suivant sa longueur, chaque transect fait l'objet de points d'échantillonnage (en moyenne quatre points pour les transects les plus courts et une dizaine pour les plus longs). Ces points sont espacés d'environ 50 mètres, soit un total de 153 points d'observation. La carte en annexe n°2 présente les relevés phytosociologiques effectués.

Pour les macrophytes immergés, la cartogénèse a été réalisée par extrapolation entre les différents relevés ponctuels. Pour les macrophytes à feuilles flottantes ou dans le cas d'herbiers affleurants, les contours ont été tracés directement à partir du GPS.

2.3. Diagnostic global de l'évolution des habitats du site ENS

Deux documents de référence permettent de diagnostiquer l'évolution des habitats sur le site ENS à partir de la cartographie réalisée cette année : la carte de la végétation de Pontarlier dressée par GUINOCHET (1955) et la carte des habitats du Dugeon qui a servi de base au DOCOB (données de 1994 et 1999). Une comparaison avec chacun de ces documents est effectuée en plusieurs points.

2.4. Inventaire et cartographie des espèces végétales patrimoniales

Les espèces patrimoniales retenues dans ce cadre sont l'ensemble des espèces vasculaires protégées et menacées en Europe, en France et en Franche-Comté d'après la *Liste rouge des plantes vasculaires de Franche-Comté* (FERREZ, 2004b). Concernant les espèces patrimoniales, seules les espèces appartenant aux catégories A1, A2 et A3 ont été retenues. Les catégories A4 et A5 concernent uniquement les espèces rares mais non menacées.

De la même manière, les espèces végétales susceptibles de porter atteinte aux habitats naturels et à la flore autochtone ont été recherchés et systématiquement géoréférencés. Il s'agit de taxons considérés comme invasifs ou potentiellement invasifs en Franche-Comté (FERREZ *et al.*, 2006)

Sur le terrain, les stations rencontrées sont systématiquement géoréférencées à l'aide d'un GPS et les effectifs sont comptés ou estimés lorsque la population dépasse la trentaine d'individus. Les points GPS sont ensuite importés dans une base de données, où une table précise les coordonnées des espèces pointées avec leurs effectifs. Les données géoréférencées de MORCRETTE (2003), ANDRÉ (2003, 2005) et de la SBFC/CBFC (2006) sont intégrées dans cette base.

Chaque espèce retenue fait l'objet d'une monographie synthétique (statuts de protection et de menace ; rareté en France et en Franche-Comté ; effectifs, localisation et état de conservation du taxon sur le site ENS « Lac et marais de l'Entonnoir »).

Résultats

3.1. Typologie des groupements végétaux

3.1.1. Analyse statistique

Le traitement des relevés a été réalisé de façon indépendante, suivant deux grands types d'habitats : les habitats aquatiques d'une part et les habitats terrestres d'autre part. Parmi les habitats aquatiques, des analyses distinctes ont été faites suivant les synusies présentes dans les relevés : une analyse portant sur les Charophytes, une autre sur les hydrophytes et enfin une dernière sur les héliophytes. Concernant les milieux terrestres, les habitats prairiaux (incluant les prairies mésophiles, prairies humides et pelouses) ont été traités indépendamment des milieux tourbeux et forestiers, lesquels ont été rattachés directement à la bibliographie phytosociologique.

Au total, 883 relevés ont été intégrés aux analyses statistiques. Parmi eux, 676 proviennent de la bibliographie, dont une majeure partie pour les habitats aquatiques (BAILLY *et al.*, 2007), mais également pour les habitats prairiaux (FERREZ et SCHMITT, 1994 ; FERREZ et ADRIAENS, 1999 ; GUYONNEAU, 2004). 207 relevés sont issus de la campagne de prospection 2007 du lac de l'Entonnoir, ainsi que du site Natura 2000 du bassin du Drugeon (28 relevés prairiaux). 61 syntaxons (association, sous-association ou groupement) ont donc pu être identifiés grâce à la MGHA et aux relevés bibliographiques. Un synopsis complet des groupements végétaux du site est présenté en annexe n°3, selon la nomenclature de BARDAT *et al.* (2004)

Les résultats statistiques sont détaillés dans le rapport : *Réactualisation de la typologie et de la cartographie des habitats du site Natura 2000 «bassin du Drugeon », première tranche : habitats terrestres et aquatiques du site ENS 25MA04 « Lac et marais de l'Entonnoir » et habitats prairiaux du site Natura 2000 (MADY, 2007).*

3.1.2. Description des groupements :

Les herbiers de Characées	11
La végétation bryophytique rhéophile	29
Les herbiers de plantes vasculaires à feuilles immergées	33
Les herbiers de plantes vasculaires à feuilles flottantes	49
Les roselières	61
Les magnocaricaies	75
Les prairies mésophiles	85
Les pelouses	101
Les prairies humides	113
Les marais	133
Les saussaies marécageuses	145
Les fruticées mésophiles	151
Les forêts	157

Les herbiers de Characées

**Le groupement à *Nitella mucronata* Corillion 1957
(CC : 22.442 ; N2000 : 3140-2)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°2, 2 relevés)

Le groupement se compose d'un peuplement caractéristique à *Nitella mucronata* moyennement recouvrant. Il peut être accompagné par *Chara vulgaris* var. *contraria*, qui est abondante dans le lac. Le groupement tapisse le fond du lac sous une forme de gazon très fin.

Synsystématique

CHARETEA FRAGILIS F.Fukarek ex Krausch 1964

Nitelletalia flexilis Krause 1969

Nitellion flexilis Segal ex Krause 1969

Groupement à *Nitella mucronata* Corillion 1957

Synécologie

Le groupement semble s'installer dans les eaux stagnantes à légèrement courantes sur des substrats divers à des profondeurs variables. La profondeur est ici homogène pour les deux relevés ; entre 2 et 2,5 mètres. Le groupement présente une préférence pour un pH neutre à acidocline, ce qui explique certainement sa répartition au pourtour de la tourbière du sud du lac, qui permet de tamponner le pH des eaux basiques.

Surface et répartition dans le site ENS

La répartition de ce groupement dans le lac est très localisée. Deux peuplements denses ont été repérés au sud du lac, comptant une surface au total de 3 ares. L'un au sud-est est très ponctuel, l'autre au sud-ouest est plus diffus. En effet, trois points d'échantillonnage ont permis de noter cette espèce, mais seulement un point présentait une population dense. Les deux autres points, présentant une population diffuse, sont cartographiés sous la forme de l'habitat générique « Communautés à Characées des eaux oligo-mesotrophes faiblement acides à faiblement alcalines ».

Intérêt et état de conservation

L'espèce se rencontre très localement dans les milieux acides de la plaine. On la rencontre ainsi dans sept étangs de Bresse et dans un affluent de la Clauge. Sa présence dans un lac de la montagne jurassienne semble inédite. Ce groupement d'intérêt communautaire présente une valeur patrimoniale très élevée ; il est particulièrement menacé en Franche-Comté du fait de sa rareté. Il confère comme les autres groupements de Charophytes, un intérêt remarquable au site du lac de l'Entonnoir. Son état de conservation est jugé excellent.

Menaces

Ce groupement ne semble pas menacé. Si on compare les données actuelles à celles de Magnin (1904), le lac de l'Entonnoir apparaît comme plus diversifié en groupements de Charophytes (deux espèces inventoriées en 1904 contre neuf actuellement). Cette situation dans le lac de l'Entonnoir est atypique par rapport à l'évolution globale constatée dans les autres lacs jurassiens, lesquels ont connu une banalisation des groupements.

Les formations de Charophytes sont des communautés pionnières mésotrophes plus ou moins sensibles, selon les espèces, aux concentrations en nutriments, et particulièrement aux phosphates. Les menaces sont principalement de deux types :

- concurrence avec des formations d'hélophytes ou d'autres hydrophytes ; cette concurrence s'exerce naturellement à travers les processus spontanés d'atterrissement, mais elle peut aussi survenir consécutivement à l'extension d'espèces envahissantes (*Myriophyllum spicatum*) ou invasives (*Elodea nuttallii*) ;

- eutrophisation du plan d'eau.

Conseils de gestion

La composition des populations de Characées est un bon indicateur des modifications trophiques, à moyen terme, des lacs jurassiens. Toute dégradation des eaux du lac par enrichissement trophique et modification hydraulique serait néfaste aux populations de Charophytes. Les conseils de gestion pouvant être formulés sont tous ceux relatifs à la conservation d'une qualité de l'eau optimale. La surveillance de l'évolution des populations de Charophytes dans le lac de l'Entonnoir apparaît donc nécessaire, étant donné leur bonne représentativité.

Tableau n°2 : Groupement à *Nitella mucronata* Corillion 1957

	166	165	
surface k (m ²)	50	50	
surface hyrs (m ²)	50		
surface hel (m ²)	50	50	
% recouvr. k		5	
% recouvr. hyrs			
% recouvr. hel	25	80	
haut. moy. k	0,1	0,15	
haut. moy. hyrs	0,4	0	
haut. moy. hel	2,3	0,9	
profondeur	1,3	1	
nb taxons	6	6	
Characées (k)			%
<i>Nitella syncarpa</i>	2	1	100
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	+	.	50
Hydrophytes enracinés à feuilles submergées (hyrs)			
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>			
<i>Potamogeton lucens</i>	2	.	50
<i>Potamogeton pusillus</i>	1	.	50
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	1	.	50
Hélophytes (hel)			
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>			
<i>Phragmites australis</i>	2	+	100
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	3	50
<i>Ranunculus lingua</i>	.	3	50
<i>Carex vesicaria</i>	.	2	50
<i>Carex acuta</i>	.	+	50

166 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

165 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

**La formation à *Nitella syncarpa* : *Nitelletum syncarpae* Corillion 1957
(CC : 22.442 ; N2000 : 3140-2)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°3, 2 relevés)

Le groupement se compose d'un peuplement caractéristique à *Nitella syncarpa* assez peu recouvrant. Il peut être accompagné par *Chara vulgaris* var. *contraria*, qui est abondante dans le lac. La combinaison de ces deux espèces pourrait rapprocher le groupement au *Nitelletum syncarpo - tenuissimae*, décrit par exemple entre les deux lacs de Clairvaux et au Grand étang de Frasne, mais il en diffère par l'absence de *Nitella tenuissima*, qui préfère les eaux tourbeuses et calcaires. Le groupement tapisse le fond du lac sous une forme de touffes dispersées.

Synsystème

CHARETEA FRAGILIS F. Fukarek ex Krausch 1964

Nitelletalia flexilis Krause 1969

Nitellion syncarpo-tenuissimae Krause 1969

Nitelletum syncarpae Corillion 1957

Synécologie

Le groupement semble s'installer, du fait de l'écologie de l'espèce, sur les bordures peu profondes des lacs et étangs (ici de l'ordre de 1 mètre) et sur des substrats sableux à vaso-limoneux calcaires. Un pH de l'eau neutro-alkalin semble être préféré. Le groupement peut se trouver en superposition avec les roselières du *Phragmitetum communis* et de *YEquisetetum fluviatile* et des herbiers du *Potamogetonetum lucentis* et du *Polygonetum amphibi*.

Surface et répartition dans le site ENS

Seulement deux points d'échantillonnage ont permis de découvrir cette espèce au bord de la rive nord-est du lac. Le groupement est supposé occuper une surface totale de 9,3 ares.

Intérêt et état de conservation

Le bastion de la répartition de cette espèce en Franche-Comté est la région des étangs de la Bresse. Elle se rencontre sporadiquement vers Lure, Frasne et Saint-Point-Lac. Ce groupement d'intérêt communautaire présente toutefois une valeur patrimoniale très élevée ; il est particulièrement menacé en Franche-Comté du fait de sa rareté. Il confère, comme les autres groupements de Charophytes, un intérêt remarquable au site du lac de l'Entonnoir. Son état de conservation est jugé excellent.

Menaces

Ce groupement ne semble pas menacé. Si on compare les données actuelles à celles de Magnin (1904), le lac de l'Entonnoir apparaît comme plus diversifié en groupements de Charophytes (deux espèces inventoriées en 1904 contre neuf actuellement). Cette situation dans le lac de l'Entonnoir est atypique par rapport à l'évolution globale constatée dans les autres lacs jurassiens, lesquels ont connu une banalisation des groupements.

Les formations de Charophytes sont des communautés pionnières mésotrophes plus ou moins sensibles, selon les espèces, aux concentrations en nutriments et particulièrement aux phosphates. Les menaces sont principalement de deux types :

- concurrence avec des formations d'hélophytes ou d'autres hydrophytes ; cette concurrence s'exerce naturellement à travers les processus spontanés d'atterrissement, mais elle peut aussi survenir consécutivement à l'extension d'espèces envahissantes (*Myriophyllum spicatum*) ou invasives (*Elodea nuttallii*) ;
- eutrophisation du plan d'eau.

Conseils de gestion

La composition des populations de Characées est un bon indicateur des modifications trophiques, à moyen terme, des lacs jurassiens. Toute dégradation des eaux du lac par enrichissement trophique et modification hydraulique serait néfaste aux populations de Charophytes. Les conseils de gestion pouvant être formulés sont tous ceux relatifs à la conservation d'une qualité de l'eau optimale. La surveillance de l'évolution des populations de Charophytes dans le lac de l'Entonnoir apparaît donc nécessaire étant donné leur bonne représentativité.

Tableau n°3 : *Nitelletum syncarpae* Corillion 1957

	20	183	
surface k (m ²)	50	50	
surface hyrs (m ²)	50	50	
% recouvr. k			
% recouvr. hyrs			
haut. moy. k	0	0,15	
haut. moy. hyrs	0	0,6	
profondeur	2,1	2,5	
nb taxons	3	4	
Characées (k)			%
<i>Nitella mucronata</i>	2	3	100
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	.	1	50
Hydrophytes enracinés à feuilles submergées (hyrs)			
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>			
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	3	100
<i>Potamogeton crispus</i>	+	.	50
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	+	50

20 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

183 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

**La formation à *Chara aspera* : *Charetum asperae* Corillion 1957
(CC : 22.441 ; N2000 : 3140-1)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°4, 2 relevés)

Cette communauté est définie par sa caractéristique, *Chara aspera* Deth. ex. Willd. Généralement monospécifique, elle peut s'enrichir d'autres espèces de Characées comme *Chara vulgaris* var. *contraria* ou *Chara vulgaris* var. *hispidula*.

Chara aspera est une plante de petite taille, plutôt grêle, souvent très incrustée ; elle peut former des gazons denses, hauts de 1 à 5 centimètres, ou constituer des peuplements beaucoup plus lâches.

Synsystème

CHARETEA FRAGILIS F.Fukarek ex Krausch 1964
Charetalia hispidae Sauer ex Krausch 1964
Charion fragilis Krausch 1964
Charetum asperae Corillion 1957

Synécologie

C'est une communauté pionnière des lacs, étangs, mares et fossés à eaux mésotrophes, carbonatées ou neutres, à large amplitude altitudinale (présente en plaine, elle peut être observée à plus de 2 000 mètres d'altitude dans les Alpes). Dans le lac, elle colonise les secteurs de beines immergées à faible ou moyenne profondeur (de 1 à 1,5 mètres). Etant donné sa situation, elle est souvent combinée à des communautés d'hélophytes ou d'hydrophytes (*Myriophyllum spicatum*, *Polygonetum amphibium*, *Scirpetum lacustris*).

Surface et répartition dans le site ENS

Le groupement à *Chara aspera* occupe une surface de 1,6 hectares, localisé en deux individus distincts au centre-sud du lac.

Intérêt et état de conservation

Cet habitat d'intérêt communautaire est un élément typique des ceintures aquatiques des lacs jurassiens. Comme les autres formations à Characées, il est sensible aux phénomènes d'eutrophisation et plus particulièrement à l'augmentation des teneurs en phosphore. Le développement ou la régression de l'habitat est donc un bon indicateur de la qualité géochimique des plans d'eau. Il contribue, par ailleurs, à l'habitabilité des bordures de beines pour la microfaune aquatique. Son état de conservation est jugé excellent.

Menaces

Ce groupement ne semble pas menacé. Si on compare les données actuelles à celles de Magnin (1904), le lac de l'Entonnoir apparaît comme plus diversifié en groupements de Charophytes (deux espèces inventoriées en 1904 contre neuf actuellement). Cette situation dans le lac de l'Entonnoir est atypique par rapport à l'évolution globale constatée dans les autres lacs jurassiens, lesquels ont connu une banalisation des groupements.

Les formations de Charophytes sont des communautés pionnières mésotrophes plus ou moins sensibles, selon les espèces, aux concentrations en nutriments et particulièrement aux phosphates. Les menaces sont principalement de deux types :

- concurrence avec des formations d'hélophytes ou d'autres hydrophytes ; cette concurrence s'exerce naturellement à travers les processus spontanés d'atterrissement, mais elle peut aussi survenir consécutivement à l'extension d'espèces envahissantes (*Myriophyllum spicatum*) ou invasives (*Elodea nuttallii*) ;
- eutrophisation du plan d'eau.

Conseils de gestion

La composition des populations de Characées est un bon indicateur des modifications trophiques, à moyen terme, des lacs jurassiens. Toute dégradation des eaux du lac par enrichissement trophique et modification hydraulique serait néfaste aux populations de Charophytes. Les conseils de gestion pouvant être formulés sont ceux relatifs à la conservation d'une qualité de l'eau optimale. La surveillance de l'évolution des populations de Charophytes dans le lac de l'Entonnoir apparaît donc nécessaire étant donné leur bonne représentativité.

Tableau n°4 : *Charetum asperae* Corillion 1957

	90	87	
surface k (m ²)	50	50	
surface hyrs (m ²)	50	50	
% recouvr. k			
% recouvr. hyrs			
haut. moy. k	0,15	0,15	
haut. moy. hyrs	0,4	0	
profondeur	1,1	1,4	
nb taxons	4	4	
Characées (k)			%
<i>Chara aspera</i>	4	4	100
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	.	3	50
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>hispidula</i>	3	.	50
<i>Chara globularis</i> var. <i>virgata</i>	.	+	50
Hydrophytes enracinés à feuilles submergées (hyrs)			
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>			
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	2	100
<i>Ranunculus circinatus</i>	+	.	50

90 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

87 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

**La formation à *Chara hispida* : *Charetum hispidae* Corillion 1957
(CC : 22.441 ; N2000 : 3140-1)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°5, 6 relevés)

Lorsqu'elle est développée de manière optimale, cette unité se présente sous la forme d'une prairie immergée vert sombre, très dense, d'aspect hérissé, épaisse de 20 à 30 centimètres. Certains peuplements peuvent couvrir plusieurs hectares d'un seul tenant. La formation est habituellement monospécifique, composée d'une grande Characée très robuste, *Chara hispida* L. var. *major* (Hartm.) R. D. Wood (= *C. hispida* L., *C. major* Vaillant). Les individus sont généralement très incrustés de carbonates. La formation héberge rarement d'autres taxons parmi lesquels *Chara vulgaris* L. var. *contraria* (A. Braun ex Kutz.) J. A. Moore (= *Chara contraria* Braun) ou *Chara aspera* Deth. ex Willd.

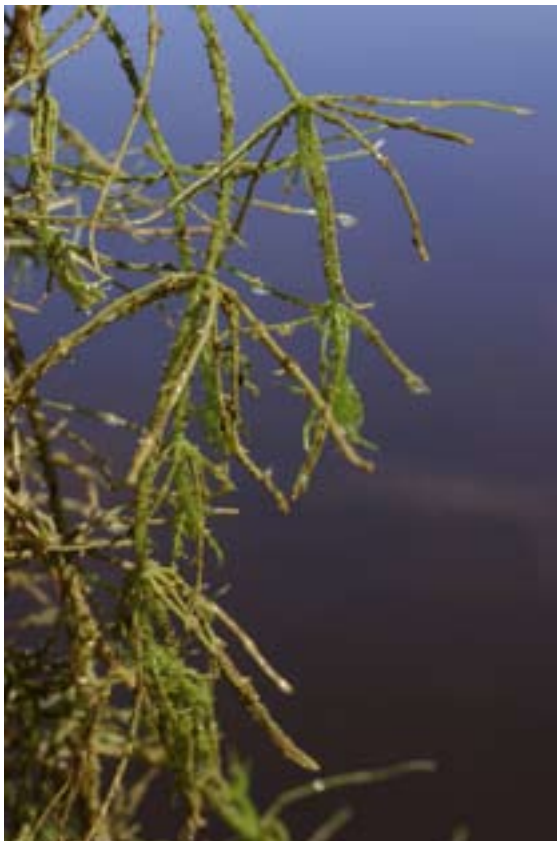
Synsystématique

CHARETEA FRAGILIS F. Fukarek ex Krausch 1964

Charetalia hispidae Sauer ex Krausch 1964

Charion fragilis Krausch 1964

Charetum hispidae Corillion 1957



J. GUYONNEAU

cliché n° 2 : *Chara hispida* var. *major*

Synécologie

En Franche-Comté, l'unité est exclusive des lacs mésotrophes carbonatés, où elle est capable de coloniser des eaux profondes, jusqu'à une dizaine de mètres (MAGNIN, 1904). On notera qu'en dehors de la région *Chara major* est beaucoup moins inféodée aux systèmes lacustres et qu'elle peut se développer préférentiellement dans des étangs à alimentation phréatique (AUDERSET JOYE, 1993).

Dans le lac de l'Entonnoir, la formation à *Chara major* est observée entre 1,7 et 2,2 mètres de profondeur, avec une moyenne et une médiane s'établissant autour de 1,9 mètre. La formation n'apparaît jamais monosynusiale; elle est toujours accompagnée d'une synusie d'hydrophytes enracinées à feuilles submergées (essentiellement *Myriophyllum spicatum* et *Potamogeton lucensis*).

Surface et répartition dans le site ENS

Ce groupement colonise environ 4,3 hectares du lac principalement au nord et à l'est de celui-ci.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit, comme la plupart des formations de Characées, d'un habitat d'intérêt communautaire. Le *Charetum hispidae* peut coloniser de vastes secteurs de biefs inhospitaliers pour la végétation phanérophytique; son rôle dans l'habitabilité des plans d'eau vis-à-vis de la petite faune est certainement important. Son état de conservation est excellent dans le lac de l'Entonnoir.

Menaces

Les formations à *Chara sp. pl.* sont des communautés pionnières mésotrophes plus ou moins sensibles, selon les espèces, aux concentrations en nutriments et particulièrement aux phosphates. Les menaces sont principalement de deux types :

- concurrence avec des formations d'hélophytes ou d'autres hydrophytes ; cette concurrence s'exerce naturellement à travers les processus spontanés d'atterrissement, mais elle peut aussi survenir consécutivement à l'extension d'espèces envahissantes (*Myriophyllum spicatum*) ou invasives (*Elodea nuttallii*) ;
- eutrophisation du plan d'eau.

Conseils de gestion

La composition des populations de Characées est un bon indicateur des modifications trophiques, à moyen terme, des lacs jurassiens. Toute dégradation des eaux du lac par enrichissement trophique et modification hydraulique serait néfaste aux populations de Charophytes. Les conseils de gestion pouvant être formulés sont ceux relatifs à la conservation d'une qualité de l'eau optimale. La surveillance de l'évolution des populations de Charophytes dans le lac de l'Entonnoir apparaît donc nécessaire étant donné leur bonne représentativité.

Tableau n°5 : *Charetum hispidae* Corillion 1957

	117	164	150	12	8	148		
surface hrs (m ²)	50	50	50	50	50	50		
surface k (m ²)	50	50	50	50	50	50		
% recouvr. hrs				90		60		
% recouvr. k								
haut. moy. hrs	0,4	0	0,4	1,8	0,4	0,6		
haut. moy. k	0,2	0,2	0,2	0,25	0,3	0,3		
profondeur	2,2	1,9	1,9	2,1	1,7	1,9		
nb taxons	4	2	5	2	3	3		
Characées (k)								
<i>Chara hispida var. major</i>	2	5	2	1	5	3	1	V
<i>Chara vulgaris var. contraria</i>	2	.	+	.	.	1	0,5	III
Hydrophytes enracinés à feuilles submergées (hrs)								
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>								
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	1	2	5	2	4	0,83	V
<i>Ranunculus circinatus</i>	+	.	+	.	.	.	0,33	II
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	+	.	0,17	I
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	+	.	.	.	0,17	I
<i>Potamogeton lucens</i>	2	.	.	.	.	.	0,17	I

117 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

164 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

150 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

12 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

8 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

148 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

**La formation à *Chara strigosa* : *Charetum strigosae* Melzer 1977
(CC : 22.441 ; N2000 : 3140-1)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°6, 1 relevé)

Il s'agit d'une communauté paucispécifique, définie par sa caractéristique, *Chara strigosa*. Cependant, sur le lac de l'Entonnoir, *Chara strigosa* n'a été observée 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, contrairement à *Chara major*, ne contribue que rarement à des formations denses ; dans la plupart des cas, il s'agit de formations très lâches, hautes de 3-15 centimètres, formées d'individus disséminés sur une berge presque nue.

D'autres Characées, plus communes, peuvent être associées à la combinaison comme *Chara contraria* ou *Chara aspera*.

Synsystème

CHARETEA FRAGILIS F.Fukarek ex Krausch 1964

Charetalia hispidae Sauer ex Krausch 1964

Charion fragilis Krausch 1964

Charetum strigosae Melzer 1977

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) ou quand les fonds sont vaseux, limoneux, voire tourbeux. Sur le lac de l'Entonnoir, elle n'a été rencontrée qu'à une seule occasion, à une profondeur de 1,5 mètre.

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*...

Surface et répartition dans le site ENS

Un unique individu d'habitat a été rencontré à l'est du Lac représentant une surface restreinte de 1,5 are.

Intérêt et état de conservation

Étant donné sa répartition nationale, la Franche-Comté porte 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*. Son état de conservation est excellent dans le lac de l'Entonnoir.

Menaces

Encore relativement répandu dans les lacs jurassiens, cet habitat montre une tendance à régresser. Si on compare les données actuelles à celles de MAGNIN (1904), le lac de l'Entonnoir apparaît comme plus diversifié en groupements de Charophytes (deux espèces inventoriées en 1904 contre neuf actuellement).

Cette situation dans le lac de l'Entonnoir est atypique par rapport à l'évolution globale constatée dans les autres lacs jurassiens, lesquels ont connu une banalisation des groupements.

Les formations à *Chara sp. pl.* sont des communautés pionnières mésotrophes plus ou moins sensibles, selon les espèces, aux concentrations en nutriments et particulièrement aux phosphates. Les menaces sont principalement de deux types :

- concurrence avec des formations d'hélophytes ou d'autres hydrophytes ; cette concurrence s'exerce naturellement à travers les processus spontanés d'atterrissement mais elle peut aussi survenir consécutivement à l'extension d'espèces envahissantes (*Myriophyllum spicatum*) ou invasives (*Elodea nuttallii*) ;

- eutrophisation du plan d'eau.

Conseils de gestion

La composition des populations de Characées est un bon indicateur des modifications trophiques, à moyen terme, des lacs jurassiens. Toute dégradation des eaux du lac par enrichissement trophique et modification hydraulique serait néfaste aux populations de Charophytes. Les conseils de gestion pouvant être formulés sont ceux relatifs à la conservation d'une qualité de l'eau optimale. La surveillance de l'évolution des populations de Charophytes dans le lac de l'Entonnoir apparaît donc nécessaire étant donné leur bonne représentativité.

Tableau n°6 : *Charetum strigosae* Melzer 1977

	44
surface k (m ²)	50
surface hyrs (m ²)	50
surface hyrf (m ²)	50
% recouvr. k	
% recouvr. hyrs	
% recouvr. hyrf	2
haut. moy. k	0,15
haut. moy. hyrs	0,6
haut. moy. hyrf	1,5
profondeur	1,5
nb taxons	5
Characées (k)	
<i>Chara jurensis</i>	2
<i>Chara vulgaris</i>	2
<i>Chara hispida</i> var. <i>major</i>	+
Hydrophytes enracinés à feuilles submergées (hyrs)	
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>	
<i>Potamogeton lucens</i>	1
Hydrophytes fixes à feuilles flottantes (hyrf)	
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>	
<i>Polygonum amphibium</i>	1

44 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

**Le groupement à *Chara delicatula* : Groupement à *Chara delicatula* Bailly 2007
(CC : 22.441 ; N2000 : 3140-1)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°7, 2 relevés)

Cette communauté se rapproche beaucoup, par son aspect général, de la formation à *Chara globularis* Schaefer-Guignier, décrite des lacs jurassiens, mais non présente sur le lac de l'Entonnoir (BAILLY *et al.*, 2007). Le taxon structurant, *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 15 centimètres. La formation est généralement monospécifique en ce qui concerne les Characées.

Synsystématique

CHARETEA FRAGILIS F.Fukarek *ex* Krausch 1964

Charetalia hispidae Sauer *ex* Krausch 1964

Charion fragilis Krausch 1964

Groupement à *Chara delicatula* Bailly 2007

Synécologie

Le groupement n'a été décrit pour la première fois en France que lors de l'étude de la végétation des lacs jurassiens (BAILLY *et al.*, 2007). Sur la base des connaissances régionales, encore très fragmentaires, il paraît se développer dans les formations lacustres, dans une assez large gamme de profondeurs (20 centimètres à plus de 2 mètres, avec une moyenne de 1,50 mètre), mais aussi dans des petits plans d'eau (mares) creusés sur des substrats para-tourbeux. La formation peut se développer de manière autonome, mais elle est souvent combinée à des associations phanérogamiques de potamots ou autres.

Surface et répartition dans le site ENS

Le groupement n'a été rencontré qu'en deux points de relevés, une première fois au centre-est du lac à une profondeur supérieure à 2 mètres, et une seconde dans une petite mare au nord-est du site (lieu-dit les encorts) à 20 centimètres de profondeur.

Intérêt et état de conservation

Cette unité fait partie, comme les autres formations à *Chara sp. pl.*, des habitats d'intérêt communautaire et joue vraisemblablement un rôle important dans l'habitabilité des beines lacustres pour la micro-faune aquatique. Encore assez 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. L'état de conservation de l'habitat est jugé excellent à l'heure actuelle dans le lac de l'Entonnoir.

Menaces

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).

Si on compare les données actuelles à celles de MAGNIN (1904), le lac de l'Entonnoir apparaît comme plus diversifié en groupements de Charophytes (deux espèces inventoriées en 1904 contre neuf actuellement). Cette situation dans le lac de l'Entonnoir est atypique par rapport à l'évolution globale constatée dans les autres lacs jurassiens, lesquels ont connu une banalisation des groupements.

Les formations à *Chara sp. pl.* sont des communautés pionnières mésotrophes plus ou moins sensibles, selon les espèces, aux concentrations en nutriments et particulièrement aux phosphates. Les menaces sont principalement de deux types :

- concurrence avec des formations d'hélophytes ou d'autres hydrophytes ; cette concurrence s'exerce naturellement à travers les processus spontanés d'atterrissement, mais elle peut aussi survenir consécutivement à l'extension d'espèces envahissantes (*Myriophyllum spicatum*) ou invasives (*Elodea nuttallii*) ;

- eutrophisation du plan d'eau.

Conseils de gestion

La composition des populations de Characées est un bon indicateur des modifications trophiques, à moyen terme, des lacs jurassiens. Toute dégradation des eaux du lac par enrichissement trophique et modification hydraulique serait néfaste aux populations de Charophytes. Les conseils de gestion pouvant être formulés sont ceux relatifs à la conservation d'une qualité de l'eau optimale. La surveillance de l'évolution des populations de Charophytes dans le lac de l'Entonnoir apparaît donc nécessaire étant donné leur bonne représentativité.

Tableau n°7 : Groupement à *Chara delicatula* Bailly 2007

	M._32	35	
surface k (m ²)	30	50	
surface hyrs (m ²)	30	50	
surface hyrf (m ²)	30		
surface hel (m ²)	30		
% recouvr. k	60		
% recouvr. hyrs	15		
% recouvr. hyrf	1		
% recouvr. hel	70		
haut. moy. k	0,15	0,1	
haut. moy. hyrs	0,15	0,4	
haut. moy. hyrf	0,2	0	
haut. moy. hel	1,2	0	
profondeur	0,2	2,2	
nb taxons	9	3	
Characées (k)			%
<i>Chara globularis</i> var. <i>virgata</i>	4	1	100
Hydrophytes enracinés à feuilles submergées (hyrs)			
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>			
<i>Elodea canadensis</i>	2	.	50
<i>Potamogeton lucens</i>	.	2	50
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	+	50
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	+	.	50
Hydrophytes fixes à feuilles flottantes (hyrf)			50
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>			50
<i>Polygonum amphibium</i>	r	.	50
Hélophytes (hel)			50
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>			
<i>Equisetum fluviatile</i>	4	.	50
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	+	.	50
<i>Alisma lanceolatum</i>	r	.	50
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris</i> - <i>Caricetea fuscae</i>			
<i>Carex rostrata</i>	3	.	50
Espèces des <i>Isoeto durieui</i> - <i>Juncetea bufonii</i>			
<i>Juncus articulatus</i> subsp. <i>articulatus</i>	+	.	50

M._32 : Mickael Mady, 17/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

35 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

Le groupement à *Chara contraria* et *Chara jurensis* Schaefer & Trivaudey 1988 (CC : 22.441 ; N2000 : 3140-1)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°8, 11 relevés)

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) 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 (relevés 79, 91, 104 et 116) ; d'autres taxons peuvent se mêler à la formation de manière très occasionnelle, dont *Chara major* (relevés 79 et 110), *Chara aspera* et *Chara globularis* var. *virgata*.

Synsystématique

CHARETEA FRAGILIS F.Fukarek ex Krausch 1964

Charetalia hispidae Sauer ex Krausch 1964

Charion fragilis Krausch 1964

Groupement à *Chara contraria* et *Chara jurensis* Schaefer & Trivaudey 1988

Synécologie

La formation à *Chara contraria* et *Chara jurensis* est typique des lacs carbonatés méso-eutroques. C'est, actuellement, la principale association de Characées du lac de l'Entonnoir. Elle peut se développer dans une large gamme de profondeurs (de 1 à 3 mètres, pour les observations extrêmes), avec une moyenne et une médiane situées autour de 1,80 mètre dans le lac de l'Entonnoir.

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 immergées (relevés 107, 120, 145...).

Surface et répartition dans le site ENS

Le groupement occupe une surface d'environ 32,4 hectares au centre du lac. Les communautés de Charophytes diffuses qui ne peuvent être rattachées à ce groupement, mais seulement à l'habitat générique, représentent 25 hectares en plus.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire typique des milieux lacustres et il joue vraisemblablement un rôle important dans l'habitabilité des beines lacustres pour la micro-faune aquatique. L'état de conservation de l'habitat est jugé excellent à l'heure actuelle dans le lac de l'Entonnoir.

Menaces

Si on compare les données actuelles à celles de MAGNIN (1904), le lac de l'Entonnoir apparaît comme plus diversifié en groupements de Charophytes (deux espèces inventoriées en 1904 contre neuf actuellement). Cette situation dans le lac de l'Entonnoir est atypique par rapport à l'évolution globale constatée dans les autres lacs jurassiens, lesquels ont connu une banalisation des groupements.

Les formations à *Chara* sp. pl. sont des communautés pionnières mésotrophes plus ou moins sensibles, selon les espèces, aux concentrations en nutriments et particulièrement aux phosphates. Les menaces sont principalement de deux types :

- concurrence avec des formations d'hélophytes ou d'autres hydrophytes ; cette concurrence s'exerce naturellement à travers les processus spontanés d'atterrissement mais elle peut aussi survenir consécutivement à l'extension d'espèces envahissantes (*Myriophyllum spicatum*) ou invasives (*Elodea nuttallii*) ;
- eutrophisation du plan d'eau.

Conseils de gestion

La composition des populations de Characées est un bon indicateur des modifications trophiques, à moyen terme, des lacs jurassiens. Toute dégradation des eaux du lac par enrichissement trophique et modification hydraulique serait néfaste aux populations de Charophytes. Les conseils de gestion pouvant être formulés sont ceux relatifs à la conservation d'une qualité de l'eau optimale. La surveillance de l'évolution des populations de Charophytes dans le lac de l'Entonnoir apparaît donc nécessaire étant donné leur bonne représentativité.

Tableau n°8 : Goupement à *Chara contraria* et *Chara jurensis* Schaefer & Trivaudey 1988

	116	107	110	104	100	145	34	79	61	91	120		
surface hyrs (m ²)		50	50	50	50	50			50	50	50		
surface k (m ²)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50		
% recouvr. hyrs													
% recouvr. k													
haut. moy. hyrs	0	0,8	0	0	0,4	0,4	0	0	0	0	0,4		
haut. moy. k	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,15	0,15		
profondeur	2	2,3	2,4	1,9	2,1	1,9	1,9	1,8	1,9	1,5	1,4		
nb taxons	2	3	4	5	4	3	3	3	3	5	5		
Characées (k)													
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	5	1	4	3	3	1	4	4	5	4	4	0,64	IV
<i>Chara aspera</i>	.	.	1	1	.	.	.	.	2	4	1	0,45	III
<i>Chara globularis</i> var. <i>virgata</i>	.	.	.	+	2	.	2	.	.	+	.	0,36	II
<i>Chara jurensis</i>	2	.	.	2	.	.	.	2	.	+	.	0,36	II
<i>Chara hispida</i> var. <i>major</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	0,18	I
Hydrophytes enracinés à feuilles submergées (hyrs)													
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>													
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	+	+	2	+	.	+	.	+	+	1	0,73	IV
<i>Potamogeton lucens</i>	.	2	.	.	1	2	.	.	.	.	.	0,27	II
<i>Potamogeton pusillus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	0,18	I
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	0,09	I

116 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

107 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

110 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

104 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

100 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

145 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

34 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

79 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

61 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

91 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

120 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

La végétation bryophytique rhéophile

La formation à *Cinclidotus danubicus* : *Cinclidotetum danubici* Empain 1973 variante à *Amblystegium riparium* prov. (CC : 24.44 ; N2000 : 3260-4)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°9, 1 relevé)

Ce groupement paucispécifique, habituellement dominé par *Cinclidotus danubicus*, est ici enrichi en espèces compagnes à plus large amplitude (relevé G._3), notamment *Amblystegium riparium* et *Fontinalis antipyretica*. Le relevé effectué se présente même sous une forme où *Cinclidotus danubicus* n'est pas présent. Ce groupement forme des colonies denses.

Synsystématique

PLATHYPNIDIO-FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE Philippi 1956

Leptodictyetales riparii Philippi 1956

Cinclidotus fontinaloidis Philippi 1956

Cinclidotetum danubici Empain 1973 var. à *Amblystegium riparium* prov.

Synécologie

Cette association rhéophile colonise des rochers plus ou moins immergés dans des eaux alcalines bien éclairées. Elle se rencontre en amont des zones de seuil où le courant est ralenti, voire nul pendant les étiages, alors qu'il reste fort pendant des épisodes où le niveau est plus soutenu. Elle se trouve donc dans des secteurs où la vitesse du courant est très variable. Ce phénomène permet alors un réchauffement de l'eau et certainement une augmentation trophique, provoquée par la précipitation des matériaux fins, plus propice au développement de *Fontinalis antipyretica* et *Amblystegium riparium*.

Surface et répartition dans le site ENS

Ce groupement est très marginal dans le site ENS de l'Entonnoir. Il n'a été rencontré que dans le cours du Drugeon à l'entrée sud du site, au niveau d'un seuil sous le pont, et il couvre une surface très réduite d'environ 1 are.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire déjà identifié sur la vallée de la Loue (GUYONNEAU, 2006). L'état de conservation de l'habitat est jugé excellent à l'heure actuelle.

Menaces et conseils de gestion

Cet habitat ne semble pas menacé et ne requiert pas de mesures de gestion particulières ; il doit être maintenu en l'état.

Tableau n°9 : *Cinclidotion fontinaloidis* Philippi 1956

	G._3	G._4
Surface b (m2)	25	2
% recouvr. b	80	70
haut. moy. b		
profondeur		
nb taxons	3	2
Bryophytes (b)		
Espèces du <i>Cinclidotetum fontinaloidis</i>		
<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	.	4
Espèces des <i>Leptodictyetalia riparii</i>		
<i>Amblystegium riparium</i>	4	.
<i>Fontinalis antipyretica</i>	2	.
Espèces des <i>Plathyphnidio-Fontinalietea antipyreticae</i>		
<i>Brachythecium rivulare</i>	2	2

G._3 : Julien Guyonneau, 27/07/07, Bonnevaux (25), La Quinvierge ;

G._4 : Julien Guyonneau, 27/07/07, Bonnevaux (25), La Quinvierge.

La formation à *Cinclidotus fontinalis* : *Cinclidotetum fontinaloidis* Gams ex Von Hübschmann 1953 (CC : 24.44 ; N2000 : 3260-4)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°9, 1 relevé)

C'est un groupement mono- à paucispécifique très recouvrant. Il est surtout défini par sa caractéristique, *Cinclidotus fontinaloides*, associée à *Brachythecium rivulare*, auxquelles se joignent souvent des mousses aquatiques du *Cinclidotium fontinaloidis* (*Fissidens crassipes* var. *rufipes*, *Cinclidotus aquaticus*, *Cinclidotus danubicus*) et d'autres mousses aquatiques à large amplitude trophique (*Fontinalis antipyretica*, *Amblystegium riparium*, *Rhynchostegium riparioides*). Le relevé effectué (G._4) est particulièrement pauvre en espèces.

Synsystématique

PLATHYPNIDIO-FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE Philippi 1956

Leptodictyetales riparii Philippi 1956

Cinclidotium fontinaloidis Philippi 1956

Cinclidotetum fontinaloidis Gams ex Von Hübschmann 1953

Synécologie

Association commune, surtout le long des grosses rivières dans des eaux alcalines, plus disséminée le long des ruisseaux. Elle est indifférente à la luminosité. Elle s'implante vers le tiers inférieur des berges entre le niveau d'étiage et le niveau des fortes eaux, sur les pierres et sur les blocs.

Surface et répartition dans le site ENS

Ce groupement est très marginal dans le site ENS de l'Entonnoir. Il n'a été rencontré que dans le cours du Drugeon à l'entrée sud du site, sur les berges rocheuses en aval du Pont, et il couvre une surface très réduite d'environ 1 are.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire déjà identifié dans la Haute Seille (BAILLY, 2005), ainsi que sur le Doubs et la Loue (VUILLEMENOT et HANS, 2006) et apparemment répandu en Franche-Comté. L'état de conservation de l'habitat est jugé excellent à l'heure actuelle.

Menaces et conseils de gestion

Cet habitat ne semble pas menacé et ne requiert pas de mesures de gestion particulières ; il doit être maintenu en l'état.

Les herbiers de plantes vasculaires à feuilles immergées

L'herbier immergé à Renoncule à feuilles capillaires : *Ranunculetum trichophylli* Soó 1927 (CC : 22.432 ; N2000 : 3260-4)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°10, 1 relevé)

Ces herbiers mono- ou paucispécifiques sont caractérisés par *Ranunculus trichophyllus* subsp. *trichophyllus*, ici accompagné par *Groenlandia densa*. Une synusie hélophytique du *Phalaridetum arundinaceae* peut également se superposer à cette association.

Synsystématique

POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & Novák 1941

Potametalia pectinati W.Koch 1926

Batrachion fluitantis Neuhäusl 1959

Ranunculetum tricophylli Soó 1927

Synécologie

Ce groupement peuple les eaux neutro-alcalines mésotrophes et eutrophes peu profondes en eau courante. L'habitat est également commun dans les petits plans d'eau, mares, étangs et mortes à toutes altitudes du massif jurassien.

Surface et répartition dans le site ENS

C'est un groupement marginal dans le site ENS du lac de l'Entonnoir. Seuls 2 ares ont été cartographiés dans le cours du Drugeon au sud du site.

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 peut être qualifié d'excellent, bien que la surface occupée soit réduite.

Menaces et conseils de gestion

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

Tableau n°10 : *Ranunculetum trichophylli* Soó 1927

		G._6
	surface hrs (m²)	20
	surface hel (m²)	20
	% recouvr. hrs	70
	% recouvr. hel	
	haut. moy. hrs	
	haut. moy. hel	
	profondeur	
	nb taxons	4
Hydrophytes enracinés à feuilles immergées (hrs)		
Espèces du <i>Batrachion fluitantis</i>		
	<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	3
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>		
	<i>Groenlandia densa</i>	1
Hélophytes (hel)		
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>		
	<i>Phalaris arundinacea</i>	3
Espèces des <i>Glycerio fluitantis</i> - <i>Nasturtietea officinalis</i>		
	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1

G._6 : Julien Guyonneau, 27/07/07, Bonnevaux (25), La Quinvierge.

**L'herbier immergé à Renoncule en crosse : *Ranunculetum circinati* Sauer 1937
(CC. : 22.422 ; N2000 : 3150-1)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°11, 5 relevés)

Cette unité rassemble des herbiers immergés composés d'espèces eutrophes ou à large amplitude trophique, dont le taxon le plus notable est *Ranunculus circinatus*, fréquemment accompagnée par d'autres espèces des *Potametea pectinati* (*Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus*, *Elodea canadensis*...). Elle présente d'ailleurs de fortes affinités avec les herbiers immergés eutrophes à *Potamogeton pectinatus* ou à *Myriophyllum spicatum*, dont la composition floristique est encore plus banale.

Synsystématique

POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & Novák 1941

Potametalia pectinati W.Koch 1926

Batrachion fluitantis Neuhäusl 1959

Ranunculetum circinati Sauer 1937

Synécologie

Cet habitat semble rare ou méconnu en Franche-Comté. Il a été décrit dans la basse vallée de la Loue dans des ruisseaux ou des chenaux à eaux faiblement courantes. Il se développe dans des eaux carbonatées eutrophes. Dans le lac de l'Entonnoir, il n'a été observé qu'en 5 points, à des profondeurs allant de 0,9 à 1,9 mètres.

Surface et répartition dans le site ENS

Au total, l'habitat recouvre une surface de 0,21 hectare dans le lac de l'Entonnoir. Il est essentiellement localisé dans la queue située à l'extrême sud du lac.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire. Son intérêt patrimonial local paraît assez modeste, étant donnée sa très faible représentativité dans le lac de l'Entonnoir. Son état de conservation est jugé excellent, compte tenu de sa typicité floristique.

Menaces et conseils de gestion

Cet habitat ne requiert pas de mesures de gestion particulières.

Tableau n°11 : *Ranunculetum circinati* Sauer 1937

	159	130	128	150	90	
surface hyrs (m²)	50	50	50	50	50	
surface hyrf (m²)	/	50	50	/	/	
surface hel (m²)	/	50	50	/	/	
surface k (m²)	50	50	50	50	50	
% recouvr. hyrs						
% recouvr. hyrf		2	7			
% recouvr. hel	/	5	15	/	/	
% recouvr. k						
haut. moy. hyrs	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
haut. moy. hyrf	0	0,9	1	0	0	
haut. moy. hel	0	1,2	1,2	0	0	
haut. moy. k	0,07	0,15	0,15	0,2	0,15	
profondeur	1,2	0,9	1	1,9	1,1	
nb taxons	6	5	10	5	4	
Hydrophytes enracinés à feuilles immergées (hyrs)						
Combinaison caractéristique du <i>Ranunculetum circinati</i>						
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	1	2	+	+	V
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	1	2	2	1	V
Espèce du <i>Batrachion fluitantis</i>						
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	1	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>						
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	1	+	.	II
<i>Potamogeton lucens</i>	.	.	1	.	.	I
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	1	.	.	.	.	I
<i>Elodea canadensis</i>	+	.	.	.	.	I
Hydrophytes enracinés à feuilles flottantes (hyrf)						
Espèces des <i>Potametalia pectinati</i>						
<i>Nuphar lutea</i>	.	+	1	.	.	II
<i>Polygonum amphibium</i>	.	.	+	.	.	I
Hélophytes (hel)						
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>						
<i>Carex elata</i>	.	1	2	.	.	II
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	1	.	.	I
<i>Ranunculus lingua</i>	.	.	+	.	.	I
Characées (k)						
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	+	+	.	+	.	III
<i>Chara aspera</i>	.	.	.	.	4	I
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>hispidula</i>	.	.	.	.	3	I
<i>Chara hispida</i> var. <i>major</i>	.	.	.	2	.	I
<i>Chara globularis</i>	.	.	+	.	.	I

159 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

150 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

90 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

130 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

128 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bonnevaux (25), L'Entonnoir .

**L'herbier immergé à Myriophylle en épi : *Myriophylletum spicati* Soó 1927
(CC. : 22.42 ; N2000 : 3150-1)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°12, 10 relevés)

Ce groupement d'hydrophytes immergées est défini par son espèce dominante, *Myriophyllum spicatum*, accompagné de quelques autres taxons à large amplitude trophique : *Potamogeton crispus*, *Ranunculus circinatus*, *Ranunculus trichophyllus* subsp. *trichophyllus*, *Potamogeton pusillus* et *Elodea canadensis*. *Myriophyllum spicatum* est souvent très abondant et forme de vastes chevelus colonisant toute l'épaisseur de la tranche d'eau. Dans le lac de l'Entonnoir, de vastes herbiers monospécifiques de *Myriophyllum spicatum* sont observés parmi les peuplements d'hydrophytes à feuilles immergées (relevés 52, 12 et 148).

Synsystème

POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & Novák 1941

Potametalia pectinati W.Koch 1926

Potamion pectinati (W.Koch 1926) Libbert 1931

Myriophylletum spicati Soó 1927

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 où les hydrophytes à feuilles flottantes sont exclus. 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 flottantes 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. Les proliférations de *Myriophyllum spicatum* sont un problème récurrent dans bon nombre de pièces d'eau.

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 lac de l'Entonnoir, cet habitat a été observé fréquemment (14 relevés) et représente la partie la plus importante des groupements d'hydrophytes à feuilles immergées.

Surface et répartition dans le site ENS

Il s'agit du deuxième habitat d'hydrophytes le mieux représenté dans le lac de l'Entonnoir après le *Potamogetonnetum lucentis*. Au total, il occupe une surface de 6,94 hectares et forme de vastes herbiers le long de la rive nord-est, ainsi que dans la partie ouest, face à la cariçaie du Varot.

Intérêt et état de conservation

L'habitat, classé parmi les formations d'hydrophytes à feuilles immergées des lacs naturellement eutrophes, est d'intérêt communautaire. Très répandu et polluo-tolérant, son intérêt est faible dans le contexte régional. Dans la mesure où il s'insère dans les communautés de macrophytes locales sans les concurrencer, son état de conservation peut être estimé comme excellent.

Menaces et conseils de gestion

Aucune gestion particulière n'est requise pour ce habitat, mais l'explosion des populations de sa composante principale dans les pièces d'eau est à surveiller et doit être considérée comme un signe de déséquilibre global, trophique ou fonctionnel. Dans le lac de l'Entonnoir, un fort développement des populations occasionnerait une gêne pour l'exercice de certaines activités de loisir (pêche particulièrement).



J. GUYONNEAU

Cliché n°3 : *Myriophylletum spicati*

Tableau n°12 : *Myriophylletum spicati* Soó 1927

	R1	175	52	13	12	19	8	148	120	183		
surface hrs (m ²)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50		
surface hyrf (m ²)						50						
surface k (m ²)	50		50		50		50	50	50	50		
% recouvr. hrs	80	30		80	90	80		60				
% recouvr. hyrf						5						
% recouvr. k	10											
haut. moy. hrs	0,5	1,5	1,5	1,5	1,8	1,4	0,4	0,6	0,4	0,6		
haut. moy. hyrf	0	0	0	0	0	1,8	0	0	0	0		
haut. moy. k	0,1	0	0,1	0	0,25	0	0,3	0,3	0,15	0,15		
profondeur	0,6	2	1,9	2	2,1	1,8	1,7	1,9	1,4	2,5		
nb taxons	6	3	2	2	2	2	3	3	5	4		
Hydrophytes enracinés à feuilles immergées (hrs)												
Espèces des <i>Potametalia pectinati</i>												
<i>Myriophyllum spicatum</i>	5	3	5	5	5	5	2	4	1	3	1	V
<i>Potamogeton crispus</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	0,2	I
<i>Ranunculus circinatus</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	I
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	0,3	II
<i>Potamogeton pusillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	0,1	I
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>												
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	0,1	I
Hydrophytes enracinés à feuilles flottantes (hyrf)												
Espèces des <i>Potametalia pectinati</i>												
<i>Polygonum amphibium</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	0,1	I
Characées (k)												
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	+	.	+	.	.	.	.	1	4	1	0,5	III
<i>Chara hispida</i> var. <i>major</i>	.	.	.	.	1	.	5	3	.	.	0,3	II
<i>Chara aspera</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	0,2	I
<i>Chara jurensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	I
<i>Nitella mucronata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0,1	I

R1 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 175 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 52 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 13 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 12 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 19 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 8 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 148 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 120 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 183 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

**La parvo-potamaie à Potamot de Ziz : Groupement à *Potamogeton x zizii*
(CC. : 22.421 ; N2000 : 3150-1)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°13, 1 relevé)

Le groupement est paucispécifique, caractérisé par un petit potamot hybride, *Potamogeton x zizii*, issu du croisement entre le rare *Potamogeton gramineus* et le grand *Potamogeton lucens*. Une autre hydrophyte immergée beaucoup plus commune accompagne *Potamogeton x zizii* dans le relevé G._M._36 : *Potamogeton berchtoldii*.

Synsystématique

POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & Novák 1941

Potametalia pectinati W.Koch 1926

Potamion pectinati (W.Koch 1926) Libbert 1931

Groupement à *Potamogeton x zizii*

Synécologie

L'association présente son optimum dans les eaux calmes, mésotrophes à méso-eutrophes, peu profondes (profondeur de 1 mètre notée au relevé G._M._36). 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 alba*). Elle est également presque toujours combinée à des peuplements d'hélophytes (formations à *Schoenoplectus lacustris*, *Carex rostrata*, *Equisetum fluviatile*, radeau à *Menyanthes trifoliata*...) qui la surmontent sur les berges humides (BAILLY G., 2006).

Surface et répartition dans le site ENS

Dans le lac de l'Entonnoir, le groupement a été observé dans la queue située à l'extrême sud du lac et le relevé G._M._36 a été réalisé dans une ancienne fosse d'extraction de tourbe localisée au nord-est de la tourbière du Varot, à une cinquantaine de mètres du lac. Au total, l'habitat recouvre une surface estimée à 0,04 hectares.

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 présente donc une valeur patrimoniale certaine. Son état de conservation est jugé excellent dans les deux stations observées.

Menaces et conseils de gestion

La surveillance de la qualité de l'eau est prioritaire pour la préservation de cet habitat sensible.

Tableau n°13 : Groupement à *Potamogeton x zizii*

		G._M._36
surface hel (m²)		25
surface hyls (m²)		4
surface hyrs (m²)		4
% recouvr. hel		35
% recouvr. hyls		5
% recouvr. hyrs		10
haut. moy. hel		0,4
haut. moy. hyls		0,2
haut. moy. hyrs		0,6
profondeur		1
nb taxons		7
Hydrophytes enracinés à feuilles immergées (hyrs)		
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>		
<i>Potamogeton x zizii</i>		2
<i>Potamogeton berchtoldii</i>		1
Hydrophytes libres à feuilles immergées (hyls)		
Espèces des <i>Lemnetea minoris</i>		
<i>Utricularia australis</i>		1
Hélophytes (hel)		
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris</i> - <i>Caricetea fuscae</i>		
<i>Carex rostrata</i>		1
<i>Menyanthes trifoliata</i>		1
<i>Potentilla palustris</i>		1
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>		
<i>Carex elata</i>		2

G._M._36 : Mickael Mady, Julien Guyonneau, 18/07/2007, Bonnevaux (25), Le Varot.

La parvo-potamaie à Potamot de Berchtold : *Potamogetonetus berchtoldii* (Passarge 1982) Schaminée et al. 1995 (CC. : 22.422 ; N2000 : 3150-1)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°14, 2 relevés)

Ce groupement se présente sous la forme d'un herbier lâche dont l'aspect est marqué par les nombreuses feuilles petites et linéaires, diaphanes et vert foncé du potamot nain. La hauteur de ces touffes ou gazons de parvopotamaie est de 20 à 40 centimètres. Leur étendue est faible (quelques mètres carrés à quelques ares). Dans les relevés 47 et 48, *Potamogeton berchtoldii* est accompagné par quelques autres hydrophytes à large amplitude trophique : *Myriophyllum spicatum*, *Zannichellia palustris* et *Potamogeton crispus*.

Synsystématique

POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & Novák 1941

Potametalia pectinati W.Koch 1926

Potamion pectinati (W.Koch 1926) Libbert 1931

Potamogetonetus berchtoldii (Passarge 1982) Schaminée et al. 1995

Synécologie

C'est surtout une communauté de petites pièces d'eau (mares, étangs, mortes) de basse altitude, se développant dans les eaux peu profondes (30 à 40 centimètres), fortement minéralisées, eutrophes et en situation ombragée. Sa situation est marginale dans le lac de l'Entonnoir.

Surface et répartition dans le site ENS

L'habitat recouvre une surface totale de 0,17 hectares. Il a été inventorié dans la partie nord-ouest du lac.

Intérêt et état de conservation

C'est un habitat d'intérêt communautaire, s'intégrant dans les herbiers de petits potamots à feuilles immergées des plans d'eau naturellement eutrophes. Il est répandu en Franche-Comté, particulièrement dans les mortes de la basse vallée de la Loue (VUILLEMENOT & HANS, 2005). Marginal dans les systèmes lacustres, il participe néanmoins à leur diversité globale. Son état de conservation peut être considéré comme excellent.

Menaces et conseils de gestion

Cet habitat n'est pas particulièrement menacé et plutôt polluo-tolérant ; aucune gestion particulière n'est préconisée.

Tableau n°14 : *Potamogetonetum berchtoldii* (Passarge 1982) Schaminée et al. 1995

		48	47	
	surface hyrs (m ²)	50	50	
	surface k (m ²)	50	50	
	% recouvr. hyrs			
	% recouvr. k			
	haut. moy. hyrs	0,2	0	
	haut. moy. k	0,2	0,1	
	profondeur	1,5	1,8	
	nb taxons	6	7	
Hydrophytes fixes à feuilles immergées (hyrs)				
Espèces du <i>Potamion pectinati</i>			%	
	<i>Potamogeton berchtoldii</i>	+	1	100
	<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	+	1	100
	<i>Potamogeton lucens</i>	.	+	50
Espèces des <i>Potametalia pectinati</i>				
	<i>Myriophyllum spicatum</i>	+	+	100
	<i>Potamogeton crispus</i>	.	+	50
Characées (k)				
	<i>Chara aspera</i>	2	1	100
	<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	2	2	100
	<i>Chara hispida</i> var. <i>major</i>	2	.	50

48 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

47 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

**La magno-potamaie à Potamot luisant : *Potamogetonum lucentis* Hueck 1931
(CC. : 22.421 ; N2000 : 3150-1)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°15, 14 relevés)

Cet habitat fait partie des magnopotamaies, herbiers composés de potamots à grandes feuilles. Le *Potamogetonum 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. Dans le lac de l'Entonnoir, il est accompagné par d'autres hydrophytes immergées relevant des *Potametea pectinati*, tels que *Myriophyllum spicatum* (présent dans 57% des relevés), *Potamogeton crispus*, *Ranunculus circinatus* et *Elodea canadensis* (présents dans 21% des relevés).

Synsystématique

POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & Novák 1941

Potametalia pectinati W.Koch 1926

Potamion pectinati (W.Koch 1926) Libbert 1931

Potamogetonum lucentis Hueck 1931

Synécologie

L'habitat est caractéristique des eaux calmes méso-eutrophes à eutrophes et est inféodé aux fonds envasés. La profondeur peut être assez variable, de 1 à 2,6 mètres dans le lac de l'Entonnoir, avec une moyenne s'établissant à 1,9 mètre et une médiane à 2 mètres. Il s'agit d'une formation trouvant son optimum dans des eaux assez profondes. Typiquement, l'habitat se développe en lisière du *Myriophyllo-Nupharetum*, vers le large, au niveau du plongement de la beine.

Surface et répartition dans le site ENS

Il s'agit de l'habitat aquatique le mieux représenté dans le lac de l'Entonnoir. Il occupe une surface totale de 9,80 hectares et il est principalement représenté au centre du lac.



Cliché n°4 : *Potamogeton lucens*

J. GUYONNEAU

Surface et répartition dans le site ENS

Il s'agit de l'habitat aquatique le mieux représenté dans le lac de l'Entonnoir. Il occupe une surface totale de 9,80 hectares et il est principalement représenté au centre du lac.

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 les espèces piscicoles phytophiles (carpe, brème...), fournit une source d'alimentation pour les espèces piscicoles herbivores (tanche) 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 est jugé excellent dans le lac de l'Entonnoir.

Menaces et conseils de gestion

L'habitat est assez répandu à basse altitude en Franche-Comté, mais sa disparition est observée dans plusieurs lacs jurassiens (lacs des Rousses et de Malpas). Sa préservation dans le lac de l'Entonnoir passe par le maintien de la qualité de l'eau du lac (faible niveau trophique, faible turbidité).

Tableau n°15 : *Potamogetonetum lucentis* Hueck 1931

	R2	168	166	117	115	107	156	100	1	67	77	27	139	133	
surface hel (m ²)	/	/	50	/	/	/	/	/	/	50	/	/	/	/	
surface hyrf (m ²)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	50	/	/	/	/	
surface hyrs (m ²)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
surface k (m ²)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
% recouvr. hel	/	/	25	/	/	/	/	/	/	30	/	/	/	/	
% recouvr. hyrf	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5	/	/	/	/	
% recouvr. hyrs	80	/	/	/	/	/	/	/	/	25	/	/	/	/	
% recouvr. k	/	1	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/	/	/	
haut. moy. hel	0	0	2,3	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	
haut. moy. hyrf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
haut. moy. hyrs	1,3	1,5	0,4	0,4	0,4	0,8	0,6	0,4	0,4	0,7	0,6	0,6	1,5	0,4	
haut. moy. k	0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0	0,1	0,15	0,1	0,15	0	0	0	
profondeur	1,7	2,2	1,3	2,2	2,2	2,3	1,9	2,1	1,8	1	2	2	2,6	1,5	
nb taxons	6	4	6	4	5	3	2	4	5	5	4	2	2	2	
Hydrophytes enracinés à feuilles immergées (hyrs)															
Espèces du <i>Potamion pectinati</i>															
<i>Potamogeton lucens</i>	5	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	4	5	2	V
<i>Potamogeton pusillus</i>	.	.	1	1	I
<i>Potamogeton gramineus</i>	+	.	.	I
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	1	I
Espèces des <i>Potametalia pectinati</i>															
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	3	.	.	1	+	2	+	1	.	1	.	.	.	III
<i>Potamogeton crispus</i>	1	+	+	.	.	II
<i>Ranunculus circinatus</i>	+	.	.	+	+	II
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>	+	I
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>															
<i>Elodea canadensis</i>	+	.	.	.	+	+	II

Tableau n°15 (suite) : *Potamogetonetum lucentis* Hueck 1931

	R2	168	166	117	115	107	156	100	1	67	77	27	139	133	
Hydrophytes enracinés à feuilles flottantes (hyrf)															
Espèces des <i>Potamogetoniales</i>															
<i>Polygonum amphibium</i>	2	.	.	.	.	I
Characées (k)															
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	.	.	+	2	2	1	.	3	2	1	+	.	.	.	III
<i>Chara globularis</i> var. <i>virgata</i>	.	+	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Nitella syncarpa</i>	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Chara hispida</i> var. <i>major</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Chara aspera</i>	+	I
<i>Chara vulgaris</i>	+	I
Hélophytes (hel)															
Espèces des <i>Phragmitales</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>															
<i>Equisetum fluviatile</i>	3	.	.	.	.	I
<i>Phragmites australis</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

R2 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 168 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 166 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 117 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 115 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 107 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 156 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 100 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 1 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 67 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 77 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 27 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 139 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;
 133 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bonnevaux (25), L'Entonnoir .

Les herbiers de plantes vasculaires à feuilles flottantes

**La parvo-potamaie à potamot à feuilles de graminée : *Potamogetonetum graminei*
Koch 1926 (CC. : 22.433 ; N2000 : 3150-1)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°16, 5 relevés)

Cette 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. Dans le lac de l'Entonnoir, le *Potamogetonetum graminei* s'intègre principalement aux ceintures à *Equisetum fluviatile* (relevés 81, 9 et 5) ou à *Carex elata* (relevé G._M._37). Parmi les autres hydrophytes à feuilles flottantes, *Polygonum amphibium* semble constante dans l'association (présence notée dans 75% des relevés).

Synsystème

POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & Novák 1941

Potametalia pectinati W.Koch 1926

Potamion pectinati (W.Koch 1926) Libbert 1931

Potamogetonetum graminei Koch 1926

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 Dugeon, dans les lacs de Bouverans, de l'Abbaye et en quelques points des rives de Remoray (FERREZ *et al.*, 2001). Dans le lac de l'Entonnoir, l'habitat a été rencontré à des profondeurs supérieures à celles mentionnées dans la littérature (entre 0,4 et 1 mètre d'eau). Cependant, les fortes précipitations des mois de juin et juillet 2007 ont conduit à un niveau élevé du lac lors de la prospection, entraînant certainement une mauvaise appréciation de la profondeur habituelle du lac à cette saison.

Surface et répartition dans le site ENS

Dans le lac de l'Entonnoir, le *Potamogetonetum graminei* est localisé à la rive nord-ouest, ainsi qu'en bordure du radeau flottant du Varot. Il recouvre au total une surface de 1,57 hectare.

Intérêt et état de conservation

L'association correspond à un habitat d'intérêt communautaire (Code Natura : 3150-1). Curieusement, ce syntaxon est intégré dans la végétation des plans d'eau eutrophes par le MNHN. L'espèce caractéristique est pourtant plutôt révélatrice des eaux mésotrophes. L'habitat revêt une valeur patrimoniale indéniable, liée à la rareté et aux exigences écologiques de *Potamogeton gramineus*. De plus, les stations de *Potamogeton gramineus* du lac de l'Entonnoir constituent les plus importantes stations franc-comtoises, avec une population globalement estimée entre 20 000 et 25 000 pieds. L'état de conservation de cet habitat est jugé excellent dans le lac.

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.

 Tableau n°16 : *Potamogetonetum graminei* Koch 1926

		G._M._37	81	126	9	5	
	surface hyrf (m²)		50	50	50	50	
	surface hyrs (m²)		50	50	50	50	
	surface hyls (m²)	20					
	surface k (m²)				50		
	surface hel (m²)		50	50	50	50	
	surface b1 (m²)	200					
	% recouvr. hyrf		5	5	5		
	% recouvr. hyrs	20	15	15	10		
	% recouvr. hyls	20					
	% recouvr. k				1		
	% recouvr. hel		70	60	25		
	% recouvr. b1	20					
	haut. moy. hyrf	0	0,4	0,4	1	0,8	
	haut. moy. hyrs	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	
	haut. moy. hyls	0,2	0	0	0	0	
	haut. moy. k	0	0	0	0,1	0	
	haut. moy. hel	0	0,6	0,7	1,4	0,9	
	haut. moy. b1	2	0	0	0	0	
	profondeur	0,8	0,4	0,4	1	0,8	
	nb taxons	8	7	6	5	11	
Hydrophytes enracinés à feuilles flottantes (hyrf)							
Espèces des <i>Potametalia pectinati</i>							
	<i>Potamogeton gramineus</i>	2	2	2	2	5	V
	<i>Polygonum amphibium</i>	.	1	1	1	1	IV
	<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	+	+	II
Hydrophytes enracinés à feuilles immergées (hyrs)							
Espèces du <i>Potamion pectinati</i>							
	<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	.	.	1	I
	<i>Potamogeton lucens</i>	.	1	.	.	.	I
Espèces des <i>Potametalia pectinati</i>							
	<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	.	.	.	+	I
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>							
	<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	1	I
Hydrophytes libres à feuilles immergées (hyls)							
Espèces des <i>Lemnetea minoris</i>							
	<i>Utricularia australis</i>	1	.	.	.	.	I

Tableau n°16 (suite) : *Potamogetonetus graminei* Koch 1926

	G._M._37	81	126	9	5	
Characées (k)						
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	.	.	.	+	.	I
Hélophytes (hel)						
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>						
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	2	3	3	1	IV
<i>Ranunculus lingua</i>	.	2	2	.	.	II
<i>Carex vesicaria</i>	.	1	1	.	.	II
<i>Carex acuta</i>	.	1	.	.	1	II
<i>Alisma lanceolatum</i>	.	.	+	.	+	II
<i>Carex elata</i>	4	.	.	.	.	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris</i> - <i>Caricetea fuscae</i>						
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	2	I
<i>Carex lasiocarpa</i>	1	.	.	.	.	I
<i>Potentilla palustris</i>	1	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Crataego monogynae</i> - <i>Prunetea spinosae</i>						
<i>Salix cinerea</i>	1	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Isoeto durieui</i> - <i>Juncetea bufonii</i>						
<i>Juncus articulatus</i> subsp. <i>articulatus</i>	.	.	.	.	2	I
Arbustes						
Espèces des <i>Crataego monogynae</i> - <i>Prunetea spinosae</i>						
<i>Salix cinerea</i>	2	.	.	.	.	I

G._M._37 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 18/07/2007, Bonnevaux (25), Le Varot ;

81 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

126 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

9 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

5 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

Le groupement à Renouée amphibie : *Polygonetum amphibii* (Soó 1927) Egger 1933 (CC. : 22.4315)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°17, 5 relevés)

La composition floristique de ce groupement se limite généralement à *Polygonum amphibium*, qui étale ses feuilles lancéolées à la surface de l'eau et qui dresse ses épis de fleurs roses au-dessus (VUILLEMENOT & HANS, 2005). Les peuplements dominés par l'espèce caractéristique de ce groupement sont parfois considérés comme de simples variantes du *Myriophyllo-Nupharetum*. Dans le lac de l'Entonnoir, *Polygonum amphibium* forme de vastes herbiers monospécifiques (relevé 28) et *Nuphar lutea*, espèce très peu représentée dans le lac, ne l'accompagne jamais. Pour ces deux raisons, le *Polygonetum amphibii* est retenu pour caractériser ce groupement végétal plutôt que le *Myriophyllo-Nupharetum* dans sa variante à *Polygonum amphibium*.

Synsystématique

POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & Novák 1941

Potametalia pectinati W.Koch 1926

Nymphaeion albae Oberd. 1957

Polygonetum amphibii (Soó 1927) Egger 1933

Synécologie

Ce groupement d'eau calme semble s'installer préférentiellement sur des substrats meubles (vase). Dans le lac de l'Entonnoir, il colonise aussi bien les eaux peu profondes (hauteur minimale de 0,4 mètre) que les eaux plus profondes (hauteur maximale de 2 mètres) avec une moyenne et une médiane à 1 mètre d'eau.

Surface et répartition dans le site ENS

Au total, le *Polygonetum amphibii* recouvre une surface de 1,86 hectare. Il développe des herbiers de taille généralement assez restreinte et est disséminé un peu partout dans le lac, excepté dans la zone profonde le long de la route Bouverans - Bonnevaux.



J. GUYONNEAU

Cliché n°5 : *Polygonetum amphibii*

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat répandu en Franche-Comté. Il est rencontré fréquemment dans le Doubs entre Besançon et Dole et plus aléatoirement dans des mares prairiales (VUILLEMENOT & HANS, 2005). Son état de conservation dans le lac de l'Entonnoir est excellent.

Menaces et conseils de gestion

Cet habitat n'est pas particulièrement menacé et plutôt polluo-tolérant ; aucune gestion particulière n'est préconisée.

Tableau n°17 : *Polygonetum amphibii* (Soó 1927) Egger 1933

	28	RL	67	68	44	
surface hyrf (m²)	50	50	50	50	50	
surface hyrs (m²)		50	50	50	50	
surface hel (m²)		50	50	50		
surface k (m²)			50	50	50	
% recouvr. hyrf	90	5	5	15	2	
% recouvr. hyrs		2	25	25		
% recouvr. hel		70	30	15		
% recouvr. k			1	1		
haut. moy. hyrf	2	0,8	1	1,2	1,5	
haut. moy. hyrs	0	0,6	0,7	0,8	0,6	
haut. moy. hel	0	1,2	1,2	1,4	0	
haut. moy. k	0	0	0,1	0,1	0,15	
profondeur	2	0,8	1	1,2	1,5	
nb taxons	1	5	5	5	5	
Hydrophytes enracinés à feuilles flottantes (hyrf)						
Espèces des <i>Potametalia pectinati</i>						
<i>Polygonum amphibium</i>	5	2	2	2	1	V
Hydrophytes enracinés à feuilles immergées (hyrs)						
Espèces du <i>Potamion pectinati</i>						
<i>Potamogeton lucens</i>	.	1	3	3	1	IV
Hélophytes (hel)						
Espèces des <i>Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae</i>						
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	4	3	2	.	III
<i>Ranunculus lingua</i>	.	2	.	.	.	I
<i>Carex vesicaria</i>	.	1	.	.	.	I
Characées (k)						
<i>Chara vulgaris</i>	.	.	+	.	2	II
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	.	.	1	+	.	II
<i>Chara jurensis</i>	.	.	.	.	2	I
<i>Chara aspera</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Chara hispida</i> var. <i>major</i>	.	.	.	.	+	I

28 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

RL : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

67 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

68 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

44 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

**La magno-potamaie à Potamot nageant : *Potametum natantis* Soó 1927
(CC. : 22.4314)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°18, 1 relevé)

Cette communauté est le plus souvent monospécifique, définie par les peuplements de *Potamogeton natans*. Habituellement en contact avec le *Myriophyllo-Nupharetum*, elle est parfois considérée comme un simple faciès de celui-ci, mais elle s'en différencie par une position différente dans les ceintures végétales et par des préférences écologiques spécifiques. Les feuilles flottantes ovales, vertes et rousses, vernissées, relativement petites (8 sur 4 centimètres) du Potamot nageant confèrent à l'association un aspect bien repérable.

Synsystématique

POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & Novák 1941

Potametalia pectinati W.Koch 1926

Nymphaeion albae Oberd. 1957

Potametum natantis Soó 1927

Synécologie

Contrairement au *Myriophyllo-Nupharetum*, le *Potametum natantis* peut s'installer sur un substrat relativement dur, minéral ou organique, aussi bien que sur des substrats meubles. Le *Potametum natantis* peuple de préférence les petites pièces d'eau (mares, étangs), les fossés et les eaux calmes des cours d'eau lents, et ceci dans les régions naturelles les plus diverses (terrains calcaires et siliceux, tourbeux et argileux...). Il montre une large amplitude trophique et altitudinale. Dans les lacs, il est régulièrement présent, en restant toujours peu étendu. Sensible aux vents et aux vagues, le *Potametum natantis* se cantonne aux eaux peu profondes, entre 15 et 80 centimètres de profondeur, avec une moyenne et une médiane avoisinant les 50 centimètres. Typiquement, il se développe à proximité immédiate des berges, à l'abri des formations d'hélophytes (scirpaies et cariçaies à *Carex rostrata*), au contact de la frange la moins profonde du *Myriophyllo-Nupharetum*, correspondant à la variante à *Nymphaea alba*.

Surface et répartition dans le site ENS

Dans le lac de l'Entonnoir, cet habitat est totalement absent. En revanche, il est modestement présent (1 are) au niveau de l'Étang Berthelot, entre les ceintures hélophytiques à *Carex rostrata*, *Hippuris vulgaris* ou *Equisetum fluviatile* et la nupharaie à *Nymphaea alba*.

Intérêt et état de conservation

Le *Potametum natantis* caractérise des habitats d'intérêt local (valeur patrimoniale relativement faible). Son état de conservation est jugé excellent dans l'étang Berthelot.

Menaces et conseils de gestion

Dans l'étang Berthelot, cet habitat ne paraît pas menacé à l'heure actuelle.

Tableau n°18 : *Potametum natantis* Soó 1927

	M._49
surface hyrf (m²)	20
surface hel (m²)	20
% recouvr. hyrf	60
% recouvr. hel	30
haut. moy. hyrf	0,7
haut. moy. hel	1,1
profondeur	0,7
nb taxons	4
Hydrophytes enracinés à feuilles flottantes (hyrf)	
Espèce caractéristique d'association	
<i>Potamogeton natans</i>	3
Espèce du <i>Nymphaeion albae</i>	
<i>Nymphaea alba</i> subsp. <i>alba</i>	1
Hélophytes (hel)	
Espèces du <i>Nymphaeion albae</i>	
<i>Hippuris vulgaris</i>	2
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>	
<i>Equisetum fluviatile</i>	+

M._49 : Mickael Mady, 29/07/2007, Bouverans (25), Etang Berthelot.

**La nupharaie : *Myriophyllo verticillati* -*Nupharetum luteae* W. Koch 1926
(CC. : 22.4311)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°19, 3 relevés)

Cette association, définie par son espèce structurante, *Nuphar lutea*, est répandue dans de nombreux plans d'eau et est très polymorphe. À partir d'une forme basale, définie par les peuplements du Nénuphar jaune auxquels se mêle, facultativement, *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 retenir les variantes décrites lors de l'étude des lacs jurassiens (BAILLY *et al.*, 2007). *Nuphar lutea* étant curieusement très peu représenté dans le lac de l'Entonnoir, seules trois variantes ont pu être distinguées.

Synsystématique

POTAMETEA PECTINATI Klika *in* Klika & Novák 1941

Potametalia pectinati W.Koch 1926

Nymphaeion albae Oberd. 1957

Myriophyllo verticillati - *Nupharetum luteae* Koch 1926

Variations et synécologie

Variante typique à *Myriophyllum verticillatum* : le *Myriophyllum* qui qualifie l'association est, en fait, *Myriophyllum verticillatum*, sensiblement moins répandu que *M. spicatum*. Cette unité se distingue par les colonies plumeuses, souvent abondantes jusqu'à coloniser toute la masse d'eau, de *Myriophyllum verticillatum*. Cette variante, polluosensible, colonise de préférence les eaux calmes, à l'abri du vent et des vagues, et relativement chaudes en été. Elle s'installe sur des dépôts de vase épais. Cette variante est absente du lac de l'Entonnoir, mais elle a été observée dans un étang qui borde la tourbière du Varot, sur sa frange sud (relevé G_M_42).

Variante à *Nymphaea alba* : elle désigne les formations dominées soit par *Nymphaea alba* seul, soit codominées par *Nymphaea alba* et *Nuphar lutea*. Cette variante a été observée uniquement sur l'étang Berthelot, où *Nymphaea alba* forme un groupement monospécifique. Cette variante n'a pas fait l'objet d'un relevé phytosociologique (*Nymphaea alba* = 5).

Variante à *Potamogeton lucens* : c'est une variante assez riche en espèces qui se distingue par la présence, en strate immergée, de *P. lucens*, généralement abondant (relevés 36 et 16). *Hippuris vulgaris* est présent sous sa forme fluviatilis et plusieurs espèces des *Potametalia pectinati* sont représentées (*Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton berchtoldii*...). Cette unité représente une phytocénose complexe, formée par la superposition de la nupharaie et de la magnopotamaie du *Potametum lucentis*. Elle colonise les eaux translucides à une profondeur comprise entre 1,3 et 2,7 mètres dans le lac de l'Entonnoir.

Surface et répartition dans le site ENS

Le *Myriophyllo-Nupharetum* est bien représenté dans le site ENS (4,52 hectares) mais pas dans le lac en lui-même. En effet, ce groupement est essentiellement localisé dans la queue du lac ainsi que dans l'étang Berthelot où il est représenté par la variante à *Nymphaea alba*.

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 typique à *Myriophyllum verticillatum* présente un certain intérêt, *Myriophyllum verticillatum* étant en régression en Europe de l'Ouest (SCHAEFER, 2005) et rare en montagne. Dans une perspective de réchauffement climatique, son extension en altitude est à surveiller. La variante à *Potamogeton lucens* présente également un intérêt particulier dans la mesure où elle cumule les intérêts (et les menaces) liés au *Myriophyllo-Nupharetum* et aux magnopotamaies. L'état de conservation des nupharaies sur le site ENS est globalement considéré comme excellent.

Menaces et conseils de gestion

L'habitat est sensible aux variations du niveau hydrique et à l'eutrophisation. La variante à *Potamogeton lucens*, au même titre que les magnopotamaies, pourrait être sensible à l'altération de la transparence de l'eau. 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.

Tableau n°19 : *Myriophyllo verticillati* - *Nupharetum luteae* Koch 1926

	G._M._42	36	16	
surface hyrf (m²)	30	50	50	
surface hyrs (m²)	30	50	50	
surface hyls (m²)		50		
surface k (m²)		50	50	
surface hel (m²)		50		
% recouvr. hyrf	90		5	
% recouvr. hyrs	70		5	
% recouvr. hyls				
% recouvr. k			1	
% recouvr. hel				
haut. moy. hyrf	0	1,3	2,7	
haut. moy. hyrs	1	0,6	0,4	
haut. moy. hyls	0	0,15	0	
haut. moy. k	0	0,15	0,1	
haut. moy. hel	0	1,4	0	
profondeur	1,5	1,3	2,7	
nb taxons	3	13	4	
Hydrophytes enracinés à feuilles flottantes (hyrf)				
Espèce caractéristique du <i>Myriophyllo</i> - <i>Nupharetum</i>				%
<i>Nuphar lutea</i>			2 2 1	100
Espèces des <i>Potametalia pectinati</i>				
<i>Polygonum amphibium</i>			. 1 .	33
Hydrophytes enracinés à feuilles immergées (hyrs)				
Espèces différentielles de variantes				
<i>Potamogeton lucens</i>			. 1 1	67
<i>Myriophyllum verticillatum</i>			5 . .	33
Espèces du <i>Nymphaeion albae</i>				
<i>Hippuris vulgaris</i>			. + .	33
Espèces des <i>Potametalia pectinati</i>				
<i>Myriophyllum spicatum</i>			. 1 1	67
<i>Potamogeton berchtoldii</i>			. 2 .	33
<i>Potamogeton crispus</i>			. 1 .	33
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>trichophyllus</i>			. + .	33
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>				
<i>Elodea canadensis</i>			1 + .	67
Hydrophytes libres à feuilles immergées (hyls)				
Espèces des <i>Lemnetea minoris</i>				
<i>Utricularia australis</i>			. 2 .	33
Characées (k)				
<i>Nitella mucronata</i>			. + +	67
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>			. 2 .	33
Hélophytes (hel)				
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>				
<i>Equisetum fluviatile</i>			. + .	33

G._M._42 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 19/07/2007, Bonnevaux (25), Le Varot ;

36 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

16 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

Les roselières

**La phragmitaie : *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939
(CC : 53.111)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°20, 1 relevé)

Cette communauté, très souvent monospécifique, est édiflée par une seule espèce (*Phragmites australis*) 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). Le groupement est très homogène et *Phragmites australis* est le seul hélrophyte présent (relevé 166).

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. Ce phénomène s'illustre sur le site ENS en rive gauche du Dugeon, où des mégaphorbiaies de l'*Aconito-Filipenduletum* sont envahies par *Phragmites australis*. En tout état de cause, ces phragmitaies physionomiques ne sont pas incluses dans le *Phragmitetum communis* tel qu'il est décrit ici, mais elles sont interprétées comme des mégaphorbiaies évoluées, en voie de fermeture.

Synsystématique

PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & V.Novák 1941

Phragmitetalia australis W.Koch 1926

Phragmition communis W.Koch 1926

Phragmitetum communis (Gams 1927) Schmale 1939

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, elle peut être beaucoup plus discrète, voire absente, autour des petits lacs-étangs à contexte tourbeux (BAILLY *et al.*, 2007). Cela semble être le cas dans le lac de l'Entonnoir où les phragmitaies sont assez peu représentées et où elles sont plutôt localisées dans la partie nord-est du lac (plus minérale) que dans la partie sud-ouest (plus tourbeuse).

Surface et répartition dans le site ENS

Le *Phragmitetum communis* occupe une surface de 0,59 hectare dans le site ENS. Il est essentiellement localisé à la bordure nord-est du lac de l'Entonnoir.

Intérêt et état de conservation

L'intérêt de la phragmitaie est faible sur le plan floristique, mais il est considérable sur les plans fonctionnel et faunistique. Son état de conservation est excellent dans le lac de l'Entonnoir, bien que l'habitat occupe de faibles surfaces.

Menaces et conseils de gestion

Aucune menace active n'est à signaler dans le lac de l'Entonnoir concernant ce groupement.

Tableau n°20 : *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939

	166
surface hel (m ²)	50
surface hyrs (m ²)	50
surface k (m ²)	50
% recouvr. hel	25
% recouvr. hyrs	
% recouvr. k	
haut. moy. hel	2,3
haut. moy. hyrs	0,4
haut. moy. k	0,1
profondeur	1,3
nb taxons	6
Hélophytes (hel)	
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>	
<i>Phragmites australis</i>	2
Hydrophytes enracinés à feuilles immergées (hyrs)	
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>	
<i>Potamogeton lucens</i>	2
<i>Potamogeton pusillus</i>	1
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	1
Characées (k)	
<i>Nitella syncarpa</i>	2
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	+

166 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

**La scirpaie lacustre : *Scirpetum lacustris* (Allorge 1922) Schmale 1939
(CC : 53.12)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°21, 1 relevé)

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 le lac de l'Entonnoir, la séparation entre la scirpaie et la phragmitaie s'avère généralement assez nette. La plupart du temps, ces deux unités sont pures et isolées.

Synsystématique

PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & V.Novák 1941

Phragmitetalia australis W.Koch 1926

Phragmition communis W.Koch 1926

Scirpetum lacustris (All. 1922) Schmale 1939

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. Dans le lac de l'Entonnoir, il semble que la scirpaie ne soit représentée que par la variante typique, monospécifique.

Surface et répartition dans le site ENS

Au total, l'habitat recouvre 0,43 hectare. Il est principalement localisé dans la moitié ouest du lac de l'Entonnoir.



J. GUYONNEAU

Cliché n°6 : *Scirpetum lacustris*

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, ainsi que de nidification et de refuge pour les oiseaux.

Menaces et conseils de gestion

Cet habitat ne paraît pas menacé à l'heure actuelle dans le lac de l'Entonnoir et ne nécessite pas de mesures de gestion particulières pour son maintien.

Tableau n°21 : *Scirpetum lacustris* (All. 1922) Schmale 1939

	91
surface hel (m ²)	50
surface hyrf (m ²)	50
% recouvr. hel	75
% recouvr. hyrf	3
haut. moy. hel	3
haut. moy. hyrf	1,4
profondeur	1,4
nb taxons	2
Hélophytes (hel)	
Espèces du <i>Phragmiton communis</i>	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	4
Hydrophytes enracinés à feuilles flottantes (hyrf)	
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>	
<i>Polygonum amphibium</i>	+

91 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

**La parvo-roselière à Rubanier dressé : *Sparganietum erecti* Roll 1938
(CC : 53.143)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°22, 1 relevé)

Les peuplements denses de *Sparganium erectum* déterminent un groupement de petite roselière paucispécifique, voire monospécifique, comme dans le relevé du groupement effectué dans le site (G._5). L'aspect de cette formation est caractérisé par les feuilles « en épée » d'un vert très frais et par les inflorescences ramifiées à capitules hérissés de l'espèce dominante.

Synsystématique

PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & V.Novák 1941

Phragmitetalia australis W.Koch 1926

Phragmition communis W.Koch 1926

Sparganietum erecti Roll 1938

Synécologie

Cette parvo-roselière est liée aux cours d'eau à très faible courant sur des berges plus ou moins vaseuses.

Surface et répartition dans le site ENS

Ce groupement est très marginal dans le site ENS de l'Entonnoir. Il n'a été rencontré que dans le cours du Drugeon à l'entrée sud du site, où il couvre une surface inférieure à 1 are.

Intérêt et état de conservation

L'intérêt de cette association est faible sur le plan floristique, mais il est considérable sur les plans fonctionnels et faunistiques. Son état de conservation est excellent dans le lac de l'Entonnoir, bien que l'habitat occupe de faibles surfaces. Il contribue à la microdiversité du site naturel.

Menaces et conseils de gestion

Cet habitat ne paraît pas menacé à l'heure actuelle dans le lac de l'Entonnoir et ne nécessite pas de mesures de gestion particulières pour son maintien.

Tableau n°22 : *Sparganietum erecti* Roll 1938

	G._5
surface hel (m²)	5
% recouvr. hel	40
haut. moy. hel	
profondeur	
nb taxons	1
Hélophytes (hel)	
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>	
<i>Sparganium erectum</i>	5

G._5 : Julien Guyonneau, 27/07/07, Bonnevaux (25), La Quinvierge.

La phalaridaie : *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931 (CC : 53.16)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°23, 1 relevé)

Il s'agit d'une formation paucispécifique, très largement dominée par *Phalaris arundinacea*. Elle se présente sous la forme d'une roselière basse dans laquelle la Baldingère est accompagnée par des espèces des *Phragmiti-Magnocaricetea* et des *Glycerio-Nasturtietea*.

Synsystématique

PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & V.Novák 1941

Phragmitetalia australis W.Koch 1926

Phalaridion arundinaceae Kopeck 1961

Phalaridetum arundinaceae Libbert 1931

Synécologie

Le *Phalaridetum arundinaceae* est un groupement lié aux eaux courantes colonisant les marges de rivière soumises aux crues. Le substrat peut être très variable, de très grossier à sablo-limoneux.

Surface et répartition dans le site ENS

Les phalaridaies occupent 0,9 hectare dans le site, se limitant généralement à de petits linéaires dans les sections de cours d'eau encore soumises à une dynamique fluviale active. Elles sont principalement localisées dans la partie amont du cours du Drugeon et le long de la digue de déviation.

Intérêt et état de conservation

L'intérêt floristique de ce groupement paucispécifique est assez faible, mais il contribue à la diversité des zones humides et il peut assurer un rôle d'abri et de relais pour la faune (oiseaux, batraciens et reptiles). Son intérêt fonctionnel est très important en tant que témoin de la qualité de la dynamique des cours d'eau. Son état de conservation peut être considéré comme excellent.

Menaces et conseils de gestion

Cet habitat ne paraît pas menacé à l'heure actuelle dans le site du lac de l'Entonnoir et ne nécessite pas de mesures de gestion particulières pour son maintien. La préservation de ce type de groupement rivulaire nécessite d'éviter toute intervention concourant à l'artificialisation des berges.

Tableau n°23 : *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931

	G._7
surface hel (m²)	10
% recouvr. hel	100
haut. moy. hel	
profondeur	
nb taxons	6
Hélophytes (hel)	
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>	
<i>Phalaris arundinacea</i>	5
<i>Sparganium erectum</i> subsp. <i>erectum</i>	2
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	+
Espèces des <i>Glycerio fluitantis</i> - <i>Nasturtietea officinalis</i>	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1
<i>Glyceria fluitans</i>	+
Autres espèces	
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	+

G._7 : Julien Guyonneau, 27/07/07, Bonnevaux (25), La Quinvierge.

**La parvo-roselière à Prêle des fleuves : *Equisetum fluviatilis* Steffen 1931
(CC : 53.147)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°24, 8 relevés)

Cette association paucispécifique et spécialisée est définie par la dominance d'*Equisetum fluviatile*. Dans le lac de l'Entonnoir, trois variantes semblent exister :

- variante type, où *Equisetum fluviatile* est le seul héliophyte présent (relevés 9, 67 et 68) ;
- variante à *Ranunculus lingua* et *Carex vesicaria* (relevés 81, 126, 165 et RL) ;
- variante à *Carex rostrata* (relevé M._32).

Les pousses vertes à fines rayures blanches de la Prêle des fleuves 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 ne sont pas développés chez *Equisetum fluviatile*.

Synsystématique

PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & V.Novák 1941

Magnocaricetalia elatae Pignatti 1954

Magnocaricion elatae W.Koch 1926

Equisetum fluviatilis Steffen 1931

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. *L'Equisetum fluviatilis* colonise donc « les endroits fangeux » (selon l'expression d'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.



M.MADY

Cliché n°7 : *Equisetum fluviatilis*, variante à *Ranunculus lingua* et *Carex vesicaria*

Surface et répartition dans le site ENS

L'habitat est bien représenté dans le site et recouvre une surface totale de 9,55 hectares. Il est principalement localisé en rive nord-ouest du lac de l'Entonnoir, ainsi que dans la queue du lac où il forme de vastes peuplements homogènes.

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. Dans le lac de l'Entonnoir, ce groupement héberge d'importants peuplements de Grande Douve (*Ranunculus lingua* L.), renoncule bénéficiant d'une protection nationale. Cette particularité renforce son intérêt local. Son état de conservation est jugé excellent dans l'ensemble du site ENS.

Menaces et conseils de gestion

Aucune gestion particulière n'est préconisée pour cet habitat commun. Cependant, l'évolution des stations de Grande Douve qu'il héberge reste à surveiller.

Tableau n°24 : *Equisetetum fluviatilis* Steffen 1931

	M_32	165	RL	81	126	67	68	9	
surface hel (m²)	30	50	50	50	50	50	50	50	
surface hyrf (m²)	30		50	50	50	50	50	50	
surface hyrs (m²)	30		50	50	50	50	50	50	
surface k (m²)	30	50				50	50	50	
% recouvr. hel	70	80	70	70	60	30	15	25	
% recouvr. hyrf	1		5	5	5	5	15	5	
% recouvr. hyrs	15		2	15	15	25	25	10	
% recouvr. k	60	5				1	1	1	
haut. moy. hel	1,2	0,9	1,2	0,6	0,7	1,2	1,4	1,4	
haut. moy. hyrf	0,2	0	0,8	0,4	0,4	1	1,2	1	
haut. moy. hyrs	0,15	0	0,6	0,2	0,2	0,7	0,8	0,2	
haut. moy. k	0,15	0,15	0	0	0	0,1	0,1	0,1	
profondeur	0,2	1	0,8	0,4	0,4	1	1,2	1	
nb taxons	9	6	5	7	6	5	5	5	
Hélophytes (hel)									
Espèce caractéristique de l'<i>Equisetetum fluviatilis</i>									
<i>Equisetum fluviatile</i>	4	3	4	2	3	3	2	3	V
Espèces différentielles de variantes									
<i>Ranunculus lingua</i>	.	3	2	2	2	.	.	.	III
<i>Carex vesicaria</i>	.	2	1	1	1	.	.	.	III
<i>Carex acuta</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	II
<i>Carex rostrata</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>									
<i>Alisma lanceolatum</i>	r	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Phragmites australis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I

Tableau n°24 (suite) : *Equisetetum fluviatilis* Steffen 1931

	M._32	165	RL	81	126	67	68	9	
Espèces des <i>Isoeto durieui - Juncetea bufonii</i>									
<i>Juncus articulatus</i> subsp. <i>articulatus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I
Hydrophytes fixes à feuilles flottantes (hyrf)									
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>									
<i>Polygonum amphibium</i>	r	.	2	1	1	2	2	1	V
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Hydrophytes fixes à feuilles immergées (hyrs)									
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>									
<i>Potamogeton lucens</i>	.	.	1	1	.	3	3	.	III
<i>Potamogeton gramineus</i>	.	.	.	2	2	.	.	2	II
<i>Elodea canadensis</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I
Characées (k)									
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	.	.	.	.	.	1	+	+	II
<i>Chara globularis</i> var. <i>virgata</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Nitella syncarpa</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Chara aspera</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Chara vulgaris</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	I

M._32 : Mickael Mady, 17/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

165 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

RL : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

81 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

67 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

68 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

126 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

9 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 25/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir .

La parvo-roselière à Glycerie flottante : *Glycerietum fluitantis* (Br.-Bl. 1925) Wilzek 1935

Composition floristique et physionomie (Tableau n°25, 1 relevé)

Le *Glycerietum fluitantis* est un groupement paucispécifique formant de petites prairies marquées physionomiquement par l'espèce caractéristique, accompagnée par des espèces des prairies hygrophiles (*Eleocharis palustris*, *Galium palustre*), mais également par un cortège de petites héliophytes des eaux calmes des *Glycerio-Nasturtietea* absentes du seul relevé effectué dans le site (M._V31).

Synsystématique

GLYCERIO FLUITANTIS-NASTURTIETEA OFFICINALIS Géhu & Géhu-Franck 1987

Nasturtio officinalis-Glycerietalia fluitantis Pignatti 1953

Glycerio fluitantis-Sparganion neglecti Br.-Bl. & G.Sissingh in Boer 1942

Glycerietum fluitantis (Braun-Blanquet 1925) Wilzek 1935

Synécologie

C'est une communauté flottante et rampante des ceintures des bords des eaux stagnantes ou légèrement courantes sujettes à exondation estivale. Elle occupe également les dépressions prairiales humides, correspondant souvent à d'anciens chenaux atterris où demeurent quelques mares. Le substrat limoneux de ces zones humides est submergé sous quelques centimètres d'eau la majeure partie de l'année. On retrouve souvent ce groupement au contact des prairies humides du *Rumici-Alopecuretum* et du *Junco-Menthetum*.

Surface et répartition dans le site ENS

C'est un habitat ponctuel dans le site : il occupe 49 ares dispersés entre les dépressions humides prairiales du nord-ouest et le bord du Drugeon au nord et au sud du site.

Intérêt et état de conservation

Cette association est considérée comme répandue en Franche-Comté, mais elle occupe toujours de faibles surfaces. Elle fournit des habitats importants pour la reproduction de nombreuses espèces d'invertébrés. Sa valeur biologique lui confère un intérêt régional. Son état de conservation est jugé excellent.

Menaces et conseils de gestion

La conservation de ces peuplements de petites héliophytes passe par le maintien d'unités paysagères prairiales de qualité, soumises à des pratiques agricoles extensives, respectueuses de la topographie des lieux.

Tableau n°25 : *Glycerietum fluitantis* (Braun-Blanquet 1925) Wilzek 1935

	M._V31
surface hel (m²)	30
surface hyrf (m²)	30
% recouvr. hel	90
% recouvr. hyrf	
haut. moy. hel	0,4
haut. moy. hyrf	
profondeur	
nb taxons	6
Hélophytes (hel)	
Espèces du <i>Glycerion fluitantis</i> - <i>Sparganion neglecti</i>	
<i>Glyceria fluitans</i>	5
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>	
<i>Eleocharis palustris</i>	2
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	r
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>	
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	+
Espèces des <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetea acutiflori</i>	
<i>Juncus effusus</i>	r
Hydrophytes fixes à feuilles flottantes (hyrf)	
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>	
<i>Polygonum amphibium</i>	2

M._V31 : Mickael Mady, 17/07/07, Bouverans (25), Les Encorts.

Les magnocariçaies

La magnocariçaie à Laîche raide : *Caricetum elatae* Koch 1926 (CC : 53.2151)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°26, 5 relevés)

Cette magnocariçaie est définie par son espèce dominante, *Carex elata* All. Les grands touradons qui caractérisent cette espèce forment généralement un front massif au bord de l'eau, avec des « avant-postes » dans l'eau libre ou au sein de la roselière. Au sein du site ENS de l'Entonnoir, ce groupement possède la particularité de ne pas se limiter au bord de l'eau, comme dans les autres lacs jurassiens (BAILLY *et al.*, 2007), et de former de vastes surfaces au sein des zones humides. En dehors de son espèce structurante, le groupement est défini par un ensemble assez diffus d'espèces des roselières et des cariçaies : *Phragmites australis*, *Carex rostrata*, *Lysimachia vulgaris*...

L'association peut se rencontrer sous plusieurs variantes :

– les relevés G._M._36, 37 et 44 réalisés sur le Varot traduisent une variante tourbeuse de l'association ; ils se singularisent par l'enrichissement du groupement en espèces des bas-marais comme *Potentilla palustris* ou *Menyanthes trifoliata*. Ces relevés seraient à rapprocher d'une sous-association comaretosum W. Koch 1926 (GALLANDAT, 1982 ; MERIAUX, 1984) ;

– le relevé 128 correspondrait à une variante à *Equisetum fluviatile* (BAILLY *et al.*, 2007), où la cariçaie s'implante sur des sédiments vaseux, après un premier ancrage des berges par la parvo-cariçaie pionnière à Prêle des rivages. Il s'inscrit dans un contexte dynamique de colonisation de la queue d'étang de l'Entonnoir ;

– le relevé 174 paucispécifique correspondrait à un faciès à *Phragmites australis* (BAILLY *et al.*, 2007), sur un substrat plus minéralisé en bord d'étang.

Synsystématique

PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika *in* Klika & V.Novák 1941

Magnocaricetalia elatae Pignatti 1954

Magnocaricion elatae W.Koch 1926

Caricetum elatae Koch 1926

Synécologie

Le *Caricetum elatae* borde la rive de nombreux lacs et étangs du massif jurassien. Il est certainement l'un des groupements les plus actifs dans le processus d'atterrissement au bord de l'eau, mais il joue aussi un rôle essentiel de tampon. Il bénéficie en même temps des débris végétaux échouant sur la rive et des apports nutritifs provenant par ruissellement des parcelles voisines. À l'aide de ses touradons, il s'élève au-dessus de l'eau et constitue une fixation naturelle de la rive à la jonction entre milieu terrestre et milieu aquatique.

Surface et répartition dans le site ENS

Le *Caricetum elatae* est l'un des groupements les plus répandus dans le site ENS de l'Entonnoir. Il totalise une surface de 15,63 hectares et se rencontre principalement au niveau de la zone humide du Varot, puis plus marginalement en bordure de l'étang Berthelot à l'ouest du site et au bord du lac de l'Entonnoir.

Intérêt et état de conservation

L'intérêt de ce groupement est surtout fonctionnel et paysager. Il contribue beaucoup à structurer le bord du lac (intérêt local) et à épurer les eaux. Son intérêt botanique est généralement modeste, mais on notera qu'il accueille des stations de Grande Douve (*Ranunculus lingua* L.), grande renoncule érigée bénéficiant d'une protection nationale. Son état de conservation est jugé excellent.

Menaces et conseils de gestion

Hormis des atteintes ponctuelles (enfrichement), l'habitat n'est pas menacé et ne requiert pas de recommandation de gestion particulière. Les stations de Grande Douve devront néanmoins faire l'objet d'une attention particulière.

 Tableau n°26 : *Caricetum elatae* Koch 1926

	G._M._44	G._M._36	G._M._37	174	128	
surface hel (m²)	20	30	30	50	50	
% recouvr. hel	70	50	60	60	30	
haut. moy. hel	0,6	0,6	0,8	2	1,2	
profondeur	0	0	0,8	1	1	
nb taxons	7	7	7	3	10	
Hélophytes (hel)						
Espèces du <i>Magnocaricion elatae</i>						
<i>Carex elata</i>	3	2	4	4	2	V
Espèces des <i>Phragmitetalia australis</i>						
<i>Ranunculus lingua</i>	.	.	.	.	+	I
Espèces des <i>Magnocaricetalia elatae</i>						
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	+	.	.	I
Espèces des <i>Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae</i>						
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	2	.	I
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae</i>						
<i>Potentilla palustris</i>	1	1	1	.	.	III
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3	1	.	.	.	II
<i>Carex lasiocarpa</i>	.	.	1	.	.	I
<i>Carex rostrata</i>	.	1	.	.	.	I
Espèces des <i>Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium</i>						
<i>Lythrum salicaria</i>	1	.	.	.	.	I
Arbustes (b1)						
Espèces des <i>Crataego monogynae - Prunetea spinosae</i>						
<i>Salix cinerea</i>	.	.	2	.	.	I
Herbacées (h1)						
Espèces des <i>Crataego monogynae - Prunetea spinosae</i>						
<i>Salix cinerea</i>	1	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae</i>						
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i>	2	.	.	.	.	I

Tableau n°26 (suite) : *Caricetum elatae* Koch 1926

	G._M._44	G._M._36	G._M._37	174	128	
Hydrophytes enracinés à feuilles immergées (hyrs)						
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>						
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	I
<i>Potamogeton gramineus</i>	.	.	2	.	.	I
<i>Potamogeton x zizii</i>	.	2	.	.	.	I
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	I
<i>Potamogeton lucens</i>	1	I
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	1	.	.	.	I
<i>Potamogeton crispus</i>	1	I
Hydrophytes enracinés à feuilles flottantes (hyrf)						
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>						
<i>Nuphar lutea</i>	1	I
<i>Polygonum amphibium</i>	+	I
Hydrophytes libres à feuilles immergées (hyls)						
Espèces des <i>Lemnetea minoris</i>						
<i>Utricularia australis</i>	1	1	1	.	.	III
Characées (k)						
<i>Chara globularis</i>	+	I
<i>Nitella syncarpa</i>	.	.	.	r	.	I

G._M._36 : Mickael Mady, Julien Guyonneau, 18/07/2007, Bonnevaux (25), Le Varot ;

G._M._37 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 18/07/2007, Bonnevaux (25), Le Varot ;

G._M._44 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 19/07/2007, Bonnevaux (25), Le Varot ;

174 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 24/07/2007, Bouverans (25), L'Entonnoir ;

128 : Gilles Bailly, Julien Guyonneau, Mickael Mady, 26/07/2007, Bonnevaux (25), L'Entonnoir .

La magnocariçaie à Laîche grêle : *Caricetum gracilis* (Graebner & Hueck 1931) Tüxen 1937 (CC : 53.2121)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°27, 2 relevés)

Cette magnocariçaie en nappe forme de vastes peuplements, hauts d'environ 80 centimètres, d'allure homogène, vert glauque, dominés par la Laîche 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, alors que celles de *C. acuta* sont brun rouge, mates et non carénées.

Carex acuta est accompagné d'un contingent régulier d'espèces de magnocariçaies et de roselières : *Scutellaria galericulata*, *Equisetum fluviatile*, *Phalaris arundinacea*, *Iris pseudacorus*, *Senecio paludosus*, *Mentha aquatica*... Ce cortège d'espèces laisse penser que ce groupement appartiendrait à la variante à *Equisetum fluviatile* (GALLANDAT, 1982) de l'association.

Synsystématique

PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & V.Novák 1941

Magnocaricetalia elatae Pignatti 1954

Caricion gracilis Neuhäusl 1959

Caricetum gracilis (Graebner & Hueck 1931) Tüxen 1937



M.MADY

Cliché n°8 : *Caricetum gracilis*, faciès à *Senecio paludosus*

Synécologie

Le *Caricetum gracilis* occupe les sols vaseux très organiques, gorgés d'eau une bonne partie de l'année, mais toutefois plus aterris que ceux qu'occupe le *Caricetum elatae*. On peut le retrouver aussi bien en ceinture d'étang, dans des zones marécageuses, qu'en bordure de cours d'eau, si les courants ne sont pas trop violents.

Surface et répartition dans le site ENS

Ce groupement couvre une surface de 10,61 hectares sur le site ENS, de manière assez dispersée. On le retrouve dans les zones marécageuses du Varot, où il occupe les plus grandes surfaces, mais également en bordure ouest de l'Entonnoir et dans les zones de crues du Lotaud au nord-ouest du site dans des secteurs prairiaux.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat très répandu dans les zones humides de Franche-Comté. Son état de conservation peut être jugé bon à excellent.

Menaces et conseils de gestion

Cet habitat demande un régime d'engorgement assez constant ; en cas d'assèchement, il peut rapidement s'enfricher et être colonisé par les bosquets du *Salicetum pentandro-cinereae*. On évitera donc les variations artificielles du régime hydrique sur l'étendue des sites concernés.

Tableau n°27 : *Caricetum gracilis* (Graebner & Hueck 1931) Tüxen 1937

	M_13	G_M_39	
surface hel (m ²)	25	30	
% recouvr. hel	100	100	
haut. moy. hel	0,8	0,9	
nb taxons	13	24	
Hélophytes (hel)			%
Espèce caractéristique du <i>Caricetum gracilis</i>			
<i>Carex acuta</i>	5	5	100
Espèces des <i>Magnocaricetalia elatae</i>			
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	1	100
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	1	50
<i>Senecio paludosus</i>	.	+	50
<i>Iris pseudacorus</i>	.	+	50
Espèces des <i>Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae</i>			
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	1	100
<i>Mentha aquatica</i>	+	+	100
<i>Mentha longifolia</i>	.	1	50
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>			
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	2	100
<i>Ranunculus repens</i>	+	2	100
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>elongatum</i>	.	2	50
<i>Mentha arvensis</i>	.	1	50
<i>Festuca arundinacea</i> subsp. <i>arundinacea</i>	+	.	50
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	+	.	50
Espèces des <i>Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium</i>			
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	+	2	100
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	+	1	100
<i>Epilobium hirsutum</i>	.	1	50
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i>	.	1	50
<i>Lythrum salicaria</i>	+	.	50
Espèces des <i>Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori</i>			
<i>Caltha palustris</i>	1	1	100
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	1	50
<i>Achillea ptarmica</i>	+	.	50
<i>Polygonum bistorta</i>	.	+	50
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>			
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	.	1	50
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	.	1	50
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	.	1	50
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	.	+	50
Espèces des <i>Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis</i>			
<i>Veronica beccabunga</i>	.	+	50

M_13 : Mickael Mady, 13/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

G_M_39 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 18/07/2007, Bonnevaux (25), Le Varot.

**La magnocariçaie à Laîche vésiculeuse : *Caricetum vesicariae* Br.-Bl. & Denis 26
(CC : 53.2142)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°28, 2 relevés)

Le *Caricetum vesicariae* est une magnocariçaie paucispécifique définie par son espèce dominante, *Carex vesicaria*. Bien que ce groupement soit diversifié en plaine, dans le site ENS seules quelques autres héliophytes accompagnent *Carex vesicaria*, comme *Phalaris arundinaceae*, *Carex acuta* et *Glyceria fluitans*.

Synsystématique

PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & V.Novák 1941

Magnocaricetalia elatae Pignatti 1954

Magnocaricion elatae W.Koch 1926

Caricetum vesicariae Braun-Blanquet & Denis 1926

Synécologie

Cette association occupe des stations plus eutrophes que les autres magnocariçaies, au sol engorgé seulement une partie de l'année et frais le reste du temps. Elle colonise souvent la bordure extérieure plus sèche de la cariçaie, au contact des prairies humides et mésophiles, pouvant former des nappes importantes. On peut également le rencontrer en contexte de ceinture d'étang ou de bord de cours d'eau.

Surface et répartition dans le site ENS

Ce groupement occupe une surface restreinte de 0,49 hectare dans le site ENS, principalement au nord-ouest du site dans les prairies des « Encorts » et en bordure de l'Entonnoir. On retrouve également un individu d'habitat dans le Varot en bordure de l'ancien cours du Drugeon.

Intérêt et état de conservation

L'intérêt de ce groupement est surtout fonctionnel et paysager. Il contribue beaucoup à structurer le bord du lac (intérêt local) et à épurer les eaux. Il s'agit d'un habitat répandu dans les zones humides de Franche-Comté. Son état de conservation peut être jugé excellent.

Menaces et conseils de gestion

L'habitat n'est pas menacé et ne requiert pas de recommandation de gestion particulière.

Tableau n°28 : *Caricetum vesicariae* Braun-Blanquet & Denis 1926

	M._30	G._M._40	
surface hel (m ²)	25	25	
surface hyrf (m ²)	25		
% recouvr. hel	100	100	
% recouvr. hyrf	3		
haut. moy. hel	0,8	1	
haut. moy. hyrf	0,3	0	
nb taxons	5	2	
Hélophytes (hel)			%
Espèce caractéristique du <i>Caricetum vesicariae</i>			
<i>Carex vesicaria</i>	4	5	100
Espèces des <i>Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae</i>			
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	1	100
<i>Carex acuta</i>	2	.	50
Espèces des <i>Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis</i>			
<i>Glyceria fluitans</i>	1	.	50
Hydrophytes enracinés à feuilles flottantes (hyrf)			
Espèces des <i>Potametea pectinati</i>			
<i>Polygonum amphibium</i>	+	.	50

M._30 : Mickael Mady, 17/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

G._M._40 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 18/07/2007, Bonnevaux (25), Le Varot.

**La magnocariçaie à Laîche rostrée : *Caricetum rostratae* Rübel 1912 ex Osvald 1923
(CC : 53.2141)**

Composition floristique et physionomie (pas de relevé)

Le *Caricetum rostratae* a été observé dans le site sans qu'aucun relevé n'en soit fait. Toutefois, l'observation de plusieurs espèces caractéristiques de l'association (*Carex rostrata* dominant, *Equisetum fluviatile*, *Carex elata*...) a permis une identification fiable de ce syntaxon paucispécifique.

Cette association ripicole, principalement structurée par *Carex rostrata*, se situe à l'articulation des bas-marais et des cariçaies du *Magnocaricion*. Les principales compagnes (*Schoenoplectus lacustris*, *Carex elata*, *Equisetum fluviatile*, *Phragmites australis*) sont issues de cariçaies ou de roselières. Plus irrégulière, la présence de *Menyanthes trifoliata* souligne l'affinité avec les *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*.

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

Synsystème

PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & V.Novák 1941

Magnocaricetalia elatae Pignatti 1954

Magnocaricion elatae W.Koch 1926

Caricetum rostratae Rübel 1912 ex Osvald 1923

Synécologie

Dans les ceintures lacustres, le *Caricetum rostratae* se place en frange pionnière de la cariçaie, au-devant du front de touradons de *Carex elata*. Sa présence 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). Il est souvent en contact avec le radeau de *Menyanthes trifoliata* ou avec la parvo-roselière à *Equisetum fluviatile*.

Surface et répartition dans le site ENS

Trente ares se répartissent essentiellement en ceinture de l'étang Berthelot puis, plus marginalement dans le marais du Varot et le long du Drugeon, au nord du site.

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. Elle contribue également beaucoup à structurer le bord du lac (intérêt local) et à épurer les eaux. Son état de conservation est excellent.

Menaces et conseils de gestion

L'habitat n'est pas menacé et ne requiert pas de recommandation de gestion particulière.

Les prairies mésophiles

**Le groupement sur-piétiné mésophile à Ivraie vivace et Plantain à larges feuilles :
Lolium perennis - *Plantaginetum majoris* Berger 1930 (CC : 38.1)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°29, 2 relevés)

Cette association est caractérisée par la dominance de quelques espèces hémicryptophytiques très résistantes au piétinement : *Plantago major*, *Potentilla anserina*, *Lolium perenne*, *Matricaria discoidea* et *Polygonum aviculare*. Le piétinement généralement intense du groupement laisse apparaître de larges plages de sol nu favorables à la présence des espèces thérophytes : *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*....

Synsystématique

ARRHENATHERETEA ELATIORIS Braun-Blanq. 1949 nom. nud.

Plantaginetalia majoris Tüxen ex von Rochow 1951

Lolium perennis-*Plantaginion majoris* G.Sissingh 1969

Lolium perennis - *Plantaginetum majoris* Beger 1930

Synécologie et syndynamique

Le *Lolium* - *Plantaginetum* dérive de la prairie pâturée montagnarde, mésophile et eutrophe (*Alchemillo monticola* - *Cynosuretum cristati*), sous l'action du piétinement régulier par le bétail. Le caractère rudéral, anthropogène et nitrophile du groupement est mis en évidence par la bonne représentation des espèces des *Artemisieteta vulgaris* (*Cirsium arvense*, *Urtica dioica*, *Capsella bursa-pastoris*, *Arctium minus*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Elytrigia repens*...). Ce syntaxon est généralement localisé dans les chemins piétinés, les entrées de prairies et les abords d'abreuvoirs.

Surface et répartition dans le site ENS

Le *Lolium* - *Plantaginetum* est localisé au niveau de l'étable située dans les pâtures au nord-est du site. Il occupe une surface totale de 0,36 hectare.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat dégradé ne présentant pas d'intérêt particulier. De faible surface, il contribue localement à augmenter la biodiversité dans le site.

Menaces et conseils de gestion

Aucune gestion particulière n'est préconisée pour cet habitat commun.

Tableau n°29 : *Lolio perennis* - *Plantaginetum majoris* Beger 1930

	M._16	M._V4	
surface h1 (m²)	20	20	
% recouvr. h1	70	90	
haut. moy. h1	0,2	0,4	
nb taxons	23	28	
Combinaison caractéristique du <i>Lolio perennis</i> - <i>Plantaginetum majoris</i>			%
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	3	3	100
<i>Lolium perenne</i>	2	3	100
<i>Matricaria discoidea</i>	2	+	100
<i>Potentilla anserina</i>	2	.	50
<i>Polygonum aviculare</i> subsp. <i>aviculare</i>	.	+	50
Espèce des <i>Plantaginetales majoris</i>			
<i>Poa annua</i>	3	2	100
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>			
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	2	2	100
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	1	2	100
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	+	1	100
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	+	1	100
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	+	1	100
<i>Festuca pratensis</i>	.	1	50
<i>Taraxacum officinale</i>	.	1	50
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	.	1	50
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>	.	1	50
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	.	1	50
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	+	.	50
<i>Bellis perennis</i>	+	.	50
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	r	50
Espèces des <i>Artemisietea vulgaris</i>			
<i>Cirsium arvense</i>	1	1	100
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	+	100
<i>Urtica dioica</i>	+	+	100
<i>Achillea millefolium</i>	1	.	50
<i>Elytrigia repens</i>	.	1	50
<i>Arctium minus</i>	.	1	50
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	.	1	50
<i>Rumex obtusifolius</i> subsp. <i>obtusifolius</i>	+	.	50
Compagnes			
<i>Stellaria media</i>	+	1	100
<i>Medicago lupulina</i> subsp. <i>lupulina</i>	+	1	100
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	+	100
<i>Lamium purpureum</i>	.	+	50
<i>Veronica persica</i>	+	.	50
<i>Barbarea vulgaris</i>	+	.	50
<i>Geranium molle</i>	+	.	50
<i>Trifolium hybridum</i> subsp. <i>hybridum</i>	.	+	50
<i>Myosoton aquaticum</i>	.	r	50

M._16 : Mickael Mady, 12/06/2007, Bouverans (25), Le Coin des Petits ;

M._V4 : Mickael Mady, 11/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts.

Le pré pâturé montagnard eutrophe à Alchémille des montagnes et Crételle : *Alchemillo monticolae* - *Cynosuretum cristati* Müller et Görs 1968 (CC : 38.1)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°30, 2 relevés)

Ce groupement est caractérisé par la présence d'un cortège prairial en provenance essentiellement du *Cynosurion cristati* (*Cynosurus cristatus*, *Alchemilla monticola*, *Bellis perennis*), des *Trifolio repentis* - *Phleetalia pratensis* (*Trifolium repens*, *Carum carvi*, *Plantago major* subsp. *major*...) et des *Arrhenatheretea elatioris* (*Poa trivialis*, *Lolium perenne*, *Achillea millefolium*...). Le caractère montagnard de ce groupement, vicariant altitudinal du *Lolio* - *Cynosuretum*, est marqué par la présence d'*Alchemilla monticola* et de *Carum carvi*. Les espèces des *Festuco* - *Brometea* sont quasi-absentes. Le caractère eutrophe du groupement est marqué par la présence de *Plantago major*, *Poa annua*, *Cirsium vulgare*, *Anthriscus sylvestris* ou encore *Capsella bursa-pastoris*.

Sa physionomie ne présente pas de particularité remarquable ; il s'agit d'une prairie pâturée terne car peu fleurie.

Synsystème

ARRHENATHEREATA ELATIORIS Braun-Blanq. 1949 nom. nud.

Trifolio repentis-*Phleetalia pratensis* H.Passarge 1969

Cynosurion cristati Tüxen 1947

Alchemillo monticolae - *Cynosuretum cristati* Müller & Görs 68

Synécologie

Ce type de prairie dérive par augmentation du niveau trophique et intensification du pâturage de prairies plus mésotrophes (*Gentiano* - *Cynosuretum*, *Gentiano* - *Brometum*).

Surface et répartition dans le site ENS

Il s'agit de l'habitat le mieux représenté dans le site ENS. Il occupe une surface totale de 43,17 hectares et est représenté essentiellement au nord du site (30,22 hectares d'un seul tenant).

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat dégradé ne présentant qu'un très faible intérêt sinon celui d'être une prairie permanente.

Menaces

Il pourrait être menacé par le retournement ou la mise en culture, cependant peu probable dans cette zone montagnarde.

Conseils de gestion

Cet habitat n'est pas à préserver en tant que tel. Il conviendrait de le faire évoluer vers des groupements moins eutrophes comme le *Gentiano* - *Cynosuretum*, en diminuant les apports d'engrais minéraux et organiques.

Tableau n°30 : *Alchemilla monticola* - *Cynosuretum cristati* Müller & Görs 68

	M._31	M._V1	
surface h1 (m²)	25	30	
% recouvr. h1	90	95	
haut. moy. h1	0,3	0,4	
nb taxons	23	25	
Espèces du <i>Cynosurion cristati</i>			%
<i>Cynosurus cristatus</i>	1	3	100
<i>Alchemilla monticola</i>	1	1	100
<i>Bellis perennis</i>	1	+	100
Espèces des <i>Trifolio repentis</i> - <i>Phleetalia pratensis</i>			
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	3	3	100
<i>Carum carvi</i>	1	1	100
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	1	+	100
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	100
<i>Prunella vulgaris</i>	+	1	100
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	.	2	50
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	.	1	50
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	1	50
<i>Ranunculus repens</i>	1	.	50
<i>Poa annua</i>	1	.	50
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>			
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	3	1	100
<i>Lolium perenne</i>	2	1	100
<i>Taraxacum officinale</i>	1	2	100
<i>Achillea millefolium</i>	1	2	100
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	1	2	100
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	1	1	100
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	+	1	100
<i>Trisetum flavescens</i> subsp. <i>flavescens</i>	+	+	100
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>	+	.	50
<i>Festuca pratensis</i>	+	.	50
Espèces des <i>Festuco valesiaca</i> - <i>Brometea erecti</i>			
<i>Plantago media</i>	.	1	50
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	.	+	50
Compagnes			
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	+	50
<i>Cirsium vulgare</i>	.	+	50
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	.	50
<i>Cerastium glomeratum</i>	.	+	50
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	r	.	50
<i>Carduus nutans</i> subsp. <i>nutans</i>	.	r	50
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	r	.	50

M._31 : Mickael Mady, 18/06/2007, Bouverans (25), Mont Banon ;

M._V1 : Mickael Mady, 11/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts.

**Le pré pâturé montagnard mésotrophe à Gentiane jaune et Crételle : *Gentiano luteae*
- *Cynosuretum cristati* Müller et Görs 1968 (CC : 38.1)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°31, 3 relevés)

Le *Gentiano - Cynosuretum* est caractérisé par la présence d'espèces des prairies pâturées du *Cynosurion cristati* (*Cynosurus cristatus*, *Gentiana lutea*, *Alchemilla monticola*, *Prunella vulgaris*...) et des unités supérieures (*Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Poa trivialis*, *Dactylis glomerata*...). Il comporte également un certain nombre d'espèces mésotrophes des *Festuco - Brometea* (*Galium verum*, *Sanguisorba minor*, *Lotus corniculatus*...). Sa physionomie est très particulière : avant pâturage, il s'agit d'un pré dense et opulent surmonté par les nombreuses tiges de *Gentiana lutea*, dont la floraison apporte une teinte jaune au groupement.

Synsystème

ARRHENATHERETEA ELATIORIS Braun-Blanq. 1949 nom. nud.

Trifolium repentis-Phleetalia pratensis H.Passarge 1969

Cynosurion cristati Tüxen 1947

Gentiano luteae - Cynosuretum cristati de Foucault 1986 ex Gallandat, Gillet, Havlicek,
Perrenoud 1995

Synécologie

Le *Gentiano - Cynosuretum* représente l'aile méso-oligotrophe des prairies pâturées. Il remplace le *Gentiano - Brometum* lorsque le pâturage est trop intensif ou lorsque les conditions d'humidité sont trop élevées pour ce dernier. L'intensification des pratiques agricoles (fertilisation, surpâturage) fait évoluer le *Gentiano - Cynosuretum* vers l'*Alchemillo - Cynosuretum*.



M.MADY

Cliché n°9 : *Gentiano luteae - Cynosuretum cristati*

Surface et répartition dans le site ENS

L'habitat recouvre une surface totale de 5,39 hectares et est représenté de façon ponctuelle dans le vaste ensemble de prairies pâturées du nord ainsi qu'au sud du site.

Intérêt et état de conservation

Cet habitat, riche et diversifié, constitue un des éléments les plus typiques des paysages haut-jurassiens. Il s'agit d'un habitat d'intérêt régional, localisé dans la zone d'altitude du massif du Jura et qui constitue le refuge de prédilection de *Gentiana lutea*. Dans le site ENS, son état de conservation est jugé excellent sur 0,68 hectare, bon sur 1,86 hectare et réduit sur 2,85 hectares.

Menaces

Dans le site ENS, ce groupement est essentiellement menacé par le surpâturage dans les prairies du nord du site ainsi que par l'enfrichement (développement des fruticées).

Conseils de gestion

Trois principales orientations de gestion peuvent être formulées :

- défricher les secteurs colonisés par les fruticées, en considérant qu'un recouvrement de ces dernières compris entre 20 et 30% reste très satisfaisant ;
- rétablir un pâturage extensif à raison d'une charge optimale de 0,2 UGB par hectare et par an ;
- interdire tout apport d'engrais organique ou minéral.

Tableau n°31 : *Gentiana luteae* - *Cynosuretum cristati* de Foucault 1986 ex Gallandat, Gillet, Havlicek, Perrenoud 1995

	M._26	M._V9	M._V16	
surface h1 (m ²)	30	25	30	
% recouvr. h1	100	100	100	
haut. moy. h1	0,7	0,5	0,7	
nb taxons	38	39	40	
Espèces du <i>Cynosurion cristati</i>				%
<i>Cynosurus cristatus</i>	3	3	2	100
<i>Gentiana lutea</i>	1		r	67
<i>Alchemilla monticola</i>		+	+	67
<i>Ajuga reptans</i>	+			33
Espèces des <i>Trifolio repentis</i> - <i>Phleetalia pratensis</i>				
<i>Prunella vulgaris</i>		1	+	67
<i>Carum carvi</i>		1		33
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	+			33
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>				
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	2	3	3	100
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	2	3	1	100
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	3	1	1	100
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	2	1	1	100
<i>Festuca pratensis</i>	1	1	1	100
<i>Lolium perenne</i>	2	1	+	100
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	1	1	1	100
<i>Trisetum flavescens</i> subsp. <i>flavescens</i>	1	1	1	100
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	1	+	+	100
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	+	+	1	100
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	+	+	100
<i>Achillea millefolium</i>		2	2	67
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>		1	1	67
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1		1	67
<i>Taraxacum officinale</i>	1		1	67
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	1		+	67
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	+		+	67
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	+		+	67
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	+		+	67
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i>	+	+		67
<i>Holcus lanatus</i>			2	33
<i>Stellaria graminea</i>			2	33
<i>Centaurea jacea</i>			1	33
<i>Pimpinella major</i> subsp. <i>major</i>	1			33
<i>Senecio jacobaea</i> subsp. <i>jacobaea</i>			+	33
Espèces des <i>Festuco valesiaca</i> - <i>Brometea erecti</i>				
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i>	+	1	2	100
<i>Sanguisorba minor</i>	1	1	1	100
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	+	+	1	100

Tableau n°31 : *Gentiano luteae* - *Cynosuretum cristati* de Foucault 1986 ex Gallandat, Gillet, Havlicek, Perrenoud 1995

	M._26	M._V9	M._V16	
<i>Briza media</i>	+	1		67
<i>Plantago media</i>	+	1		67
<i>Avenula pubescens</i>	1		+	67
<i>Bromus erectus</i>		+	1	67
<i>Medicago lupulina</i> subsp. <i>lupulina</i>	2			33
<i>Scabiosa columbaria</i> subsp. <i>columbaria</i>		+		33
<i>Asperula cynanchica</i>		+		33
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1			33
<i>Hieracium pilosella</i>		+		33
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i>		+		33
Compagnes				
<i>Agrostis stolonifera</i>		1	2	67
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>	+	+		67
<i>Cirsium vulgare</i>		r	+	67
<i>Knautia maxima</i>	1			33
<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	1			33
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>			1	33
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	1			33
<i>Thymus pulegioides</i>		+		33
Autres espèces : 21				

M._26 = *Rumex obtusifolius* subsp. *obtusifolius* : + ; *Geranium sylvaticum* : + ; *Vicia sepium* : + ; *Koeleria pyramidata* : + ; *Galium boreale* : + ; *Phyteuma spicatum* : +

M._V9 = *Phyteuma orbiculare* subsp. *orbiculare* : r ; *Brachypodium pinnatum* : r ; *Capsella bursa-pastoris* : + ; *Veronica arvensis* : + ; *Carlina acaulis* : +

M._16 = *Deschampsia cespitosa* : 2 ; *Filipendula ulmaria* : r ; *Sanguisorba officinalis* : r ; *Campanula rotundifolia* : r

M._26 : Mickael Mady, 14/06/2007, Sainte-Colombe (25), Les Combettes ;

M._V9 : Mickael Mady, 13/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

M._V16 : Mickael Mady, 15/07/2007, Bonnevaux (25), Châtel Véron.

**La prairie de fauche montagnarde à Trisetè dorée et Euphorbe verruqueuse : *Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens* de Foucault 1986 *typicum*
(CC : 38.3 ; N2000 : 6520-4)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°32, 3 relevés)

L'*Euphorbio - Trisetetum* est caractérisé par la présence d'espèces des prairies de fauche montagnardes de l'alliance du *Trisetum flavescens - Polygonum bistortae* (*Trisetum flavescens*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Polygonum bistorta*...). Les espèces des *Arrhenatheretea* (*Anthoxanthum odoratum*, *Plantago lanceolata*...) et des *Arrhenatheretalia* (*Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*...) y sont également bien représentées. La sous-association *typicum* est bien mise en évidence par les trois relevés. Elle se distingue de la sous-association *brometosum erecti* essentiellement par une plus faible représentation des espèces des *Festuco - Brometea*. Les relevés présentés correspondent à une forme humide, opérant la transition vers les prairies hygrocines méso-eutrophes du *Trollio - Cirsietum*.

La sous-association *typicum* a l'aspect d'une prairie opulente dominée par des Poacées et d'autres hémicryptophytes. Elle est organisée en deux strates : une supérieure (*Polygonum bistorta*, *Trisetum flavescens*, *Holcus lanatus*...) et une inférieure (*Rhinanthus alectorolophus*, *Medicago lupulina*, *Galium verum*...). La floraison colorée de nombreux taxons agrémenté la physionomie de la prairie (*Polygonum bistorta*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Sanguisorba officinalis*...).

Synsystématique

ARRHENATHERETEA ELATIORIS Braun-Blanq. 1949 nom. nud.

Arrhenatheretalia elatioris Tüxen 1931

Trisetum flavescens-Polygonum bistortae Braun-Blanq. & Tüxen ex Marschall 1947

Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens de Foucault 1986 *typicum*

Synécologie et syndynamique

Cet habitat est lié à une exploitation peu intensive, en contexte mésotrophe, voire méso-oligotrophe. Il se rencontre particulièrement sur les sols évolués à réserve en eau suffisante.

Surface et répartition sur le site ENS

L'habitat occupe 2,24 hectares sur le site. Il est essentiellement localisé dans une prairie du sud-ouest du site.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire, surtout rencontré à l'étage montagnard supérieur du sud du Jura. Dans le bassin du Drugeon, cet habitat est relativement rare (FERREZ, 1994). Sa valeur patrimoniale est élevée, car de telles communautés fauchées mésotrophes sont en forte régression à l'heure actuelle. Son état de conservation est jugé bon sur le site ENS.

Menaces

Ce type de prairie est surtout menacé par l'intensification des pratiques de fauche (augmentation de la fertilisation et du nombre de coupes).

Conseils de gestion

La conservation de cet habitat passe par le maintien d'une exploitation extensive (fauche annuelle, proscription de tout apport d'engrais minéraux azotés ou organiques liquides).

 Tableau n°32 : *Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens* de Foucault 1986 *typicum*

	M_07	G_1	M_V27	
surface h1 (m ²)	50	30	40	
% recouvr. h1	100	100	100	
haut. moy. h1	0,4	0,6	0,6	
nb taxons	44	46	33	
Espèces du <i>Trisetum flavescens</i> - <i>Polygonion bistortae</i>				%
<i>Polygonum bistorta</i>	3	1	1	100
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> subsp. <i>alectorolophus</i>	3	+	2	100
<i>Trollius europaeus</i>		1	1	67
<i>Trisetum flavescens</i> subsp. <i>flavescens</i>	1		1	67
<i>Carum carvi</i>		1		33
<i>Alchemilla filicaulis</i> subsp. <i>filicaulis</i>		1		33
<i>Geranium sylvaticum</i>	+			33
<i>Narcissus poeticus</i> subsp. <i>radiiflorus</i>	+			33
Espèces des <i>Arrhenatheretalia elatioris</i>				
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	1	1	3	100
<i>Holcus lanatus</i>	1	2	2	100
<i>Festuca pratensis</i>	+	3	1	100
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	1	2	1	100
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	1	1	1	100
<i>Centaurea jacea</i>	+	+	1	100
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	1	1		67
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i>	+	1		67
<i>Pimpinella major</i> subsp. <i>major</i>	+		1	67
<i>Vicia sepium</i>	+	+		67
<i>Crepis biennis</i>		+	+	67
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>		+	+	67
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>		2		33
<i>Rhinanthus minor</i> subsp. <i>minor</i>		1		33
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>			1	33
<i>Achillea millefolium</i>		+		33
<i>Saxifraga granulata</i>	+			33
<i>Colchicum autumnale</i>	+			33
<i>Leucanthemum vulgare</i>			+	33
<i>Knautia arvensis</i>		+		33
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>				
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	2	1	1	100
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	1	1	+	100

Tableau n°32 : *Euphorbio brittingeri* - *Trisetetum flavescens* de Foucault 1986 *typicum*

	M_07	G_1	M_V27	
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	+	1	+	100
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	+	+	+	100
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	+	1	1	100
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	2		2	67
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	+		67
<i>Taraxacum officinale</i>		1		33
<i>Veronica chamaedrys</i>	+			33
<i>Ajuga reptans</i>	+			33
<i>Alchemilla monticola</i>	+			33
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	+			33
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>			+	33
<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>			+	33
Espèces des <i>Festuco valesiaca</i> - <i>Brometea erecti</i>				
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i>	+	1	+	100
<i>Medicago lupulina</i> subsp. <i>lupulina</i>	+	2		67
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	1	+		67
<i>Avenula pubescens</i>	1			33
<i>Sanguisorba minor</i>		1		33
<i>Bromus erectus</i>		+		33
<i>Stachys officinalis</i>			+	33
Espèces des <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetea acutiflori</i>				
<i>Geum rivale</i>	+	1	r	100
<i>Sanguisorba officinalis</i>		+	3	67
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>		+	+	67
<i>Cirsium rivulare</i>	+		+	67
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	r		+	67
<i>Silaum silaus</i>		1		33
<i>Caltha palustris</i>		+		33
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>				
<i>Silene flos-cuculi</i>	1	+		67
<i>Ranunculus repens</i>		1		33
<i>Cardamine pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>		+		33
<i>Agrostis stolonifera</i>			+	33
Autres espèces : 18				

G_1 = *Cerastium glomeratum* : + ; *Cirsium arvense* : 1 ; *Bromus commutatus* : 2 ; *Veronica austriaca* subsp. *teucrium* : + ; *Lolium multiflorum* : + ; *Bromus hordeaceus* : +

M_07 = *Myosotis arvensis* : + ; *Luzula campestris* : + ; *Alopecurus pratensis* : + ; *Knautia godetii* : + ; *Knautia maxima* : + ; *Heracleum sphondylium* : r ; *Anthriscus sylvestris* : r ; *Stellaria graminea* : r

M_V27 = *Angelica sylvestris* : + ; *Prunella vulgaris* : + ; *Rumex crispus* : + ; *Prunella vulgaris* : +

M_07 : Mickael Mady, 02/06/2007, Houtaud (25), L'Oye Tallard ;

G_1 : Julien Guyonneau, 07/06/2007, Bouverans (25), La Corne du Marais ;

M_V27 : Mickael Mady, 17/07/2007, Bonnevaux (25), La Quinvierge ;

La prairie de fauche montagnarde à tendance mésoxérophile à Avoine pubescente et Brome érigé : *Euphorbio brittingeri* - *Trisetum flavescens* de Foucault 1986 *brometosum erecti* (CC : 38.3 ; N2000 : 6520-4)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°33, 3 relevés)

L'*Euphorbio* - *Trisetum* est caractérisé par la présence d'espèces des prairies de fauche montagnardes de l'alliance du *Trisetum flavescens* - *Polygonion bistortae* (*Trisetum flavescens*, *Euphorbia flavicoma* subsp. *verrucosa*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Polygonum bistorta*...). Les espèces des *Arrhenatheretea* (*Anthoxanthum odoratum*, *Plantago lanceolata*...) et des *Arrhenatheretalia* (*Festuca pratensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Trifolium pratense*...) y sont également bien représentées. La sous-association *brometosum erecti* est bien mise en évidence par les trois relevés. Elle se distingue essentiellement par la bonne représentation des espèces mésoxérophiles et mésotrophes des pelouses calcicoles des *Festuco* - *Brometea* (*Bromus erectus*, *Sanguisorba minor*, *Lotus corniculatus*, *Avenula pubescens*...).

La physionomie de ce groupement se distingue essentiellement de la sous-association *typicum* par une strate herbacée supérieure plus ouverte.

Synsystématique

ARRHENATHERETEA ELATIORIS Braun-Blanq. 1949 nom. nud.

Arrhenatheretalia eliatoris Tüxen 1931

Trisetum flavescens-*Polygonion bistortae* Braun-Blanq. & Tüxen ex Marschall 1947

Euphorbio brittingeri - *Trisetum flavescens* de Foucault 1986 *brometosum erecti*

Synécologie et syndynamique

L'origine de l'*Euphorbio* - *Trisetum brometosum erecti* est à rechercher dans des groupements de pelouses, le *Gentiano* - *Brometum* notamment, dont il dérive par amélioration trophique légère accompagnée d'un traitement en fauche ou en pâture extensive (DE FOUCAULT, 1986c). L'abondance des espèces des *Festuco* - *Brometea* est là pour en témoigner. La sous-association *brometosum erecti* se rencontre principalement dans des stations légèrement surélevées au niveau topographique. L'absence de fertilisation permettrait de revenir au groupement initial de pelouse plus ou moins rapidement. A l'inverse, une élévation du niveau trophique avec traitement en fauche transformerait le groupement en prairie de fauche eutrophe de l'*Euphorbio* - *Trisetum brometosum mollis*.

Surface et répartition dans le site ENS

L'habitat n'a été observé que dans une parcelle à l'ouest du site. Il occupe une surface de 0,64 hectare.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire, surtout rencontré à l'étage montagnard supérieur du sud du Jura. Dans le bassin du Drugeon, cet habitat est relativement rare (FERREZ, 1994). Sa valeur patrimoniale est élevée car de telles communautés fauchées mésotrophes sont en forte régression à l'heure actuelle. Son état de conservation est jugé excellent dans le site ENS.

Menaces

Ce type de prairie est surtout menacé par l'intensification des pratiques de fauche (augmentation de la fertilisation et du nombre de coupes).

Conseils de gestion

La conservation de cet habitat passe par le maintien d'une exploitation extensive (fauche annuelle, proscrire tout apport d'engrais minéraux azotés ou organiques liquides).

Tableau n°33 : *Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens* de Foucault 1986 *brometosum erecti*

	G_M_19	M_V29	M_27	
surface h1 (m²)	30	50	50	
% recouvr. h1	100	100	100	
haut. moy. h1	0,8	0,8	0,4	
nb taxons	48	41	45	
Espèces du <i>Trisetum flavescens</i> - <i>Polygonum bistortae</i>				%
<i>Trisetum flavescens</i> subsp. <i>flavescens</i>	2	1	2	100
<i>Euphorbia flavicoma</i> subsp. <i>verrucosa</i>	1	1	1	100
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> subsp. <i>alektorolophus</i>	1	1	1	100
<i>Polygonum bistorta</i>		+	2	67
<i>Geranium sylvaticum</i>			+	33
<i>Narcissus poeticus</i> subsp. <i>radiiflorus</i>	+			33
<i>Crepis mollis</i>			+	33
<i>Carum carvi</i>	+			33
Espèces des <i>Arrhenatheretalia elatioris</i>				
<i>Festuca pratensis</i>	3	1	2	100
<i>Holcus lanatus</i>	1	2	2	100
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	1	2	100
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	1	1	2	100
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	+	1	1	100
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	1	+	+	100
<i>Colchicum autumnale</i>	+	+	+	100
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	1	+	+	100
<i>Pimpinella major</i> subsp. <i>major</i>		1	1	67
<i>Crepis biennis</i>	1		1	67
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i>	+	1		67
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	1	+		67
<i>Anthriscus sylvestris</i>	1	+		67
<i>Centaurea jacea</i>		1	+	67
<i>Achillea millefolium</i>	+	+		67
<i>Cerastium arvense</i> subsp. <i>arvense</i>	+	+		67
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>		+	+	67
<i>Knautia arvensis</i>	1			33
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	1			33
<i>Vicia sepium</i>			+	33
<i>Rhinanthus minor</i> subsp. <i>minor</i>			+	33

Tableau n°33 (suite) : *Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens* de Foucault 1986 *brometosum erecti*

	G._M._19	M._V29	M._27	
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>				
<i>Cynosurus cristatus</i>	2	1	1	100
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	1	1	1	100
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	1	1	1	100
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	1	+	+	100
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	1		1	67
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	1		1	67
<i>Taraxacum officinale</i>	+		1	67
<i>Veronica chamaedrys</i>		+	+	67
<i>Hypochaeris radicata</i>		+	+	67
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>			1	33
<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	1			33
Espèces des <i>Festuco valesiaca</i> - <i>Brometea erecti</i>				
<i>Bromus erectus</i>	3	3	+	100
<i>Sanguisorba minor</i>	2	1	+	100
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	1	1	1	100
<i>Briza media</i>	+	+	1	100
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i>	1	+	1	100
<i>Medicago lupulina</i> subsp. <i>lupulina</i>	1	+	1	100
<i>Onobrychis viciifolia</i>	1	1		67
<i>Avenula pubescens</i>	+	1		67
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1			33
<i>Avenula pratensis</i>			1	33
<i>Scabiosa columbaria</i> subsp. <i>columbaria</i>	1			33
Espèces des <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetea acutiflori</i>				
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	1	3	100
<i>Galium boreale</i>	1		1	67
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>			1	33
<i>Genista tinctoria</i> subsp. <i>tinctoria</i>			+	33
Espèces des <i>Trifolio medii</i> - <i>Geranietea sanguinei</i>				
<i>Knautia maxima</i>		2	+	67
<i>Veronica austriaca</i> subsp. <i>teucrium</i>	+			33
Autres espèces : 13				

M._V29 = *Veratrum album* : r ; *Silene flos-cuculi* : r ; *Hypericum perforatum* : + ; *Campanula rotundifolia* : +

G._M._19 = *Senecio erucifolius* : + ; *Luzula campestris* : + ; *Phyteuma orbiculare* : + ; *Galium pumilum* : + ; *Koeleria pyramidata* : + ; *Myosotis arvensis* : 1

M._27 = *Carex flacca* : + ; *Festuca lemanii* : + ; *Stachys officinalis* : +

G._M._19 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 13/06/2007, Bouverans (25), En Richard ;

M._27 : Mickael Mady, 16/06/2007, Houtaud (25), Les Grandes Louves ;

M._V29 : Mickael Mady, 17/07/2007, Bonnevaux (25), La Quinvierge.

Les pelouses

**La pelouse à Gentiane printanière et Brome érigé : *Gentiano verna* - *Brometum erecti*
Kuhn 1937 (CC. : 34.322B ; N2000 : 6210-15)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°34, 5 relevés)

Les deux principales espèces de la combinaison caractéristique d'association, *Gentiana verna* et *Ranunculus carinthiacus*, n'ont pas été inventoriées lors de la phase de terrain en raison de leur date précoce de floraison.

Cette pelouse est dominée par les hémicryptophytes graminoides en strate supérieure (*Bromus erectus*, *Festuca lemanii*...) et par de petits chamaephytes en strate inférieure (*Hippocrepis comosa*, *Sanguisorba minor*...). La présence de *Gentiana verna* et de *Ranunculus carinthiacus*, souvent abondantes en début de printemps, lui confère un aspect très typique et remarquable au niveau paysager.

Synsystématique

FESTUCO VALESIIACAE-BROMETEA ERECTI Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq. 1949

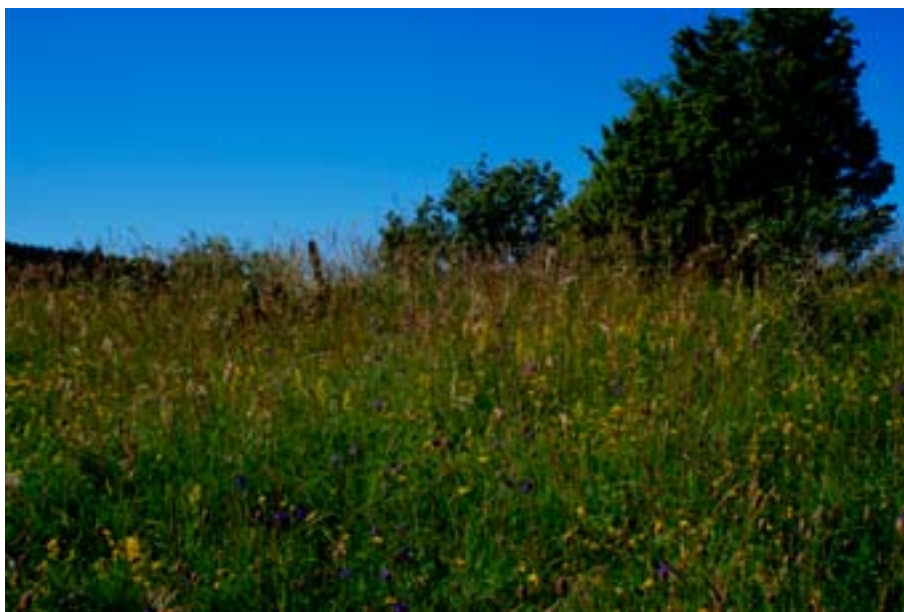
Brometalia erecti W.Koch 1926

Mesobromion erecti (Braun-Blanq. & Moor 1938) Oberd. 1957 nom. cons. propos.

Gentiano verna - *Brometum erecti* Kuhn 1937

Synécologie et syndynamique

Il s'agit d'un groupement secondaire, résultant de la déforestation, qui s'installe sur des sols peu à moyennement profonds, en général neutres ou parfois faiblement acidifiés. Il évolue vers la forêt (*Hordelymo* - *Fagetum*) en passant par différents stades dynamiques (fruticées à *Juniperus communis*, *Corylus avellana* et *Rosa canina*).



M.MADY

Cliché n°10 : *Gentiano verna*-*Brometum erecti*

Surface et répartition sur le site ENS

Au total, l'habitat recouvre une surface de 3,07 hectares et il est essentiellement présent dans la vaste zone pâturée du nord du site.

Intérêt et état de conservation

L'habitat est d'intérêt communautaire. En Franche-Comté, il est assez répandu à l'étage montagnard du Jura et du Doubs. Il constitue avec le *Gentiano - Cynosuretum* une grande partie des pâturages montagnards mésotrophes. Son état de conservation est très variable sur le site : il est jugé excellent sur 0,33 hectare, bon sur 0,67 hectare et réduit sur 2,07 hectares.

Menaces

Les principales menaces observées sur le site sont l'enfrichement par la fruticée mésoxérophile, le surpâturage et le passage du « casse-cailloux » qui déstructure complètement l'habitat.

Conseils de gestion

Trois principales orientations de gestion peuvent être formulées :

- défricher les secteurs colonisés par la fruticée mésoxérophile, en considérant qu'un recouvrement de cette dernière compris entre 20 et 30% reste très satisfaisant ;
- rétablir un pâturage extensif à raison de 0,2 UGB par hectare et par an ;
- interdire tout apport d'engrais organique ou minéral.

Tableau n°34 : *Gentiano verna* - *Brometum erecti* Kuhn 1937

	M_30	M_32	M_V5	M_V10	M_V7	
surface h1 (m²)	30	30	30	25	30	
% recouvr. h1	95	90	90	100	70	
haut. moy. h1	0,4	0,3	0,4	0,5	0,2	
nb taxons	46	49	42	40	39	
Espèces du <i>Mesobromion erecti</i>						
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	+	1	1	1	1	V
<i>Briza media</i>	1	1	1	+	+	V
<i>Linum catharticum</i>	+	+	+	+	1	V
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i>	1	2	2	2	.	IV
<i>Festuca lemanii</i>	2	2	1	+	.	IV
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1	2	1	.	+	IV
<i>Koeleria pyramidata</i>	1	1	1	1	.	IV
<i>Carlina acaulis</i>	1	+	2	+	.	IV
<i>Plantago media</i>	+	+	2	.	1	IV
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>flacca</i>	1	1	.	+	1	IV
<i>Medicago lupulina</i> subsp. <i>lupulina</i>	1	1	+	.	+	IV
<i>Phyteuma orbiculare</i> subsp. <i>orbiculare</i>	+	+	+	1	.	IV
<i>Primula veris</i> subsp. <i>veris</i>	+	1	+	2	.	IV
<i>Trifolium montanum</i> subsp. <i>montanum</i>	1	1	+	+	.	IV
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>spinosa</i>	1	+	.	.	+	III
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>carpatica</i>	.	1	+	.	.	II
<i>Carex caryophyllea</i>	+	.	1	.	.	II
<i>Onobrychis viciifolia</i>	1	.	.	.	r	II
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	.	.	3	I
<i>Salvia pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	1	.	.	.	.	I
<i>Avenula pratensis</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Carex montana</i>	.	+	.	.	.	I
<i>Dianthus carthusianorum</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Prunella grandiflora</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Alchemilla glaucescens</i>	.	r	.	.	.	I
Espèces des <i>Brometalia erecti</i>						
<i>Asperula cynanchica</i>	+	1	1	1	1	V
<i>Scabiosa lucida</i>	+	+	1	+	2	V
<i>Bromus erectus</i>	3	3	3	3	.	IV
<i>Cytisus decumbens</i>	+	1	1	+	.	IV
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	1	1	.	1	III
<i>Galium pumilum</i>	.	+	+	+	.	III
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>praecox</i>	1	.	.	.	.	I
<i>Arabis hirsuta</i>	.	.	.	.	+	I
Espèces des <i>Festuco valesiaca</i> - <i>Brometea erecti</i>						
<i>Sanguisorba minor</i>	1	2	2	3	2	V
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i>	1	+	1	2	+	V
<i>Hieracium pilosella</i>	1	+	1	.	+	IV

Tableau n°34 (suite) : *Gentiana verna* - *Brometum erecti* Kuhn 1937

	M_30	M_32	M_V5	M_V10	M_V7	
<i>Carlina vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	.	.	+	+	+	III
<i>Carduus defloratus</i>	r	+	.	.	+	III
<i>Stachys officinalis</i>	.	1	+	1	.	III
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>						
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	+	+	2	+	+	V
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	1	+	+	1	+	V
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	+	+	1	+	+	V
<i>Achillea millefolium</i>	.	r	1	1	1	IV
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	+	.	+	2	IV
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	+	+	.	1	1	IV
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	+	1	.	+	IV
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	.	1	1	.	1	III
<i>Prunella vulgaris</i>	+	.	.	.	2	II
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	+	.	1	II
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	+	+	II
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	.	+	+	.	.	II
<i>Holcus lanatus</i>	.	+	.	.	+	II
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	+	.	.	+	.	II
<i>Senecio jacobaea</i> subsp. <i>jacobaea</i>	+	.	.	.	r	II
<i>Trisetum flavescens</i> subsp. <i>flavescens</i>	+	r	.	.	.	II
<i>Rhinanthus minor</i> subsp. <i>minor</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	.	.	.	.	1	I
<i>Bellis perennis</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Cerastium arvense</i> subsp. <i>arvense</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Euphrasia officinalis</i> subsp. <i>monticola</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Gentiana lutea</i>	.	r	.	.	.	I
Espèces des <i>Trifolio medii - Geranietea sanguinei</i>						
<i>Seseli libanotis</i> subsp. <i>libanotis</i>	1	+	+	+	.	IV
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	2	2	1	.	III
<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	1	.	.	+	.	II
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>	.	r	.	+	.	II
<i>Silene nutans</i> subsp. <i>nutans</i>	+	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>						
<i>Thymus pulegioides</i>	.	1	2	.	2	III
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	+	+	1	III
<i>Potentilla erecta</i>	.	r	.	+	.	II
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	.	1	.	.	.	I
<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Luzula campestris</i>	.	+	.	.	.	I

Tableau n°34 (suite) : *Gentiano verna* - *Brometum erecti* Kuhn 1937

		M._30	M._32	M._V5	M._V10	M._V7	
Autres espèces							
	<i>Cerastium glomeratum</i>	+	+	.	.	.	II
	<i>Potentilla neumanniana</i>	.	.	1	.	.	I
	<i>Hieracium laevigatum</i>	.	.	.	+	.	I
	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	.	.	+	I
	<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>perforatum</i>	.	.	.	+	.	I
	<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	.	.	.	+	.	I
	<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	r	.	.	I
	<i>Senecio erucifolius</i>	.	.	.	r	.	I

M._30 : Mickael Mady, 18/06/2007, Sainte-Colombe (25) ;

M._32 : Mickael Mady, 21/06/2007, Sainte-Colombe (25), Le Rondet ;

M._V5 : Mickael Mady, 12/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

M._V7 : Mickael Mady, 12/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

M._V10 : Mickael Mady, 13/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts.

La pelouse pionnière sur dalle calcaire à *Sedum âcre* et Pâturin des Alpes : *Sedo acris* - *Poetum alpinae* Royer 1985 (CC. : 34.111; N2000 : 6110-2*)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°35, 1 relevé)

L'association est dominée par les espèces des *Sedo albi* - *Scleranthetea biennis* (*Sedum album*, *Sedum acre*, *Poa compressa*, *Potentilla neumanniana*, *Cerastium arvense*). Les autres espèces présentes proviennent essentiellement des pelouses des *Festuco - Brometea* (*Sanguisorba minor*, *Bromus erectus*, *Festuca lemanii*, *Thymus pulegioides*, *Cytisus decumbens*...). Deux espèces de la combinaison caractéristique n'ont pas été rencontrées dans le site : *Poa alpina* et *Minuartia verna*. Cependant, le reste du cortège est suffisamment représentatif pour pouvoir rattacher le relevé M._V3 au *Sedo - Poetum*. L'abondance de certaines espèces des *Festuco - Brometea* (*Bromus erectus*, *Festuca lemanii*...) indique que le milieu est en évolution vers une pelouse.

La physionomie du groupement est très caractéristique : les dalles calcaires sont quasiment nues avec par endroits des touffes de *Sedum album* et *Sedum acre*.

Synsystématique

SEDO ALBI-SCLERANTHETEA BIENNIS Braun-Blanq. 1955

Alyso alyssoidis-Sedetalia albi Moravec 1967

Alyso alyssoidis-Sedion albi Oberd. & Th.Müll. in Th.Müll. 1961

Sedo acris - Poetum alpinae Royer 1985

Synécologie et syndynamique

Il s'agit d'un groupement xérophile, mais ce caractère est tempéré par la pluviosité élevée qui règne dans la région. Il se rencontre au contact de pelouses plus mésophiles (*Gentiano - Brometum*), notamment dans les prés-bois. Il évolue lentement vers la pelouse qui l'entoure et tend à disparaître.



M.MADY

Cliché n°11 : *Sedo acris* - *Poetum alpinae*

Surface et répartition dans le site ENS

Au total, l'habitat recouvre 0,2 hectare dans le site ENS. Il est présent uniquement au nord-est du site, toujours en mosaïque avec les pelouses du *Gentiano - Brometum*.

Intérêt et état de conservation

La conservation de ce type d'habitat est jugée prioritaire en Europe. En Franche-Comté, le *Sedo - Poetum* se rencontre à partir du second plateau et devient assez fréquent dans les secteurs lapiazés du Haut-Doubs et du Haut-Jura. Dans le site ENS, son état de conservation est considéré comme bon à excellent suivant le degré de colonisation par la pelouse. Sur un secteur complètement déstructuré par le « casse-cailloux », son état est réduit.

Menaces

Dans le site, l'habitat est menacé par les places à feu et par la dynamique naturelle qui tend à le faire disparaître au profit des pelouses.

Conseils de gestion

Le maintien de cet habitat dans le site passe par le respect de l'arrêté de biotope qui stipule l'interdiction des places à feu. Concernant la fermeture du milieu, seule l'action d'un pâturage extensif par les bovins, qui, par leur action mécanique érodent les dalles, permet de freiner la recolonisation par une végétation plus banale.

Tableau n°35 : *Sedo acris* - *Poetum alpinae* Royer 1985

	M._V3
surface h1 (m²)	12
% recouvr. h1	70
haut. moy. h1	0,15
nb taxons	23
Espèces des <i>Alyso alyssoidis</i> - <i>Sedetalia albi</i>	
<i>Sedum album</i> subsp. <i>album</i>	3
<i>Poa compressa</i>	2
Espèces des <i>Sedo albi</i> - <i>Scleranthetea biennis</i>	
<i>Potentilla neumanniana</i>	2
<i>Sedum acre</i>	2
<i>Cerastium arvense</i> subsp. <i>arvense</i>	2
<i>Acinos arvensis</i>	r
Espèces des <i>Festuco valesiaca</i> - <i>Brometea erecti</i>	
<i>Sanguisorba minor</i>	2
<i>Bromus erectus</i>	2
<i>Festuca lemanii</i>	2
<i>Thymus pulegioides</i>	2
<i>Cytisus decumbens</i>	1
<i>Asperula cynanchica</i>	1
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i>	1
<i>Galium pumilum</i>	+
<i>Koeleria pyramidata</i>	+
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+
<i>Seseli libanotis</i> subsp. <i>libanotis</i>	+
<i>Briza media</i>	r
Espèces des <i>Asplenieta trichomanis</i>	
<i>Campanula rotundifolia</i>	1
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	+
Autres espèces	
<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>perforatum</i>	+
<i>Epipactis atrorubens</i>	r
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	r

M._V3 : Mickael Mady, 11/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts.

L'Ourlet à Brachypode penné et Gaillet boréal : Groupement à *Brachypodium pinnatum* et *Galium boreale* (CC : 34.4)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°36, 1 relevé)

Ce groupement anthropique colonisant un talus de voie de chemin de fer se rapproche statistiquement des relevés du *Gentiano - Brometum*. C'est un ourlet qui pourrait appartenir au *Trifolion medii*, avec de nombreuses espèces des *Festuco - Brometea* (*Bromus erectus*, *Sanguisorba minor*, ...) et des *Arrhenatheretea* (*Arrhenatherum elatius*, *Centaurea jacea*...). Cependant, la présence d'espèces transgressant des *Molinio - Juncetea* (*Dianthus superbus*, *Galium boreale*, *Succisa pratensis*...) rend ce groupement singulier et inclassable sur la base d'un seul relevé (M._V51). L'appellation de ce groupement est désignée par les deux espèces dominantes : *Galium boreale* et *Brachypodium pinnatum*.

Surface et répartition dans le site ENS

Ce groupement couvre 0,75 hectare au nord-est du site le long de la voie de chemin de fer.

Intérêt et état de conservation

Ce groupement anthropisé ne présente qu'assez peu d'intérêt, malgré la présence de *Dianthus superbus* subsp. *superbus*. Il ne mérite pas de mesure de gestion appropriée.

Tableau n°36 : Groupement à *Brachypodium pinnatum* et *Galium boreale*

		M_V51
	surface h1 (m²)	25
	% recouvr. h1	100
	haut. moy. h1	0,6
	nb taxons	26
Espèces des <i>Trifolium medii</i> - <i>Geranietea sanguinei</i>		
	<i>Brachypodium pinnatum</i>	3
	<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>	1
	<i>Knautia maxima</i>	1
	<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	1
	<i>Centaurea montana</i>	+
Espèces des <i>Festuco valesiaca</i> - <i>Brometea erecti</i>		
	<i>Bromus erectus</i>	3
	<i>Sanguisorba minor</i>	2
	<i>Campanula glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	1
	<i>Carex flacca</i> subsp. <i>flacca</i>	1
	<i>Euphorbia flavicomma</i> subsp. <i>verrucosa</i>	1
	<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i>	1
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>		
	<i>Achillea millefolium</i>	1
	<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i>	1
	<i>Centaurea jacea</i>	1
	<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	1
	<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	+
	<i>Trisetum flavescens</i> subsp. <i>flavescens</i>	+
	<i>Vicia sepium</i>	+
Espèces des <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetea acutiflori</i>		
	<i>Galium boreale</i>	2
	<i>Dianthus superbus</i> subsp. <i>superbus</i>	1
	<i>Silaum silaus</i>	+
	<i>Succisa pratensis</i>	+
	<i>Serratula tinctoria</i> subsp. <i>tinctoria</i>	r
Autres espèces		
	<i>Campanula rotundifolia</i>	1
	<i>Cirsium arvense</i>	+
	<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>perforatum</i>	+

M_V51 : Mickael Mady, 29/07/07, Bouverans (25), L'Entonnoir.

Les prairies humides

La mégaphorbiaie montagnarde mésotrophe à eutrophe à Aconit napel et Reine des prés : *Aconito napelli* - *Filipenduletum ulmariae polemonietosum* Gallandat 1982 (CC : 37.1 ; N2000 : 6430-2)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°37, 3 relevés)

La combinaison caractéristique de ce groupement est composée de *Filipendula ulmaria*, *Valeriana officinalis* subsp. *repens* et *Aconitum napellus*. D'autres espèces des unités supérieures des *Filipendulo - Convolvuletea* sont fréquentes, telles qu'*Angelica sylvestris* et *Deschampsia cespitosa*. *Filipendula ulmaria* structure le groupement et *Aconitum napellus*, généralement fréquent, apparaît tardivement en saison. *Polemonium caeruleum*, *Carex appropinquata*, *Carex elata* et *Equisetum palustre* sont les espèces différentielles de la sous-association *polemonietosum* Gallandat 1982. Cette végétation luxuriante, uniformément verte, s'anime de blanc et de bleu lorsque fleurissent *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*, *Aconitum napellus* et *Polemonium caeruleum*. Deux faciès ont été observés dans le site ENS : un faciès à *Deschampsia cespitosa* (relevé M._V45) et un second à *Phragmites australis* (M._V25), donnant au groupement l'aspect d'une roselière.

Synsystématique

FILIPENDULO ULMARIAE-CONVOLVULETEA SEPIIUM Géhu & Géhu-Franck 1987

Filipenduletalia ulmariae B.Foucault & Géhu ex B.Foucault 1984 nom. inval.

Filipendulo ulmariae-Petasition Braun-Blanq. 1949

Aconito napelli - *Filipenduletum ulmariae polemonietosum* Gallandat 1982



M.MADY

Cliché n°12 : *Aconito napelli* - *Filipenduletum ulmariae polemonietosum*

Synécologie et syndynamique

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. Dans le site ENS, il dérive essentiellement 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.

Surface et répartition dans le site ENS

Il s'agit du troisième habitat le mieux représenté dans le site ENS. Il recouvre une surface totale de 21,04 hectares et est présent principalement en rive gauche du Drugeon et de part et d'autre du ruisseau du Lothaud, dans la partie nord et ouest du site.

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 de prédilection d'une espèce protégée au niveau national : *Polemonium caeruleum*.

Menaces

La principale menace constatée dans le site est l'enfrichement par la saulaie (*Salicetum pentandro-cinereae*), qui concerne 2,55 hectares.

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 prendre en compte la présence d'une espèce protégée, la Polémoine bleue, dans le choix des secteurs à restaurer, cette espèce risquant de disparaître si la gestion fait évoluer la mégaphorbiaie vers un groupement prairial.

Tableau n°37 : *Aconito napelli* - *Filipenduletum ulmariae polemonietosum* Gallandat 1982

	M._V11	M._V25	M._V45	
surface h1 (m²)	20	30	40	
% recouvr. h1	100	100	100	
haut. moy. h1	1	1,4	1,2	
nb taxons	15	17	19	
Combinaison caractéristique de l'<i>Aconito napelli</i> - <i>Filipenduletum ulmariae</i>				%
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	4	3	2	100
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i>	1	1	1	100
<i>Aconitum napellus</i> subsp. <i>vulgare</i>	.	1	1	67
Espèces différentielles de l'<i>Aconito</i> - <i>Filipenduletum polemonietosum</i>				
<i>Polemonium caeruleum</i>	2	+	2	100
<i>Carex appropinquata</i>	.	2	2	67
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	+	1	67
<i>Carex elata</i>	.	1	.	33
Espèces des <i>Filipendulo ulmariae</i> - <i>Convolvuletea sepium</i>				
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	2	+	4	100
<i>Angelica sylvestris</i>	.	1	1	67
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	+	33
<i>Urtica dioica</i>	+	.	.	33
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>				
<i>Phragmites australis</i>	.	4	.	33
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	2	33
<i>Senecio paludosus</i>	.	.	1	33
<i>Carex acuta</i>	1	.	.	33
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	.	+	33
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	+	.	33
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>				
<i>Festuca arundinacea</i> subsp. <i>arundinacea</i>	+	+	.	67
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	2	33
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>elongatum</i>	.	.	1	33
<i>Juncus inflexus</i>	1	.	.	33
<i>Carex disticha</i>	.	+	.	33
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>				
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	+	+	1	100
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	.	.	+	33
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	.	.	+	33
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	r	.	.	33
Espèces des <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetea acutiflori</i>				
<i>Caltha palustris</i>	+	+	+	100
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	1	.	33
<i>Crepis paludosa</i>	.	+	.	33
<i>Geum rivale</i>	+	.	.	33
<i>Cirsium rivulare</i>	+	.	.	33
<i>Polygonum bistorta</i>	+	.	.	33
<i>Thysselium palustre</i>	.	.	+	33
Autres espèces				
<i>Galium mollugo</i>	r	.	.	33

M._V11 : Mickael Mady, 13/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

M._V25 : Mickael Mady, 17/07/2007, Bonnevaux (25), La Quinvierge ;

M._V45 : Mickael Mady, 20/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts.

La prairie paratourbeuse oligotrophe à Trolle d'Europe et Molinie bleue : *Trollio europaei* - *Molinietum caeruleae* Guinochet 55 (CC : 37.311 ; N2000 : 6410-3)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°38, 9 relevés)

Trois sous-associations bien individualisées ont été identifiées :

- *Trollio europaei* - *Molinietum caeruleae swertietosum perennis* Gallandat 1982 : relevés M._V21 à M._V14 (3 relevés) ;
- *Trollio europaei* - *Molinietum caeruleae holcetosum lanati* Gallandat 1982 : relevés M._08 à M._V20 (4 relevés) ;
- *Trollio europaei* - *Molinietum caeruleae stachyetosum officinalis* Gallandat 1982 : relevé M._V23.

Le noyau de l'association est composé d'espèces de haute fréquence relevant du *Molinion* et des *Molinietalia* telles que *Molinia caerulea*, *Trollius europaeus*, *Succisa pratensis*, *Sanguisorba officinalis*, *Cirsium rivulare*, *Polygonum bistorta*, *Genista tinctoria*, *Dianthus superbus*, *Galium boreale*, *Carex pulicaris* ou *Angelica sylvestris*. Les espèces des bas-marais des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* y sont souvent bien représentées comme *Carex hostiana*, *Carex davalliana* et *Carex panicea*.

La sous-association à *Swertia perennis* est caractérisée par la dominance de *Molinia caerulea*, qui adopte un port « en touradons ». Les espèces différentielles sont les suivantes : *Swertia perennis*, *Laserpitium prutenicum*, *Crepis paludosa*, *Equisetum palustre*, *Galium uliginosum* et *Caltha palustris*. Les espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* y sont bien représentées, en particulier *Carex hostiana*, *Carex davalliana* et *Carex panicea*.

La sous-association à *Holcus lanatus* se distingue par l'abondance et la fréquence élevée des espèces prairiales dont *Holcus lanatus*, *Festuca pratensis*, *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens* et *Narcissus poeticus* subsp. *radiiflorus* en constituent les principales différentielles.

La sous-association à *Stachys officinalis* est caractérisée par la présence d'un contingent important d'espèces des *Festuco* - *Brometea*. Le relevé M._V23 s'y rapporte avec la présence des espèces différentielles suivantes : *Stachys officinalis*, *Galium verum*, *Trifolium montanum*, *Bromus erectus*, *Plantago media* et *Orobanche gracilis*.

Le relevé M._V26 n'a pas été rattaché à une sous-association. Il s'agit d'une forme appauvrie du groupement fortement dominée par *Molinia caerulea*. Les conditions stationnelles particulièrement sèches pourraient permettre de le rapprocher de la sous-association à *Stachys officinalis*. Concernant le relevé M._V24, la séparation avec le bas-marais du *Caricetum davallianae* a été difficile à établir. En effet, ce relevé comporte un certain nombre d'espèces des bas-marais alcalins, telles qu'*Eriophorum latifolium*, *Pinguicula vulgaris*, *Epipactis palustris* ou *Primula farinosa*. C'est principalement la plus forte abondance des espèces du *Molinion* qui a justifié son rattachement au *Trollio* - *Molinietum* (*Carex pulicaris*, *Molinia caerulea*, *Succisa pratensis*, *Sanguisorba officinalis*, *Genista tinctoria*...). Ce relevé peut être interprété comme un stade initial du *Trollio* - *Molinietum* issu d'un *Caricetum davallianae* dans lequel figurent encore des reliques de *Caricetum davallianae*.

L'aspect du *Trollio* - *Molinietum swertietosum* est généralement celui d'une prairie plus ou moins dense dominée par la Molinie et prenant une teinte fauve typique en automne, colorée de violet lors de la floraison de *Swertia perennis*. Le *Trollio* - *Molinietum holcetosum*, plus prairial, est également plus coloré avec la floraison de nombreuses espèces (*Centaurea jacea*, *Sanguisorba officinalis*, *Cirsium rivulare*, *Polygonum bistorta*...). L'aspect du *Trollio* - *Molinietum stachyetosum* s'apparente à celui d'une pelouse du *Mesobromion*. Il est caractérisé par la présence de nombreuses touffes sèches de graminées, notamment celles de *Bromus erectus*.

Synsystématique

MOLINIO CAERULEAE-JUNCETEA ACUTIFLORI Braun-Blanq. 1950

Molinietalia caeruleae W.Koch 1926

Molinion caeruleae W.Koch 1926

Trollio europaei - *Molinietum caeruleae* Guinochet 1955 *swertietosum perennis*
Gallandat 1982

Trollio europaei - *Molinietum caeruleae* Guinochet 1955 *holcetosum lanati* Gallandat
1982

Trollio europaei - *Molinietum* Guinochet 1955 *caeruleae stachyetosum officinalis*
Gallandat 1982

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 (intensification du pâturage, fumure organique ou minérale) enrichit le groupement en espèces prairiales, entraînant le passage au *Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis*.

Surface et répartition dans le site ENS

Au total, le *Trollio* - *Molinietum* recouvre une surface de 9,89 hectares dans le site. La sous-association *swertietosum perennis* est la mieux représentée avec une surface de 5,35 hectares. Les moliniaies sont principalement présentes dans les prairies pâturées humides au nord-ouest du site.



M.MADY

Cliché n°13 : *Trollio europaei* - *Molinietum caeruleae stachyetosum*

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire de haute valeur patrimoniale du fait de sa rareté et de son originalité. Le *Trollio - Molinietum stachyetosum* semble être actuellement un groupement fort rare, puisqu'il n'a été observé que dans le site ENS de l'Entonnoir lors de la campagne de prospection des prairies 2007. Le *Trollio-Molinietum* abrite plusieurs espèces végétales protégées ou menacées comme *Dianthus superbus* subsp. *superbus*, *Tephrosia helenitis* et *Saxifraga granulata*. Par ailleurs, la moliniaie joue un rôle important comme habitat pour la faune invertébrée, notamment pour plusieurs espèces protégées de Lépidoptères Rhopalocères (*Coenonympha tullia*, *Lycaena helle*, et *Euphydryas aurinia*).

L'état de conservation de cet habitat est variable sur le site. Il est globalement jugé bon à excellent pour les moliniaies situées à l'extrême nord-ouest. Pour les autres unités, il est jugé bon à réduit souvent en raison d'un état d'enfrichement important.

Menaces

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.

Dans le site ENS, cet habitat est localement menacé par la déprise agricole qui conduit à un enfrichement par l'*Aconito - Filipenduletum* ou par le *Salicetum pentandro - cinereae*. Ce cas est bien illustré dans la prairie située à l'ouest du site, où la moliniaie est progressivement remplacée par la mégaphorbiaie.

Conseils de gestion

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

Tableau n°38 : *Trollio europaei* - *Molinietum caeruleae* Guinochet 1955

	M_08	M_09	G_2	M_V20	M_V21	M_V24	M_V14	M_V23	M_V26		
surface h1 (m2)	50	40	30	30	40	25	30	40	30		
% recouvr. h1	100	100	100	100	100	90	100	100	100		
haut. moy. h1	0,3	0,25	0,2	0,5	0,8	0,3	0,6	0,5	0,6		
nb taxons	54	53	47	46	34	31	30	43	26		
Combinaison caractéristique du <i>Trollio europaei</i> - <i>Molinietum caeruleae</i>											
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	+	.	2	2	4	2	4	2	5	0,89	V
<i>Trollius europaeus</i>	1	2	2	2	+	.	.	2	.	0,67	IV
Espèces différentielles du <i>Trollio</i> - <i>Molinietum swertietosum perennis</i>											
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	.	+	+	+	+	.	.	0,44	III
<i>Equisetum palustre</i>	.	+	.	.	+	1	1	.	.	0,44	III
<i>Caltha palustris</i>	r	1	.	2	1	.	+	.	.	0,56	III
<i>Laserpitium prutenicum</i>	.	.	.	.	2	+	.	.	.	0,22	II
<i>Swertia perennis</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	.	0,22	II
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	0,22	II
Espèces différentielles du <i>Trollio</i> - <i>Molinietum holcetosum lanati</i>											
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	1	1	+	.	1	1	+	0,89	V
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	+	+	1	.	r	.	1	.	0,67	IV
<i>Narcissus poeticus</i> subsp. <i>radiiflorus</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	0,33	II
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	.	.	1	+	.	.	.	+	.	0,33	II
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	1	+	.	.	.	+	.	0,33	II
Espèces différentielles du <i>Trollio</i> - <i>Molinietum stachyetosum officinalis</i>											
<i>Stachys officinalis</i>	+	.	.	.	.	.	.	1	.	0,22	II
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i>	.	.	+	.	.	.	.	1	.	0,22	II
Espèces du <i>Molinion caeruleae</i>											
<i>Succisa pratensis</i>	+	+	2	2	.	1	1	3	1	0,89	V
<i>Sanguisorba officinalis</i>	3	4	2	2	.	1	2	1	.	0,78	IV
<i>Genista tinctoria</i> subsp. <i>tinctoria</i>	+	1	1	+	.	1	.	.	+	0,67	IV
<i>Dianthus superbus</i> subsp. <i>superbus</i>	.	.	1	1	1	+	.	+	.	0,56	III
<i>Galium boreale</i>	3	+	1	+	.	.	.	+	.	0,56	III
<i>Carex pulcaris</i>	2	.	2	.	1	3	.	.	2	0,56	III
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	r	2	.	2	.	+	0,44	III
<i>Polygala amarella</i>	1	.	1	.	.	.	.	.	.	0,22	II
<i>Silaum silaus</i>	.	+	.	.	.	.	.	1	.	0,22	II
<i>Tephrosieris helenitis</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	0,22	II
<i>Selinum carvifolia</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0,11	I
<i>Thysselinum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	0,11	I
Espèces des <i>Molinietales caeruleae</i>											
<i>Cirsium rivulare</i>	1	1	1	2	.	.	.	1	.	0,56	III
<i>Polygonum bistorta</i>	+	1	1	1	1	.	.	.	.	0,56	III
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	.	.	+	1	+	.	.	.	+	0,44	III
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	.	.	.	+	+	.	1	.	r	0,44	III
<i>Geum rivale</i>	+	1	2	.	.	.	.	+	.	0,44	III
<i>Cirsium palustre</i>	r	.	.	.	1	.	.	.	.	0,22	II

Tableau n°38 (suite) : *Trollio europaei - Molinietum caeruleae* Guinochet 1955

	M_08	M_09	G_2	M_V20	M_V21	M_V24	M_V14	M_V23	M_V26		
<i>Valeriana dioica</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	0,22	II
<i>Juncus effusus</i>	+	r	.	.	.	.	.	.	.	0,22	II
<i>Scorzonera humilis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	1	0,22	II
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	0,11	I
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>											
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	1	+	2	.	+	+	+	+	+	0,89	V
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	1	1	+	1	+	+	.	1	+	0,89	V
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	1	+	.	+	.	+	.	+	+	0,67	IV
<i>Centaurea jacea</i>	.	+	1	1	.	.	.	2	+	0,56	III
<i>Colchicum autumnale</i>	+	+	1	+	.	.	.	2	.	0,56	III
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	+	.	+	.	.	.	1	+	0,56	III
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	1	+	+	+	.	.	.	+	.	0,56	III
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	0,44	III
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	1	1	1	.	.	.	.	+	.	0,44	III
<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	.	0,33	II
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	+	0,33	II
<i>Rhinanthus minor</i> subsp. <i>minor</i>	.	.	1	.	.	+	.	1	.	0,33	II
<i>Pimpinella major</i> subsp. <i>major</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	0,22	II
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	1	.	.	.	1	.	0,22	II
<i>Saxifraga granulata</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	0,22	II
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> subsp. <i>alectorolophus</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	0,11	I
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae</i>											
<i>Carex hostiana</i>	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1,00	V
<i>Carex davalliana</i>	+	+	1	1	1	1	+	.	.	0,78	IV
<i>Carex panicea</i>	2	2	2	1	2	2	1	.	.	0,78	IV
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	.	0,33	II
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	0,22	II
<i>Myosotis nemorosa</i> subsp. <i>nemorosa</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	0,22	II
<i>Potentilla palustris</i>	.	.	.	.	+	.	r	.	.	0,22	II
<i>Carex flava</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	0,11	I
<i>Carex nigra</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0,11	I
<i>Eriophorum latifolium</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0,11	I
<i>Eriophorum polystachion</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	0,11	I
Espèces des <i>Festuco valesiaca - Brometea erecti</i>											
<i>Briza media</i>	2	1	1	1	1	1	+	1	1	1,00	V
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>flacca</i>	.	.	.	3	1	1	1	2	1	0,67	IV
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	1	+	+	1	.	.	.	+	1	0,67	IV
<i>Trifolium montanum</i> subsp. <i>montanum</i>	1	+	.	.	.	.	.	+	+	0,44	III
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i>	+	+	1	.	.	.	.	.	.	0,33	II
<i>Linum catharticum</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	.	0,33	II
<i>Medicago lupulina</i> subsp. <i>lupulina</i>	.	.	1	+	.	.	.	1	.	0,33	II
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>carpatica</i>	1	.	1	.	.	.	.	.	.	0,22	II
<i>Avenula pubescens</i>	1	.	1	.	.	.	.	.	.	0,22	II

Tableau n°38 (suite) : *Trollio europaei* - *Moliniatum caeruleae* Guinochet 1955

	M._08	M._09	G._2	M._V20	M._V21	M._V24	M._V14	M._V23	M._V26		
<i>Gymnadenia conopsea</i> subsp. <i>conopsea</i>	r	.	.	.	.	.	.	.	+	0,22	II
<i>Orobanche gracilis</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	0,22	II
<i>Plantago media</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	0,22	II
<i>Bromus erectus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	0,11	I
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>											
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	2	1	1	1	1	1	+	1	+	1,00	V
<i>Potentilla erecta</i>	1	1	.	+	+	1	+	+	+	0,89	V
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	+	.	1	.	+	.	.	.	.	0,33	II
<i>Danthonia decumbens</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	0,22	II
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	.	+	.	.	.	r	.	0,22	II
<i>Luzula campestris</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	0,11	I
Compagnes											
<i>Veratrum album</i>	1	.	+	1	1	.	.	+	.	0,56	III
<i>Juncus articulatus</i> subsp. <i>articulatus</i>	.	.	.	+	.	+	+	.	.	0,33	II
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	+	+	.	+	.	.	0,33	II
<i>Cardamine pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	0,22	II
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	0,22	II
<i>Juncus inflexus</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	0,22	II
Autres espèces : 32											

M._08 = *ajuga reptans* : + ; *Hieracium lactucella* : + ; *Thesium pyrenaicum* : + ; *Silene flos-cuculi* : + ; *Knautia godetii* : +

M._09 = *Rumex acetosa* subsp. *acetosa* : + ; *Stellaria graminea* : + ; *Tragopogon pratensis* subsp. *orientalis* : r ; *Alchemilla glaucescens* : + ; *Euphorbia flavicoma* subsp. *verrucosa* : + ; *Koeleria pyramidata* : + ; *Sanguisorba minor* : +

G._2 = *Phyteuma orbiculare* subsp. *orbiculare* : + ; *Dactylorhiza fistulosa* : + ; *Vicia hirsuta* : + ; *Thesium alpinum* : +

M._V14 = *Menyanthes trifoliata* : r ; *Ranunculus flammula* : + ; *Festuca arundinacea* subsp. *arundinacea* : + ; *Equisetum fluviatile* : + ; *Scutellaria galericulata* : +

M._V20 = *Alchemilla coriacea* : + ; *Fritillaria meleagris* : r

M._V21 = *Carex elata* : 1 ; *Salix cinerea* : +

M._V23 = *Lolium perenne* : + ; *Phleum pratense* subsp. *pratense* : + ; *Agrostis capillaris* : +

M._V26 = *Gentiana lutea* : r ; *Salix cinerea* : +

M._V24 = *Epipactis palustris* : + ; *Parnassia palustris* : + ; *Pinguicula vulgaris* : 1 ; *Primula farinosa* subsp. *farinosa* : 1 ; *Koeleria pyramidata* : +

M._08 : Mickael Mady, 02/06/2007, Houtaud (25), Les Grandes Louves ;

M._09 : Mickael Mady, 05/06/2007, Bulle (25), Les Quartiers ;

G._2 : Julien Guyonneau, 13/06/2007, Bouverans (25), La Combe aux Quetins ;

M._V20 : Mickael Mady, 16/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

M._V21 : Mickael Mady, 16/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

M._V24 : Mickael Mady, 16/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

M._V14 : Mickael Mady, 13/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

M._V23 : Mickael Mady, 16/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

M._V26 : Mickael Mady, 17/07/2007, Bonnevaux (25), La Quinvierge.

La prairie paratourbeuse mésotrophe à Trolle d'Europe et Cirse des ruisseaux : *Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis* (Kuhn 1937) Oberdorfer 1957 (CC : 37.212)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°39, 10 relevés)

Quatre sous-associations ont été mises en évidence sur le site ENS :

- Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis fritillarietosum* Gallandat 1982 (3 relevés) ;
- Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis potentilletosum erecti* Gallandat 1982 (3 relevés) ;
- Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis caricetosum paniculatae* Gallandat 1982 (2 relevés) ;
- Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis colchicetosum autumnalis* Gallandat 1982 (2 relevés).

Le *Trollio* - *Cirsietum* est un groupement de prairie humide bien caractérisé par la fréquence élevée des espèces du *Calthion palustris* (*Cirsium rivulare*, *Caltha palustris*, *Silene flos-cuculi*, *Myosotis scorpioides*, *Polygonum bistorta* et *Bromus racemosus*) et des espèces des unités supérieures des *Molinio* - *Juncetea* provenant essentiellement de l'alliance du *Molinion* (*Sanguisorba officinalis*, *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica*, *Tephroses helenitis*). 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* (*Holcus lanatus*, *Poa trivialis*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Cynosurus cristatus*...) et des *Agrostietea stoloniferae* (*Galium palustre*, *Cardamine pratensis*, *Carex hirta*, *Festuca arundinacea*...).

La sous-association *fritillarietosum* est caractérisée par les espèces différentielles suivantes : *Fritillaria meleagris*, *Carex disticha*, *Ranunculus repens*, *Mentha aquatica*, *Ranunculus aconitifolius* et *Phalaris arundinacea*. Elle se rencontre dans les prairies inondables et se remarque surtout au printemps, lorsque fleurissent *Fritillaria meleagris* et *Caltha palustris* qui colorent la prairie en rouge grenat et jaune foncé.

La sous-association *potentilletosum erecti* est caractérisée par les espèces différentielles suivantes : *Potentilla erecta*, *Galium uliginosum*, *Carex echinata*, *Viola palustris* et *Carex davalliana*. Le relevé M._05 est à rattacher à la variante acidocline à *Viola palustris* décrite par GALLANDAT (1982) et les relevés G._M._23 et M._V28 à la variante basicline à *Carex davalliana*. Sur le site ENS, seule la variante basicline a été observée (relevé M._V28).

La sous-association *caricetosum paniculatae* n'a été observée que sous sa variante la plus humide à *Carex acuta*, dans les prairies du site Natura 2000 comme sur le site ENS de l'Entonnoir. Très proche floristiquement de la sous-association *fritillarietosum*, elle s'en distingue par la bonne représentation de *Carex acuta* dans les relevés.

La sous-association *colchicetosum autumnalis* représente l'aile sèche de l'association. Elle est caractérisée par *Colchicum autumnale*, *Medicago lupulina*, *Leucanthemum vulgare* et *Veratrum album*. La forte proportion des espèces des *Arrhenatheretea elatioris* et notamment des Poacées, confère à ce groupement l'aspect d'une prairie de fauche mésophile.

Synsystématique

MOLINIO CAERULEAE-JUNCETEA ACUTIFLORI Braun-Blanq. 1950

Molinietalia caeruleae W.Koch 1926

Calthion palustris Tüxen 1937

Trollio europaei - *Cirsietum rivularis* (Kuhn 1937) Oberdorfer 1957 *fritillarietosum*
Gallandat 1982

Trollio europaei - *Cirsietum rivularis* (Kuhn 1937) Oberdorfer 1957 *potentilletosum*
Gallandat 1982

Trollio europaei - *Cirsietum rivularis* (Kuhn 1937) Oberdorfer 1957 *caricetosum paniculatae* Gallandat 1982
Trollio europaei - *Cirsietum rivularis* (Kuhn 1937) Oberdorfer 1957 *colchicetosum* Gallandat 1982

Synécologie et syndynamique

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

Surface et répartition dans le site ENS

Le *Trollio - Cirsietum* est un groupement marginal sur le site qui recouvre une surface de 1,75 hectare en tout. On le retrouve principalement à l'est et au sud du site, au contact des prairies humides et des mégaphorbiaies. C'est la sous-association *caricetosum paniculatae* qui occupe la plus grande superficie (0,80 hectare), puis viennent dans l'ordre les sous-associations *colchicetosum autumnalis* (0,42 hectare), *fritillarietosum* (0,41 hectare) et *potentilletosum erecti* (0,12 hectare).

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat plus ou moins dégradé présentant un intérêt régional. Les sous-associations *potentilletosum* et *colchicetosum*, plus mésotrophes, conservent un certain intérêt floristique et peuvent encore héberger quelques plantes protégées, comme *Dianthus superbus* subsp. *superbus* (relevé M._V18) et *Tephrosieris helenitis* (relevés M._05, M._25, G._M._23).

L'habitat constitue par ailleurs une zone tampon entre les prairies eutrophes mésophiles pâturées ou fauchées et les secteurs de marais proprement dits.

Son état de conservation est jugé excellent dans son ensemble, et seulement bon pour la sous-association *fritillarietosum*.

Menaces

Actuellement, cet habitat est localement menacé sur le site ENS par la déprise agricole, qui provoque un début d'enrichissement du groupement et le remplacement par des associations telles que *l'Aconito - Filipenduletum* ou le *Salicetum pentandro - cinereae*. Toutefois, les changements et l'abandon des pratiques agro-pastorales traditionnelles, ainsi que le drainage et la destruction des zones humides, pourraient menacer à plus long terme cet habitat.

Conseils de gestion

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.

Tableau n°39 : *Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis* (Kuhn 1937) Oberdorfer 1957

	M_06	M_13	M_28	M_V18	M_25	M_05	G_M_23	M_V28	M_29	M_V17		
surface h1 (m²)	30	30	30	40	40	30	30	40	30	30		
% recouvr. h1	100	95	100	100	100	95	95	100	90	100		
haut. moy. h1	0,5	0,4	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5		
nb taxons	30	32	30	39	55	37	50	35	15	28		
Combinaison caractéristique du <i>Trollio europaei</i> - <i>Cirsietum rivularis</i>												
<i>Cirsium rivulare</i>	+	1	1	1	3	+	2	1	.	1	0,9	V
<i>Trollius europaeus</i>	.	.	.	3	1	.	1	1	.	.	0,4	II
Espèces différentielles du <i>Trollio</i> - <i>Cirsietum fritillarietosum</i>												
<i>Ranunculus repens</i>	2	3	2	.	.	.	1	2	3	2	0,7	IV
<i>Phalaris arundinacea</i>	r	r	1	.	.	.	.	.	1	+	0,5	III
<i>Fritillaria meleagris</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	0,4	II
<i>Mentha aquatica</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	0,2	I
<i>Carex disticha</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	I
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	I
Espèces différentielles du <i>Trollio</i> - <i>Cirsietum potentilletosum erecti</i>												
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	+	1	1	+	.	.	0,4	II
<i>Carex davalliana</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	0,2	I
<i>Galium uliginosum</i>	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	0,2	I
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	0,1	I
<i>Viola palustris</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	0,1	I
Espèces différentielles du <i>Trollio</i> - <i>Cirsietum caricetosum paniculatae</i>												
<i>Carex acuta</i>	.	1	3	1	.	.	.	.	2	4	0,5	III
Espèces différentielles du <i>Trollio</i> - <i>Cirsietum colchicetosum autumnalis</i>												
<i>Medicago lupulina</i> subsp. <i>lupulina</i>	.	.	.	+	+	.	.	2	.	.	0,3	II
<i>Colchicum autumnale</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	0,2	I
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	0,2	I
<i>Veratrum album</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	0,1	I
Espèces du <i>Calthion palustris</i>												
<i>Caltha palustris</i>	4	2	3	2	1	3	3	3	3	3	1	V
<i>Silene flos-cuculi</i>	1	1	1	1	+	1	1	2	+	+	1	V
<i>Myosotis scorpioides</i>	+	+	1	.	r	.	1	+	1	+	0,8	IV
<i>Polygonum bistorta</i>	1	2	1	1	.	.	1	+	.	+	0,7	IV
<i>Bromus racemosus</i>	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	0,3	II
Espèces des <i>Molinietalia caeruleae</i>												
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	+	.	2	1	+	.	1	+	2	2	0,8	IV
<i>Geum rivale</i>	+	1	1	.	1	+	1	.	.	1	0,7	IV
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	1	1	2	.	.	+	1	.	1	0,6	III
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	1	.	2	1	.	.	1	.	1	1	0,6	III
<i>Succisa pratensis</i>	.	.	.	+	+	+	1	1	.	.	0,5	III
<i>Valeriana dioica</i>	.	.	1	.	+	1	1	.	.	.	0,4	II
<i>Angelica sylvestris</i>	1	.	+	.	.	1	+	.	.	.	0,4	II
<i>Crepis paludosa</i>	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	0,3	II
<i>Tephrosieris helenitis</i>	.	.	.	.	r	1	+	.	.	.	0,3	II

Tableau n°39 (suite) : *Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis* (Kuhn 1937) Oberdorfer 1957

	M._06	M._13	M._28	M._V18	M._25	M._05	G._M._23	M._V28	M._29	M._V17		
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	.	2	.	r	.	.	0,2	I
<i>Dianthus superbus</i> subsp. <i>superbus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	0,1	I
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0,1	I
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>												
<i>Holcus lanatus</i>	1	1	1	3	1	1	1	+	+	1	1	V
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	V
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	+	2	.	2	1	.	.	1	+	1	0,7	IV
<i>Centaurea jacea</i>	.	+	1	1	1	.	1	1	.	+	0,7	IV
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	+	1	+	1	.	+	+	.	.	0,7	IV
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	0,7	IV
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	.	+	+	+	1	.	.	+	.	+	0,6	III
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	.	1	.	.	1	1	1	1	.	.	0,5	III
<i>Festuca pratensis</i>	+	.	.	1	1	+	1	.	.	.	0,5	III
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	0,5	III
<i>Poa pratensis</i>	1	1	.	.	.	1	.	+	.	.	0,4	II
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	.	.	.	.	1	+	1	+	.	.	0,4	II
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	.	+	.	+	1	.	.	+	.	.	0,4	II
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	.	.	.	1	1	.	.	+	.	.	0,3	II
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	0,3	II
<i>Trisetum flavescens</i> subsp. <i>flavescens</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	0,3	II
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> subsp. <i>alectorolophus</i>	.	.	.	.	3	.	.	2	.	.	0,2	I
<i>Rhinanthus minor</i> subsp. <i>minor</i>	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	0,2	I
<i>Bellis perennis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	0,2	I
<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	0,2	I
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	0,2	I
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	0,2	I
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	0,2	I
<i>Alchemilla monticola</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	0,1	I
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>												
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	.	.	1	.	r	+	1	.	1	+	0,6	III
<i>Cardamine pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	+	+	.	.	+	+	1	.	.	.	0,5	III
<i>Festuca arundinacea</i> subsp. <i>arundinacea</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	1	1	0,3	II
<i>Carex hirta</i>	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	0,3	II
<i>Juncus inflexus</i>	.	+	.	r	1	.	.	.	.	.	0,3	II
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	0,1	I
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,1	I

Tableau n°39 (suite) : *Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis* (Kuhn 1937) Oberdorfer 1957

Espèces des <i>Scheuchzerio palustris</i> - <i>Caricetea fuscae</i>												
<i>Carex panicea</i>	+	+	1	+	1	1	3	2	.	.	0,8	IV
<i>Equisetum palustre</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	.	1	0,4	II
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	0,2	I
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	0,2	I
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	0,2	I
<i>Carex hostiana</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0,1	I
<i>Myosotis nemorosa</i> subsp. <i>nemorosa</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	0,1	I
Espèces des <i>Festuco valesiacae</i> - <i>Brometea erecti</i>												
<i>Briza media</i>	.	1	.	1	2	1	+	1	.	1	0,7	IV
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>flacca</i>	.	.	.	+	1	.	.	1	.	.	0,3	II
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	0,2	I
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>												
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	2	2	1	1	2	2	1	1	.	+	0,9	V
<i>Carex ovalis</i>	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	0,2	I
<i>Luzula campestris</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	0,2	I
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0,1	I
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>												
<i>Phalaris arundinacea</i>	r	r	1	.	.	.	.	.	1	+	0,5	III
<i>Carex appropinquata</i>	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	0,2	I
<i>Carex cespitosa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	0,1	I
Autres espèces = 27												

M._06 = *Eleocharis palustris* : r

M._13 = *Carex spicata* : +

M._V18 = *Hypochaeris radicata* : +

M._25 = *Silva silaus* : + ; *Valeriana officinalis* subsp. *repens* : + ; *Carum carvi* : + ; *Geranium sylvaticum* : r ; *Plantago major* subsp. *major* : r ; *Alopecurus pratensis* : + ; *Galium verum* subsp. *verum* : + ; *Koeleria pyramidata* : + ; *Linum catharticum* : + ; *Plantago media* : r

M._05 = *Cirsium palustre* : + ; *Vicia sepium* : + ; *Carex rostrata* : r

G._M._23 = *Phleum pratense* subsp. *pratense* : + ; *Mentha arvensis* : + ; *Carex pulicaris* : + ; *Carex viridula* subsp. *brachyrrhyncha* var. *elatior* : + ; *Eriophorum polystachion* : + ; *Vicia hirsuta* : 1 ; *Knautia godetii* : +

M._V28 = *Alchemilla coriacea* : + ; *Juncus articulatus* subsp. *articulatus* : r

M._V17 = *Dactylorhiza fistulosa* : + ; *Triglochin palustre* : + ; *Carex muricata* : r ; *Juncus articulatus* subsp. *articulatus* : +

M._05 : Mickael Mady, 31/05/2007, Bannans (25), Porfondrez ;

M._06 : Mickael Mady, 01/06/2007, Bannans (25), Mitray ;

M._13 : Mickael Mady, 08/06/2007, La Rivière-Drueon (25), Bachin ;

G._M._23 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 13/06/2007, Bouverans (25), En Richard ;

M._25 : Mickael Mady, 14/06/2007, Sainte-Colombe (25), La Loitière ;

M._28 : Mickael Mady, 16/06/2007, Houtaud (25), L'Ours ;

M._29 : Mickael Mady, 16/06/2007, Houtaud (25), L'Ours ;

M._V17 : Mickael Mady, 15/07/2007, Bonnevaux (25), Châtel Véron ;

M._V18 : Mickael Mady, 15/07/2007, Bonnevaux (25), La Quinvierge ;

M._V28 : Mickael Mady, 17/07/2007, Bonnevaux (25), La Quinvierge.

Le pré hygro-neutrophile à Joncs : *Junco inflexi* - *Menthetum longifoliae* Lohmeyer 1953 (CC : 37.24)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°40, 2 relevés)

Ce groupement est caractérisé par la présence d'un noyau central d'espèces prairiales dont plusieurs sont hygrophiles (*Juncus inflexus*, *Ranunculus repens*, *Agrostis stolonifera*, *Carex hirta*). *Juncus inflexus* et *Mentha longifolia* participent généralement de manière importante dans la physionomie du groupement. La présence d'espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* (*Carex flava*, *Carex panicea*, *Carex hostiana*...), des *Filipendulo* - *Convolvuletea* (*Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria*...), des *Molinio* - *Juncetea* (*Cirsium palustre*, *Sanguisorba officinalis*...) et des *Arrhenatheretea elatioris* (*Poa trivialis*, *Holcus lanatus*, *Phleum pratense*...) traduit les influences des milieux en contact. TRIVAUDEY (1995) décrit le groupement comme « facilement repérable à sa physionomie de prairie basse pâturée ponctuée de touffes plus élevées, ou refus, constituées de *Juncus inflexus*... ».

Synsystème

AGROSTIETEA STOLONIFERAE Th. Müll. & Görs 1969

Potentillo anserinae-*Polygonetalia avicularis* Tüxen 1947

Mentha longifoliae-*Juncion inflexi* Th.Müll. & Görs ex B.Foucault 1984 nom. ined.

Junco inflexi - *Menthetum longifoliae* Lohmeyer 1953

Synécologie et syndynamique

Le groupement est à tendance calcicole. On le trouve en particulier en périphérie des zones tourbeuses, sur substrat minéral, en bas de pente, entre la prairie mésophile amendée en position topographique supérieure et la moliniaie en position inférieure. Selon TRIVAUDEY (1995), l'abandon des pratiques agropastorales induit un retour vers la mégaphorbiaie.

Surface et répartition dans le site ENS

Au total, le *Junco* - *Menthetum* occupe une surface de 7,63 hectares dans le site. Il est principalement localisé au nord du site ENS, et notamment le long des berges du Drugeon.



M.MADY

Cliché n°14 : *Junco inflexi*-*Menthetum longifoliae*

Intérêt et état de conservation

Le groupement est très courant en Franche-Comté. Sur le site ENS, il est particulièrement développé au nord de la zone, où il s'est installé dans les zones remaniées lors des travaux de renaturation du Drugeon. Concernant son intérêt floristique, certaines espèces d'orchidées (*Dactylorhiza fistulosa*, *Dactylorhiza incarnata*) semblent se développer préférentiellement dans la zone de contact entre la moliniaie et le pré hygro-neutrophile à Joncs (BAILLY *et al.*, 2007). Cet habitat ne revêt donc pas un grand intérêt, mais il contribue localement à augmenter la biodiversité du site.

Menaces et conseils de gestion

Le groupement n'est pas menacé. Des conditions stationnelles très répandues et des pratiques agricoles courantes garantissent sa permanence.

Tableau n°40 : *Junco inflexi* - *Menthetum longifoliae* Lohmeyer 1953

	M._V2	M._V6	
surface h1 (m²)	30	30	
% recouvr. h1	100	95	
haut. moy. h1	0,6	0,6	
nb taxons	51	44	
Combinaison caractéristique du <i>Junco inflexi</i> - <i>Menthetum longifoliae</i>			%
<i>Juncus inflexus</i>	4	4	100
<i>Mentha longifolia</i>	.	2	50
Espèces du <i>Mentho longifoliae</i> - <i>Juncion inflexi</i>			
<i>Epilobium parviflorum</i>	+	.	50
Espèces des <i>Potentillo anserinae</i> - <i>Polygonetalia avicularis</i>			
<i>Potentilla reptans</i>	1	2	100
<i>Carex hirta</i>	+	1	100
<i>Blysmus compressus</i>	+	.	50
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>			
<i>Ranunculus repens</i>	2	3	100
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	2	1	100
<i>Ajuga reptans</i>	1	1	100
<i>Mentha arvensis</i>	1	1	100
<i>Juncus articulatus</i> subsp. <i>articulatus</i>	+	1	100
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	1	+	100
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	+	+	100
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	+	100
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	1	50
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>			
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	2	1	100
<i>Holcus lanatus</i>	+	2	100
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	1	+	100
<i>Festuca pratensis</i>	1	+	100
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	1	+	100
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	+	1	100
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	+	+	100
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	+	+	100
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	r	+	100

Tableau n°40 : *Junco inflexi* - *Menthetum longifoliae* Lohmeyer 1953

	M._V2	M._V6	
<i>Achillea millefolium</i>	1	.	50
<i>Centaurea jacea</i>	.	1	50
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	.	1	50
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	+	50
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	.	50
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	+	.	50
<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	.	+	50
<i>Alchemilla monticola</i>	r	.	50
Espèces des <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetea acutiflori</i>			
<i>Cirsium palustre</i>	1	1	100
<i>Caltha palustris</i>	+	1	100
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	1	100
<i>Silaum silaus</i>	1	r	100
<i>Myosotis scorpioides</i>	+	+	100
<i>Succisa pratensis</i>	+	+	100
<i>Cirsium rivulare</i>	.	+	50
Espèces des <i>Filipendulo ulmariae</i> - <i>Convolvuletea sepium</i>			
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	2	1	100
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	+	1	100
<i>Angelica sylvestris</i>	+	+	100
<i>Achillea ptarmica</i>	.	1	50
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	.	50
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i>	.	+	50
Espèces des <i>Festuco valesiaca</i> - <i>Brometea erecti</i>			
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>flacca</i>	1	1	100
<i>Briza media</i>	+	+	100
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i>	+	.	50
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	+	.	50
<i>Linum catharticum</i>	r	.	50
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>			
<i>Scutellaria galericulata</i>	+	+	100
<i>Mentha aquatica</i>	1	.	50
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	.	+	50
<i>Lysimachia vulgaris</i>	r	.	50
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris</i> - <i>Caricetea fuscae</i>			
<i>Carex hostiana</i>	1	.	50
<i>Carex panicea</i>	1	.	50
<i>Carex flava</i>	+	.	50
<i>Dactylorhiza fistulosa</i>	r	.	50
<i>Equisetum palustre</i>	r	.	50
Compagnes			
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	100
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	1	.	50
<i>Potentilla erecta</i>	.	r	50

M._V2 : Mickael Mady, 11/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

M._V6 : Mickael Mady, 12/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts.

Le pré longuement inondable à Vulpin genouillé : *Rumici crispus* - *Alopecuretum geniculati* Tüxen (1937) 1950 (CC : 37.24)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°41, 4 relevés)

Les éléments des *Agrostietea stoloniferae* et des unités inférieures représentent l'essentiel du cortège floristique de ce groupement. La combinaison caractéristique d'association est composée de *Rumex crispus*, *Alopecurus geniculatus*, *Carex hirta*, *Potentilla reptans* et *Plantago major*. La composition floristique illustrée par le tableau n°38 semble correspondre à la sous-association *potentilletosum anserinae* décrite par TRIVAUDEY (1995) dans la basse vallée de la Saône, dans la vallée de la Seille ainsi qu'en quelques points de la vallée de l'Ognon. La sous-association est clairement définie par *Potentilla anserina*, abondante dans tous les relevés (en particulier les relevés M._18 et M._V8) et qui forme de véritables faciès.

L'aspect du groupement est celui d'un gazon assez bas marqué par la couleur glauque d'*Alopecurus geniculatus* et le vert-argenté du feuillage de *Potentilla anserina*, l'ensemble surmonté par les tiges de *Rumex crispus*.

Synsystématique

AGROSTIETEA STOLONIFERAE Th. Müll. & Görs 1969

Potentillo anserinae-Polygonetalia avicularis Tüxen 1947

Potentillion anserinae Tüxen 1947

Rumici crispus - *Alopecuretum geniculati* Tüxen (1937) 1950 *potentilletosum anserinae*
Trivaudey 1995

Synécologie et syndynamique

Le *Rumici - Alopecuretum* occupe de façon privilégiée les lieux de passages humides : entrées de prairies, abords de mares et abreuvoirs, dépressions topographiques au sein des pâtures mésophiles. Selon TRIVAUDEY (1995), la sous-association *potentilletosum anserinae*, neutrophile, se développe sur les sols riches en bases. Une teneur importante en éléments azotés du sol est à l'origine de la vitalité accrue de *Potentilla anserina*.

Surface et répartition dans le site ENS

Dans le site ENS de l'Entonnoir, le pré à Vulpin genouillé se limite à quelques dépressions topographiques de très faible étendue (surface totale de 0,42 hectare). Il est principalement localisé au sein des prairies pâturées du nord du site.

Intérêt et état de conservation

Ce groupement, largement répandu en Franche-Comté, ne présente pas de réel intérêt floristique. Localisé à de faibles surfaces dans le site, il contribue localement à une microdiversité intéressante.

Menaces et conseils de gestion

Ce groupement hygrophile et eutrophe, favorisé par des pratiques pastorales intensives, n'est pas menacé.

Tableau n°41 : *Rumici crispi - Alopecuretum geniculati* Tüxen (1937) 1950

	M._12	M._17	M._18	M._V8	
surface h1 (m²)	16	25	25	25	
% recouvr. h1	90	90	80	90	
haut. moy. h1	0,15	0,2	0,25	0,3	
nb taxons	14	17	10	18	
Combinaison caractéristique du <i>Rumici crispi - Alopecuretum geniculati</i>					%
<i>Rumex crispus</i> subsp. <i>crispus</i>	1	1	+	1	100
<i>Alopecurus geniculatus</i>	1	2	.	2	75
<i>Carex hirta</i>	+	+	2	.	75
<i>Potentilla reptans</i>	.	+	.	1	50
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	+	.	.	.	25
Espèces du <i>Potentillion anserinae</i>					
<i>Potentilla anserina</i>	2	3	4	4	100
Espèces des <i>Eleocharitetalia palustris</i>					
<i>Polygonum amphibium</i> (f. terr.)	1	+	+	.	75
<i>Mentha arvensis</i>	.	+	+	.	50
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	+	r	.	50
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	2	25
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	1	25
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	.	.	.	+	25
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	.	.	.	+	25
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>					
<i>Ranunculus repens</i>	4	4	2	2	100
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	1	25
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	.	1	.	.	25
<i>Cardamine pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	+	.	.	.	25
<i>Veronica serpyllifolia</i> subsp. <i>serpyllifolia</i>	+	.	.	.	25
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>					
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	2	1	.	2	75
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	1	25
<i>Bellis perennis</i>	+	.	.	.	25
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	.	.	.	+	25
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	+	.	.	.	25
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	.	.	+	.	25
<i>Vicia sepium</i>	.	+	.	.	25
Espèces des <i>Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae</i>					
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	1	1	.	50
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	2	25
<i>Mentha aquatica</i>	+	.	.	.	25
Espèces des <i>Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori</i>					
<i>Caltha palustris</i>	+	.	.	r	50
<i>Achillea ptarmica</i>	.	.	.	+	25
<i>Geum rivale</i>	.	.	.	r	25
Compagnes					
<i>Veronica scutellata</i>	.	.	r	+	50
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	+	.	.	25
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	.	+	.	.	25
<i>Stellaria media</i>	.	+	.	.	25
<i>Cirsium arvense</i>	.	+	.	.	25

M._12 : Mickael Mady, 07/06/2007, Bannans (25), Le Fichelin ;
M._17 : Mickael Mady, 12/06/2007, Bouverans (25), Le Coin des Petits ;
M._18 : Mickael Mady, 12/06/2007, Bouverans (25), Champs de Grand Pré ;
M._V8 : Mickael Mady, 12/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts.

Les marais

Le bas-marais alcalin à Laîche de Davall : *Caricetum davallianae* (Dutoit 1924) Görs 1963 (CC : 54.23 ; N2000 : 7230-1)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°42, 2 relevés)

Ce groupement est caractérisé en particulier par la présence de nombreuses petites laîches caractéristiques du *Caricion davallianae*, telles que *Carex hostiana*, *Carex davalliana* et *Carex flava*, et des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae*, comme *Carex panicea* et *Carex rostrata*. *Eriophorum latifolium* est une espèce constante particulièrement liée à ce groupement.

Le relevé M._V12 correspond à une forme dégradée de l'association, avec un développement des espèces des *Molinio* - *Juncetea* (en particulier *Deschampsia cespitosa* et *Angelica sylvestris*) induisant une évolution probable vers un *Trollio* - *Cirsietum* en cas de piétinement plus important. Le relevé M._V55, bien typé avec un cortège important d'espèces du *Caricion davallianae* (*Carex davalliana*, *Eriophorum latifolium*, *Pinguicula vulgaris*, *Primula farinosa*...), semble correspondre à la sous-association *caricetosum flaccae* décrite par GALLANDAT (1982).

L'aspect général du groupement est celui d'une parvo-cariçaie chevelue (20 centimètres de haut) surimprimée en été par les touffes plus hautes (50 centimètres) de la Molinie bleue.

Synsystématique

SCHEUCHZERIO PALUSTRIS-CARICETEA FUSCAE Tüxen 1937

Caricetalia davallianae Braun-Blanq. 1949

Caricion davallianae Klika 1934

Caricetum davallianae (Dutoit 1924) Görs 1963

Caricetum davallianae caricetosum flaccae Gallandat 1982

Synécologie et syndynamique

Le *Caricetum davallianae* est un groupement calcicole à acidiline qui se développe sur des sols engorgés sous l'influence de la nappe. Le faciès à *Carex davalliana* s'observe préférentiellement sur des sols peu ou pas tourbeux. Dans les secteurs où la nappe a tendance à s'abaisser pendant la période sèche, des formes de transition avec les prairies paratourbeuses du *Molinion* sont observées.

Surface et répartition dans le site ENS

Dans le site ENS, l'habitat est extrêmement localisé. Il est présent dans les moliniaies au nord-ouest ainsi que dans une dépression humide au sein de la vaste zone de pâture du nord du site. Il occupe au total une très faible surface (4 ares).

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire. En Franche-Comté, il se rencontre principalement dans la zone d'altitude du massif jurassien. Dans le site ENS, il abrite une espèce protégée au niveau régional : *Pinguicula vulgaris*. Son état de conservation est excellent sur deux stations et il est jugé réduit dans le secteur du relevé M._V12 en raison de son stade de maturité avancé.

Menaces

Il s'agit d'un groupement fortement menacé en Franche-Comté suite aux changements des pratiques agricoles (intensification, eutrophisation) ou à leur abandon. Les principales menaces sont l'assèchement, l'eutrophisation et l'envahissement par la saulaie ou la moliniaie.

Conseils de gestion

La préservation du bas-marais à Laîche de Davall passe par la restauration ou le maintien d'un régime hydrologique correct.

Tableau n°42 : *Caricetum davallianae* (Dutoit 1924) Görs 1963

	M_V12	M_V55	
surface h1 (m²)	12	20	
% recouvr. h1	95	90	
haut. moy. h1	0,4	0,4	
nb taxons	23	16	
Combinaison caractéristique du <i>Caricetum davallianae</i>			%
<i>Carex davalliana</i>	3	3	100
<i>Juncus articulatus</i> subsp. <i>articulatus</i>	+	2	100
<i>Eriophorum latifolium</i>	.	1	50
Espèces du <i>Caricion davallianae</i>			
<i>Carex hostiana</i>	1	2	100
<i>Pinguicula vulgaris</i>	+	1	100
<i>Primula farinosa</i> subsp. <i>farinosa</i>	.	1	50
<i>Parnassia palustris</i>	+	.	50
<i>Carex flava</i>	+	.	50
Espèces des <i>Caricetalia davallianae</i>			
<i>Epipactis palustris</i>	.	r	50
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris</i> - <i>Caricetea fuscae</i>			
<i>Carex panicea</i>	3	2	100
<i>Equisetum palustre</i>	1	+	100
<i>Galium uliginosum</i>	+	.	50
<i>Carex rostrata</i>	+	.	50
Espèces des <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetea acutiflori</i>			
<i>Succisa pratensis</i>	1	1	100
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	.	2	50
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	2	.	50
<i>Angelica sylvestris</i>	1	.	50
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	+	50
<i>Caltha palustris</i>	+	.	50
<i>Valeriana dioica</i>	+	.	50
Espèces des <i>Festuco valesiaca</i> - <i>Brometea erecti</i>			
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>flacca</i>	+	2	100
<i>Briza media</i>	+	+	100
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>			
<i>Potentilla erecta</i>	1	1	100
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	+	.	50
Compagnes			
<i>Juncus inflexus</i>	1	.	50
<i>Holcus lanatus</i>	1	.	50
<i>Salix cinerea</i>	1	.	50
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	.	50
<i>Petasites hybridus</i>	.	+	50

M_V12 : Mickael Mady, 13/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

M_V55 : Mickael Mady, 31/07/2007, Bonnevaux (25), Le Vau.

Le marais tremblant à Laïche à deux étamines : *Caricetum diandrae* Jonas 1932 em. Oberdorfer 1957 (CC : 54.52 ; N2000 : 7140-1)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°43, 1 relevé)

Cette association ne possède pas vraiment d'espèces caractéristiques propres, mais elle se différencie des autres associations proches par la présence, au côté d'un fort contingent d'espèces des bas-marais des *Scheuchzerietalia palustris* (*Carex diandra*, *Carex rostrata*, *Potentilla palustris*, *Equisetum fluviatile* et *Menyanthes trifoliata*) et d'espèces prairiales (*Caltha palustris*, *Molinia caerulea*, *Polygonum bistorta*, *Sanguisorba officinalis*...). En strate bryophytique, le fort recouvrement de *Climacium dendroides* est particulièrement typique de l'association. La présence d'espèces des *Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae* (*Carex appropinquata*, *Thyselinum palustre*) est également assez typique. Le relevé M._48 correspond à un stade mature de l'association, comme l'indique la colonisation par les espèces de mégaphorbiaies (*Aconitum napellus*, *Polemonium caeruleum*...) et les ligneux (*Salix cinerea*, *Betula alba*).

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

Synsystématique

SCHEUCHZERIO PALUSTRIS-CARICETEA FUSCAE Tüxen 1937

Scheuchzerietalia palustris Nordh. 1936

Caricion lasiocarpae Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949

Caricetum diandrae Jonas 1932 em. Oberdorfer 1957

Synécologie et syndynamique

Le *Caricetum diandrae* est un groupement de marais tremblant, faiblement acide, édifié sur des tourbes plus ou moins liquides et mésotrophes. Il s'agit d'une végétation secondaire de recolonisation des fosses de tourbage. Cette association, lorsqu'elle n'est plus pâturée, évolue vers la saulaie (*Salicetum pentandrocinereae*).

Surface et répartition dans le site ENS

Le *Caricetum diandrae* n'a été observé qu'au nord-ouest du site, en rive droite du ruisseau du lothaud, entre une moliniaie du *Trollio - Molinietum* et une vaste zone de mégaphorbiaie de l'*Aconito - Filipenduletum polemonietosum*. Il recouvre une surface totale est de 0,11 hectare.

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.

Dans le site ENS, l'état de conservation de l'habitat est considéré comme bon, malgré la colonisation par les espèces de mégaphorbiaies ou de saulaies. Ce dernier conserve une composition floristique encore bien typique.

Menaces

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.

Conseils de gestion

Dans le site, sa préservation passe par le maintien d'un fonctionnement hydrologique correct et par le maintien du pâturage, qui limite la progression de la saulaie ou de la mégaphorbiaie.

Tableau n°43 : *Caricetum diandrae* Jonas 1932 em. Oberdorfer 1957

	M._48
surface h1 (m²)	30
surface m1 (m²)	5
% recouvr. h1	90
% recouvr. m1	80
haut. moy. h1	0,4
haut. moy. m1	0
nb taxons	33
Herbacées (h1)	
Combinaison caractéristique du <i>Caricetum diandrae</i>	
<i>Carex diandra</i>	1
<i>Carex rostrata</i>	1
Espèces des <i>Scheuchzerietalia palustris</i>	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3
<i>Potentilla palustris</i>	2
<i>Equisetum fluviatile</i>	1
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	+
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris</i> - <i>Caricetea fuscae</i>	
<i>Carex nigra</i>	2
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i>	1
<i>Equisetum palustre</i>	+
<i>Galium uliginosum</i>	+
<i>Juncus articulatus</i> subsp. <i>articulatus</i>	+
<i>Epilobium palustre</i>	+
Espèces des <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetea acutiflori</i>	
<i>Swertia perennis</i>	1
<i>Caltha palustris</i>	+
<i>Dianthus superbus</i> subsp. <i>superbus</i>	+
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	+
<i>Polygonum bistorta</i>	+
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+
<i>Succisa pratensis</i>	+
<i>Potentilla erecta</i>	+
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	+
<i>Geum rivale</i>	+
Espèces des <i>Filipendulo ulmariae</i> - <i>Convolvuletea sepium</i>	
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	2
<i>Angelica sylvestris</i>	1
<i>Aconitum napellus</i> subsp. <i>vulgare</i>	+
<i>Polemonium caeruleum</i>	+
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>	
<i>Carex appropinquata</i>	2
<i>Thysselinum palustre</i>	2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+
Autres espèces	
<i>Salix cinerea</i>	1
<i>Betula alba</i>	1
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	+
Bryophytes (m1)	
<i>Climacium dendroides</i>	4

M._48 : Mickael Mady, 29/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts.

**Le marais tremblant à sphaignes et Laîche filiforme : *Sphagno - Caricetum lasiocarpae*
Steffen 1931 (CC : 54.51 ; N2000 : 7110-1*)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°44, 2 relevés)

Ce groupement prend l'aspect d'une cariçaie sur sphaignes où les grandes laîches dominent : *Carex lasiocarpa*, *Carex rostrata*, *Carex appropinquata*, *Carex elata*. Les espèces des *Scheuchzerio - Caricetea* et des *Phragmiti - Magnocaricetea* sont les mieux représentées (*Menyanthes trifoliata*, *Thysselimum palustre*, *Carex panicea*). Le cortège bryophitique est représenté par *Sphagnum contortum* en général peu recouvrant dans le site. On remarque que certaines espèces typiques du groupement sont absentes des relevés effectués dans le site : *Potentilla palustris*, *Equisetum fluviatile*, *Carex diandra*...

Le relevé G._M._33 représente une phase pionnière de l'association, assez pauvre en espèces, où les sphaignes commencent à s'installer.

Synsystématique

SCHEUCHZERIO PALUSTRIS-CARICETEA FUSCAE Tüxen 1937

Scheuchzerietalia palustris Nordh. 1936

Caricion lasiocarpae Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949

Sphagno - Caricetum lasiocarpae Steffen 1931

Synécologie

Le *Sphagno - Caricetum lasiocarpae* est un groupement de marais tremblant occupant principalement les anciennes fosses d'exploitation de la tourbe. On le rencontre dans des stations mésotrophes et basiclines. Il est en contact avec le *Caricetum elatae* et avec les haut-marais du *Sphagnetum magellanicum*. C'est un groupement adapté aux zones les plus instables des tourbières.

Surface et répartition dans le site ENS

Ce groupement est très localisé dans le site ENS. Il occupe 0,60 hectare dans la partie nord-est du marais du Varot au milieu d'une magnocariçaie, correspondant à un secteur anciennement exploité pour la tourbe.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire dont la conservation est prioritaire en Europe. Sa classification en habitat d'intérêt prioritaire est liée au contexte de haut-marais dans lequel il se trouve dans le site ENS (sinon, il relève de l'habitat 7140-1 des marais de transition).

Préférant les masifs cristallins, il est de ce fait rare et fragmentaire dans le Jura (ROYER *et al.*, 1978) ce qui renforce sa valeur patrimoniale dans le massif. Il abrite de plus parmi les plus belles populations de *Carex lasiocarpa*, espèce d'intérêt patrimonial en Franche-Comté. L'habitat présente globalement un excellent état de conservation dans le site.

Menaces et conseils de gestion

Hormis des atteintes ponctuelles (enfrichement), l'habitat n'est pas menacé et ne requiert pas de recommandation de gestion particulière. La modification de la qualité de l'eau pourrait être la menace principale affectant le groupement. Sa préservation passe donc par le maintien d'un fonctionnement hydrologique correct.

Tableau n°44 : *Sphagno - Caricetum lasiocarpae* Steffen 1931

	G._M._33	G._M._34	
surface h1 (m²)	30	10	
surface hyls (m²)		10	
surface m1 (m²)		5	
% recouvr. h1	75	80	
% recouvr. hyls		5	
% recouvr. m1		70	
haut. moy. h1	1	0,5	
haut. moy. hyls	0	0,15	
haut. moy. m1	0	0	
nb taxons	15	19	
Herbacées (h1)			
Espèces des <i>Scheuchzeria palustris</i>			%
<i>Carex lasiocarpa</i>	4	1	100
<i>Potentilla palustris</i>	1	2	100
<i>Carex rostrata</i>	.	4	50
<i>Eriophorum polystachion</i>	1	.	50
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	1	50
Espèces des <i>Scheuchzeria palustris - Caricetea fuscae</i>			
<i>Carex panicea</i>	1	1	100
<i>Carex flava</i>	+	+	100
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i>	1	.	50
Espèces des <i>Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae</i>			
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	1	100
<i>Thyselinum palustre</i>	1	1	100
<i>Carex appropinquata</i>	.	2	50
<i>Carex elata</i>	+	.	50
Espèces des <i>Crataego monogynae - Prunetea spinosae</i>			
<i>Salix cinerea</i>	1	1	100
<i>Frangula dodonei</i>	+	.	50
Espèces des <i>Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori</i>			
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	2	3	100
<i>Potentilla erecta</i>	1	+	100
<i>Succisa pratensis</i>	.	+	50
Espèces des <i>Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium</i>			
<i>Thalictrum flavum</i> subsp. <i>flavum</i>	+	+	100
Espèces des <i>Vaccinio myrtilli - Piceetea abietis</i>			
<i>Betula alba</i>	1	.	50
Hydrophytes libres submergés (hyls)			
Espèces des <i>Lemnetea minoris</i>			
<i>Utricularia australis</i>	.	1	50
Bryophytes (m)			
<i>Sphagnum contortum</i>	.	4	50
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	2	50
<i>Campylium stellatum</i> subsp. <i>stellatum</i>	.	1	50
<i>Plagiomnium elatum</i>	.	1	50

G._M._33 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 18/07/2007, Bonnevaux (25), Le Varot ;

G._M._34 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 18/07/2007, Bonnevaux (25), Le Varot.

**Le radeau flottant à Trèfle d'eau : Groupement à *Menyanthes trifoliata* Bailly 2007
(CC : 54.59 ; Natura 2000 : 7140-1)**

Composition floristique et physionomie (pas de relevé)

Sur le site ENS, cet habitat a été observé, mais n'a pas pu faire l'objet de relevé étant donné l'impossibilité d'accès au groupement (profondeur d'eau et de vase). Plusieurs caractéristiques observées in situ ont permis l'identification de ce groupement : la nette dominance de *Menyanthes trifoliata*, accompagné par quelques espèces typiques des complexes pionniers marécageux, dont principalement *Carex rostrata*, *Equisetum fluviatile* et *Ranunculus lingua*.

Il s'agit d'une formation pionnière définie par *Menyanthes trifoliata*, dont les rhizomes charnus et ramifiés sont capables de recouvrir les eaux lacustres sur une distance de plusieurs mètres à partir de l'insertion initiale de l'espèce dans les bas-marais riverains. Les contours vifs des grandes feuilles de « trèfle » s'élevant au-dessus de l'eau grâce à leurs longs pétioles caractérisent l'aspect du groupement.

Synsystème

SCHEUCHZERIO PALUSTRIS-CARICETEA FUSCAE Tüxen 1937

Scheuchzerietalia palustris Nordh. 1936

Caricion lasiocarpae Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949

Groupement à *Menyanthes trifoliata* Bailly 2007

Synécologie

Le radeau flottant à trèfle d'eau représente un stade pionnier de marais de transition. À ce titre, on le trouve fréquemment dans les milieux tourbeux de la région (fossés, mares et étangs). Il montre des relations dynamiques étroites avec la cariçaie à *Carex rostrata* et la parvo-roselière à *Equisetum fluviatile*.

Surface et répartition dans le site ENS

Cet habitat n'a été observé que dans l'étang Berthelot à l'ouest du site, où il occupe une superficie de 0,19 hectare à la limite entre les eaux libres et les magnocaricaies.

Intérêt et état de conservation

Le groupement relève d'un habitat d'intérêt communautaire. Son développement est toujours assez ponctuel mais il a été observé dans plusieurs lacs jurassiens : Clairvaux, Malpas, Bellefontaine, les Mortes, Remoray et Saint-Point (BAILLY *et al.*, 2007). L'intérêt est plus affirmé dans ces conditions stationnelles souvent marginales, où les radeaux de ményanthe régressent sous l'influence de l'eutrophisation. Son état de conservation peut être considéré comme excellent dans le site. La présence de *Ranunculus lingua*, espèce bénéficiant d'une protection nationale, rehausse l'intérêt local de l'habitat.

Menaces et conseils de gestion

La principale menace est l'eutrophisation des plans d'eau. Localement, des dégradations par piétinement ne sont pas à exclure. La gestion du milieu doit viser prioritairement le maintien de qualité de l'eau en minimisant les apports trophiques excessifs. Les stations de Grande Douve doivent faire l'objet d'une attention particulière.

Le groupement de haut-marais mature à Sphaigne de Magellan et Scirpe en touffe : *Sphagnetum magellanicum* (Malcuit 1929) Kästn. et Flössn. 1933 *trichophoretosum cespitosum* (CC : 51.1111 ; N2000 : 7110-1*)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°45, 2 relevés)

Il s'agit d'une communauté structurée en premier lieu 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 du *Sphagnetum magellanicum*. Le relevé G._M._38 apparaît comme le plus typique de la sous-association, avec *Trichophorum cespitosum*, *Eriophorum vaginatum* et *Andromeda polifolia*. Le relevé G._M._56 semble correspondre à une transition avec le haut-marais boisé du *Sphagno - Piceetum betuletosum pubescentis*.

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

Synsystème

OXYCCOCO PALUSTRIS-SPHAGNETEA MAGELLANICI Braun-Blanq. & Tüxen ex V.West., Dijk & Paschier 1946

Sphagnetalia medii M.Kästner & Flössner 1933

Sphagnion medii M.Kästner & Flössner 1933

Sphagnetum magellanicum (Malcuit 1929) M.Kästner & Flössner 1933 *trichophoretosum cespitosum*

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 du *Caricion lasiocarpae*, du *Rhynchosporion albae* et avec les groupements de haut-marais boisés qui en dérivent naturellement ou artificiellement suite à l'assèchement provoqué par le drainage.

Surface et répartition dans le site ENS

Cet habitat occupe 9,35 hectares dans le site et est localisé uniquement à la tourbière du Varot.

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 sur le territoire national, comme *Andromeda polifolia* ou *Drosera rotundifolia*. L'habitat présente globalement un excellent état de conservation dans le site. Sur les franges sud-ouest et sud-est de la tourbière, son état est bon à réduit suivant le degré d'enfrichement par le *Frangulo alni - Salicetum auritae*.

Menaces

Globalement, cet habitat ne paraît pas menacé actuellement dans le site (7,5 hectares en excellent état de conservation).

Conseils de gestion

Il s'agit d'un groupement primaire peu ou pas évolutif qu'il convient de préserver en l'état. Localement, un léger décapage permettrait de recréer quelques gouilles favorables à la faune (insectes) et à certaines espèces végétales patrimoniales. Un défrichement des franges sud-ouest et sud-est de la tourbière est également recommandé.

Tableau n°45 : *Sphagnetum magellanici* (Malcuit 1929) M.Kästner & Flössner 1933 *trichophoretosum cespitosi*

	G._M._56	G._M._38	
surface h1 (m²)	20	20	
surface m1 (m²)	5	5	
% recouvr. h1	90	90	
% recouvr. m1	20	30	
haut. moy. h1	0,3	0,3	
haut. moy. m1	0	0	
nb taxons	10	9	
Herbacées (h1)			
Espèces des <i>Oxycocco palustris</i> - <i>Sphagnetea magellanici</i>			%
<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	4	4	100
<i>Andromeda polifolia</i>	.	1	50
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	1	50
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris</i> - <i>Caricetea fuscae</i>			
<i>Drosera rotundifolia</i>	+	.	50
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i>	+	.	50
<i>Rhynchospora alba</i>	.	+	50
Espèces des <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetea acutiflori</i>			
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	2	.	50
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1	.	50
<i>Succisa pratensis</i>	1	.	50
<i>Potentilla erecta</i>	1	.	50
Espèces des <i>Calluno vulgaris</i> - <i>Ulicetea minoris</i>			
<i>Calluna vulgaris</i>	3	3	100
Espèces des <i>Vaccinio myrtilli</i> - <i>Piceetea abietis</i>			
<i>Betula alba</i>	1	.	50
<i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>uliginosum</i>	1	.	50
Bryophytes (m1)			
<i>Leucobryum glaucum</i>	.	1	50
<i>Sphagnum capillifolium</i>	.	2	50
<i>Sphagnum compactum</i>	.	1	50
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	.	1	50
<i>Sphagnum subnitens</i>	2		50

G._M._56 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 20/07/2007, Bonnevaux (25), Le Varot ;

G._M._38 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 18/07/2007, Bonnevaux (25), Le Varot.

Les saussaies marécageuses

**La saussaie à Saule à cinq étamines et Saule cendré : *Salicetum pentandro-cinereae*
(Almqvist 1929) Pass. 1961 (CC : 44.923)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°46, 1 relevé)

Il s'agit d'une communauté dominée par les buissons de *Salix cinerea* et de *Salix pentandra*. La strate herbacée est caractérisée par la présence des espèces des mégaphorbiaies des *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium*, telles que *Filipendula ulmaria*, *Aconitum napellus* subsp. *vulgare* et *Angelica sylvestris*. Les héliophytes des *Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae* y sont également bien représentées (*Equisetum fluviatile*, *Carex elata*).

Synsystématique

ALNETEA GLUTINOSAE Braun-Blanq. & Tüxen ex V.Westh., Dijk & Passchier 1946

Salicetalia auritae Doing ex V.Westh. in V.Westh. & den Held 1969

Salicion cinereae Th.Müll. et Görs 1958

Salicetum pentandro - cinereae (Almqvist 1929) Passarge 1961

Synécologie et syndynamique

L'habitat se développe en sur-strate dans les zones de mégaphorbiaies et de prairies à molinie, sur sols paratourbeux. Selon M. GUINOCHET (1955), le *Salicetum pentandro-cinereae* représente le climax des parties plus ou moins marécageuses non tourbeuses (magnocariçaiques, bas-marais, moliniaies).

Surface et répartition dans le site ENS

Il s'agit du second habitat le mieux représenté dans le site ENS. Il occupe une surface totale de 21,08 hectares. Il est représenté essentiellement au sein des cariçaiques du marais du Varot, dans la vaste zone de mégaphorbiaie à l'ouest du site en rive gauche du Drugeon, ainsi qu'en périphérie des moliniaies et au sein des mégaphorbiaies du nord-ouest du site.

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. Cependant, en l'absence de gestion adéquate (fauche, pâturage) ou dans le cas de perturbations hydriques, il devient rapidement envahissant et participe à la fermeture des milieux et à la banalisation de la flore.

Menaces

Cet habitat n'est pas menacé en Franche-Comté. A l'inverse, il menace les groupements ouverts de plus haute valeur patrimoniale, telles que les moliniaies et les mégaphorbiaies.

Conseils de gestion

Le maintien du pâturage par les bovins Highland Cattle dans les cariçaiques du marais du Varot est nécessaire pour limiter la progression de la saulaie. Ce type de gestion est également recommandé dans la zone de mégaphorbiaie en rive gauche du Drugeon, avant la fermeture complète et définitive du milieu.

Tableau n°46 : *Salicetum pentandro - cinereae* (Almquist 1929) Passarge 1961

	M._22
surface b1 (m²)	100
surface h1 (m²)	100
% recouvr. b1	90
% recouvr. h1	70
haut. moy. b1	3
haut. moy. h1	0,8
nb taxons	20
Arbustes (b1)	
Espèces des <i>Alnetea glutinosae</i>	
<i>Salix cinerea</i>	4
<i>Salix pentandra</i>	2
<i>Alnus glutinosa</i>	1
<i>Viburnum opulus</i>	1
Espèces des <i>Quercu roboris - Fagetea sylvaticae</i>	
<i>Alnus incana</i>	2
Herbacées (h1)	
Espèces des <i>Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium</i>	
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	3
<i>Aconitum napellus</i> subsp. <i>vulgare</i>	2
<i>Angelica sylvestris</i>	1
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	1
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i>	+
Espèces des <i>Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori</i>	
<i>Caltha palustris</i>	2
<i>Polygonum bistorta</i>	1
<i>Veratrum album</i>	1
Espèces des <i>Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae</i>	
<i>Equisetum fluviatile</i>	2
<i>Carex elata</i>	1
Espèces des <i>Quercu roboris - Fagetea sylvaticae</i>	
<i>Paris quadrifolia</i>	+
<i>Primula elatior</i> subsp. <i>elatior</i>	r
Autres espèces	
<i>Carex remota</i>	+
<i>Equisetum palustre</i>	+
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>mollugo</i>	+

M._22 : Mickael Mady, 16/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

La saussaie à Saule cendré : *Salicetum cinereae* Zolyomi 1931 (CC : 44.921)

Composition floristique et physionomie (pas de relevé)

Une saulaie à *Salix cinerea*, de très faible étendue et en contexte plus minéral que pour le *Salicetum pentandro-cinereae*, a été rencontrée sur le site, mais elle n'a pas fait l'objet d'un relevé phytosociologique.

Les buissons touffus de *Salix cinerea* dominent l'aspect du groupement. La composition floristique est relativement hétérogène en l'occurrence (formation secondaire). Dans la strate herbacée, on trouve principalement des espèces de mégaphorbiaie.

Synsystématique

ALNETEA GLUTINOSAE Br.-Bl. & Tüxen ex V.Westh., Dijk & Passchier 1946

Salicetalia auritae Doing ex V.Westh. in V.Westh. & den Held 1969

Salicion cinereae Th.Müll. & Görs 1958

Salicetum cinereae Zolyomi 1931

Synécologie

Dans la dynamique de l'atterrissement spontané au bord d'eaux neutres à basiques, la saussaie à Saule cendré succède aux groupements herbacés des ceintures, et en particulier à la magnocaricaie. Elle traduit l'influence du substrat minéral. Ceci explique sa présence préférentielle en bas de pente ou le long des fossés.

Surface et répartition dans le site ENS

C'est un groupement extrêmement marginal dans le site. Un seul polygone de 1 are a été cartographié dans les prairies du nord du site.

Intérêt et état de conservation

Le *Salicetum cinereae* est très fréquent dans tout le massif jurassien ; il profite de l'enfrichement des fonds de vallée. Son intérêt floristique est faible. Sa conservation n'est pas un enjeu dans le site ; au contraire, la progression de la saussaie équivaut au recul de groupements herbacés beaucoup plus intéressants.

Menaces et conseils de gestion

La saussaie à Saule cendré est l'une des expressions parmi d'autres de l'embroussaillage causant une perte de diversité floristique. Cet embroussaillage est réversible à un stade précoce tant que la reprise d'une exploitation extensive de la moliniaie peut être envisagée. Au stade de la saussaie, ce processus de dégradation sera probablement définitif dans les conditions économiques actuelles.

La saussaie à Saule à oreillettes et Bourdaine : *Frangulo alni - Salicetum auritae* (Malcuit 29) Doing 62 em. Westhoff in Westhoff & den Held 69 (CC : 44.921)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°47, 1 relevé)

Ce groupement se caractérise principalement par sa strate arbustive dominée par *Frangula dodonei*, *Salix cinerea* et *Betula alba*. D'autres saules peuvent également venir se mêler au groupement (*Salix pentandra*, *Salix aurita*...). L'aspect est variable, pouvant former des fourrés laches à très denses.

Du point de vue de la strate herbacée, bien que le relevé effectué soit à rapprocher d'un *Trollio-Molinietum*, la composition peut être très variable. On peut par exemple retrouver le groupement sur une strate herbacée se rapprochant du *Sphagnetum magellanicum*, du *Sphagno-Caricetum* ou du *Caricetum elatae*.

Synsystématique

ALNETEA GLUTINOSAE Braun-Blanq. & Tüxen ex V.Westh., Dijk & Passchier 1946

Salicetalia auritae Doing ex V.Westh. in V.Westh. & den Held 1969

Salicion cinereae Th.Müll. et Görs 1958

Frangulo alni - Salicetum auritae (Malcuit 29) Doing 62 em. Westhoff in Westhoff & den Held 1969

Synécologie

Le *Frangulo alni - Salicetum auritae* se localise aux secteurs marécageux et tourbeux. Il occupe généralement des milieux perturbés par l'extraction de la tourbe et est donc souvent au contact du *Sphagno-Caricetum*. Ce groupement recherche des conditions oligo-mésotrophes et neutro-alkalines souvent sur de petites buttes au sein du marais.

Surface et répartition dans le site ENS

On rencontre cette association uniquement dans la partie est du marais du Varot. De recouvrement assez faible, il occupe 0,73 hectare.

Intérêt et état de conservation

Ce groupement présente assez peu d'intérêt patrimonial, à part éventuellement pour la faune, et il est plus à considérer comme un stade d'enfrichement de groupements plus intéressants et diversifiés floristiquement.

Menaces et conseils de gestion

Ce groupement porte atteinte aux milieux qu'il colonise en banalisant la flore et en provoquant une baisse de la nappe. Il pourrait donc être conseillé d'ouvrir le milieu dans les secteurs où ce groupement viendrait à se développer de manière trop importante.

Tableau n°47 : *Frangula alni* - *Salicetum auritae* (Malcuit 29) Doing 62 em. Westhoff in Westhoff & den Held 1969

	G._M._35
surface b1 (m ²)	200
surface h1 (m ²)	50
% recouvr. b1	50
% recouvr. h1	90
haut. moy. b1	2,5
haut. moy. h1	0,5
nb taxons	24
Arbustes (b1)	
Espèces des <i>Alnetea glutinosae</i>	
<i>Frangula dodonei</i>	4
<i>Salix cinerea</i>	3
<i>Betula alba</i>	3
Herbacées (h1)	
Espèces des <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetea acutiflori</i>	
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	5
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1
<i>Succisa pratensis</i>	1
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	+
Espèces des <i>Filipendulo ulmariae</i> - <i>Convolvuletea sepium</i>	
<i>Thalictrum flavum</i> subsp. <i>flavum</i>	1
<i>Angelica sylvestris</i>	+
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	+
<i>Lythrum salicaria</i>	+
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	+
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris</i> - <i>Caricetea fuscae</i>	
<i>Carex flava</i>	1
<i>Carex panicea</i>	1
<i>Carex rostrata</i>	+
<i>Potentilla palustris</i>	+
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1
<i>Carex vesicaria</i>	+
<i>Thysselinum palustre</i>	+
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>	
<i>Potentilla erecta</i>	1
<i>Viola canina</i>	+
Espèces des <i>Calluno vulgaris</i> - <i>Ulicetea minoris</i>	
<i>Calluna vulgaris</i>	1
Espèces des <i>Alnetea glutinosae</i>	
<i>Frangula dodonei</i>	1
Espèces des <i>Oxycocco palustris</i> - <i>Sphagnetee magellanici</i>	
<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	2

G._M._35 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 18/07/2007, Bonnevaux (25), Le Varot.

Les fruticées mésophiles

La fruticée mésophile à Prunellier et Troène commun : *Ligustro vulgaris* - *Prunetum spinosae* (Fab.) Tüxen 52 (CC. : 31.811)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°48, 2 relevés)

Il s'agit d'une formation végétale buissonnante composée d'espèces pionnières et post-pionnières, telles que *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* ou *Juniperus communis*.

Deux variantes ont été identifiées dans le site : une mésophile et une méso-xérophile à *Juniperus communis*. Concernant le relevé M._54, le caractère mésophile du groupement est mis en avant par *Populus tremula* ou *Malus sylvestris*. La strate herbacée est très clairsemée et est majoritairement composée d'espèces forestières des *Quercu* - *Fagetea*. Pour la variante méso-xérophile (relevé M._15), la strate herbacée, encore présente lorsque les buissons de *Prunus spinosa*, *Juniperus communis* et *Crataegus monogyna* ne sont pas trop denses, est essentiellement composée des espèces de pelouses des *Festuco* - *Brometea* (*Brachypodium pinnatum*, *Sanguisorba minor*...) et d'espèces mésophiles des *Arrhenatheretea* (*Achillea millefolium*, *Leucanthemum vulgare*...). La bonne représentation des espèces des *Galio aparines* - *Urticitea dioicae* indique que l'habitat est fréquemment utilisé comme reposoir par le bétail.

Synsystématique

CRATAEGO MONOGYNAE-PRUNETEA SPINOSAE Tüxen 1962

Prunetalia spinosae Tüxen 1952

Carpino betuli-Prunion spinosae Weber 1974

Ligustro vulgaris - *Prunetum spinosae* (Fab.) Tüxen 1952

Synécologie et syndynamique

La variante méso-xérophile colonise surtout les habitats agropastoraux méso-xérophiles abandonnés (*Gentiano* - *Brometum*, *Gentiano* - *Cynosuretum*). Elle constitue également des manteaux arbustifs à la transition entre la végétation des ourlets et le couvert forestier. La variante mésophile peut constituer des haies ou bosquets au sein de la prairie pâturée montagnarde de l'*Alchemillo* - *Cynosuretum*.

Surface et répartition dans le site ENS

La variante mésophile du *Ligustro* - *Prunetum* occupe une surface totale de 2,05 hectares et la variante méso-xérophile une surface de 0,97 hectares. Les deux variantes sont principalement localisées dans la partie ouest du site et le long de la voie de chemin de fer au nord-est.

Intérêt et état de conservation

Cet habitat présente peu d'intérêt patrimonial au niveau floristique. Dans le cas de la variante méso-xérophile, elle se développe souvent au détriment des pelouses du *Gentiano* - *Brometum* de plus haute valeur patrimoniale.

Menaces et conseils de gestion

Il s'agit d'un habitat non menacé favorisé par l'abandon des pratiques agropastorales dans les secteurs de pelouses. Localement, il est souhaitable d'organiser des opérations de défrichage de cet habitat pour la restauration des pelouses ou des prés pâturés mésotrophes.

Tableau n°48 : *Ligustro vulgaris - Prunetum spinosae* (Fab.) Tüxen 1952

	M._15	M._54	
surface b1 (m²)	50	50	
surface h1 (m²)	50	50	
% recouvr. b1	100	100	
% recouvr. h1	40	20	
haut. moy. b1	4	6	
haut. moy. h1	0,6	0,4	
nb taxons	29	18	
Arbustes (b1)			%
Espèces du <i>Carpino betuli - Prunion spinosae</i>			
<i>Populus tremula</i>	.	1	50
Espèces des <i>Prunetalia spinosae</i>			
<i>Viburnum lantana</i>	.	1	50
<i>Malus sylvestris</i>	.	1	50
<i>Viburnum opulus</i>	.	+	50
<i>Juniperus communis</i>	1	.	50
<i>Rosa canina</i>	+	.	50
Espèces des <i>Crataego monogynae - Prunetea spinosae</i>			
<i>Prunus spinosa</i>	5	3	100
<i>Crataegus monogyna</i>	1	3	100
<i>Corylus avellana</i>	1	1	100
<i>Sambucus racemosa</i>	1	.	50
<i>Cornus sanguinea</i>	+	.	50
Espèces des <i>Quercu roboris - Fagetea sylvaticae</i>			
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	+	50
Espèces des <i>Vaccinio myrtilli - Piceetea abietis</i>			
<i>Picea abies</i>	.	+	50
Herbacées (h1)			50
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>			
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	50
<i>Alchemilla monticola</i>	+	.	50
<i>Centaurea jacea</i>	+	.	50
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	+	50
<i>Holcus lanatus</i>	+	.	50
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	.	50
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	+	.	50
Espèces des <i>Festuco valesiaca - Brometea erecti</i>			
<i>Brachypodium pinnatum</i>	2	.	50
<i>Primula veris</i> subsp. <i>veris</i>	.	1	50
<i>Sanguisorba minor</i>	+	.	50
<i>Trifolium montanum</i> subsp. <i>montanum</i>	+	.	50
<i>Stachys officinalis</i>	+	.	50
<i>Campanula glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	r	.	50
Espèces des <i>Quercu roboris - Fagetea sylvaticae</i>			
<i>Paris quadrifolia</i>	.	1	50
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	1	50

Tableau n°48 (suite) : *Ligustro vulgaris* - *Prunetum spinosae* (Fab.) Tüxen 1952

	M._15	M._54	
<i>Convallaria majalis</i>	.	+	50
<i>Ribes alpinum</i>	.	+	50
Espèces des <i>Galio aparines</i> - <i>Urticetea dioicae</i>			
<i>Urtica dioica</i>	4	2	100
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i>	1	.	50
<i>Epilobium montanum</i>	+	.	50
<i>Silene dioica</i>	+	.	50
Autres espèces			
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>	+	+	100
<i>Angelica sylvestris</i>	1	.	50
<i>Rubus fruticosus</i>	1	.	50
<i>Galium mollugo</i>	+	.	50
<i>Ranunculus tuberosus</i>	+	.	50
<i>Cirsium vulgare</i>	+	.	50
<i>Potentilla erecta</i>	+	.	50
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	+	50

M._15 : Mickael Mady, 13/07/2007, Bouverans (25), Les Encorts ;

M._54 : Mickael Mady, 31/07/2007, Bonnevaux (25), Le Vau.

La clairière forestière à Sureau rouge et Sénéçon de Fuchs : *Senecioni fuchsii-Sambucetum racemosae* (Noirf. 1949) Oberd. 1973 (CC : 31.872)

Composition floristique et physionomie (pas de relevé)

Plusieurs coupes forestières ont été observées sur le site. L'une d'entre elles a fait l'objet d'une liste floristique, mais pas de relevé : *Sambucus racemosa*, *Corylus avellana*, *Epilobium angustifolium*, *Bromus ramosus*, *Cirsium arvense*, *Geranium robertianum*, *Eupatorium cannabinum*, *Oxalis acetosella* et *Fragaria vesca*. Les espèces de coupes forestières des *Epilobietea* y sont nombreuses (*Sambucus racemosa*, *Epilobium angustifolium*, *Fragaria vesca*...).

Cette association prend l'aspect de fourrés denses et impénétrables dominés par *Sambucus racemosa* et *Corylus avellana* en contexte de manteau interne.

Synsystématique

CRATAEGO MONOGYNAE-PRUNETEA SPINOSAE Tüxen 1962

Prunetalia spinosae Tüxen 1952

Sambuco racemosae-Salicion capreae Tüxen & Neumann in Tüxen

Senecioni fuchsii - Sambucetum racemosae (Noirf. 1949) Oberd. 1973

Synécologie

On rencontre ce groupement dans les clairières, coupes et manteaux forestiers, principalement au contact des hêtraies sapinières montagnardes. Il semble indifférent au type de sol à cette altitude (plus acidocline à l'étage collinéen).

Surface et répartition sur le site ENS

Cet habitat couvre 2,13 hectares dans le site principalement au sud et sud-est de celui-ci. Il se rencontre au contact des forêts et des prairies mésophiles.

Intérêt et état de conservation

Ce groupement ne présente pas d'intérêt floristique particulier. C'est une végétation fugace se régénérant au gré des trouées et difficilement conservable en l'état.

Menaces et conseils de gestion

Cet habitat ne nécessite pas de mesures de gestion particulières. Il faut laisser la dynamique naturelle agir.

Les forêts

La pessière à sphaignes : *Sphagno - Piceetum abietis* Richard 1961 *betuletosum pubescentis* (CC : 44.A4 ; N2000 : 91D0-4*)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°49, 1 relevé)

Il s'agit d'une communauté stratifiée dont la strate arborescente est largement dominée par *Betula alba*. La strate buissonnante est clairsemée et comprend *Picea abies*, *Betula alba*, *Salix x multinervis* et *Frangula dodonei*. La strate herbacée est typique et est caractérisée par une fréquence élevée des espèces acidiphiles du *Betulion pubescentis* (*Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*) et des *Calluno vulgaris - Ulicetea minoris* (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*). La dominance de *Molinia caerulea* et de *Vaccinium uliginosum* est caractéristique de la sous-association *betuletosum*. Les sphaignes et les mousses sont bien représentées dans ce type forestier, notamment *Sphagnum capillifolium*.

Synsystématique

VACCINIO MYRTILLI-PICEETEA ABIETIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Sissingh & J. Vlieger 1939

Piceetalia excelsae Pawlowski, Sokolowski & Wallisch 1928

Betulion pubescentis W. Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & Passarge 1959

Sphagno - Piceetum abietis Richard 1961 *betuletosum pubescentis*

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 Bouleau correspond à un stade juvénile de l'association.



M.MADY

Cliché n°15 : *Sphagno - Piceetum abietis betuletosum pubescentis*

Surface et répartition sur le site ENS

L'habitat recouvre 2,69 hectares et est localisé aux pourtours du haut-marais.

Intérêt et état de conservation

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

Menaces

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

Conseils de gestion

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 (F. BENSETTITI *et al.*).

Tableau n°49 : *Sphagno - Piceetum abietis* Richard 1961 *betuletosum pubescentis*

	G._M._43
surface a1 (m²)	100
surface b1 (m²)	100
surface h1 (m²)	50
surface m1 (m²)	5
% recouvr. a1	70
% recouvr. b1	50
% recouvr. h1	90
% recouvr. m1	80
haut. moy. a1	12
haut. moy. b1	2
haut. moy. h1	0,6
haut. moy. m1	0
nb taxons	37
Arbres (a1)	
Espèces wdu <i>Betulion pubescentis</i>	
<i>Betula alba</i>	4
Espèces du <i>Piceion excelsae</i>	
<i>Picea abies</i>	2
Arbustes (b1)	
Espèces du <i>Betulion pubescentis</i>	
<i>Betula alba</i>	3
Espèces du <i>Piceion excelsae</i>	
<i>Picea abies</i>	1
Espèces des <i>Alnetea glutinosae</i>	
<i>Salix x multinervis</i>	3
Espèces des <i>Crataego monogynae - Prunetea spinosae</i>	
<i>Frangula dodonei</i>	1
Herbacées (h1)	
Espèces du <i>Betulion pubescentis</i>	
<i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>uliginosum</i>	2
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> subsp. <i>vitis-idaea</i>	2
<i>Betula alba</i>	1
Espèces du <i>Piceion excelsae</i>	
<i>Picea abies</i>	1
Espèces des <i>Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori</i>	
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	5
<i>Succisa pratensis</i>	1
<i>Polygonum bistorta</i>	1
<i>Veratrum album</i>	1
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+
<i>Valeriana dioica</i>	+
Espèces des <i>Crataego monogynae - Prunetea spinosae</i>	
<i>Frangula dodonei</i>	1
<i>Populus tremula</i>	1
<i>Salix cinerea</i>	1

Tableau n°49 (suite) : *Sphagno - Piceetum abietis* Richard 1961 *betuletosum pubescentis*

Espèces des <i>Filipendulo ulmariae</i> - <i>Convolvuletea sepium</i>	
<i>Angelica sylvestris</i>	1
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	1
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	+
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>	
<i>Carex elata</i>	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1
<i>Scutellaria galericulata</i>	+
Espèces des <i>Calluno vulgaris</i> - <i>Ulicetea minoris</i>	
<i>Calluna vulgaris</i>	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>	
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	+
<i>Potentilla erecta</i>	1
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris</i> - <i>Caricetea fuscae</i>	
<i>Carex nigra</i>	+
Bryophytes (m1)	
<i>Scleropodium purum</i>	3
<i>Sphagnum capillifolium</i>	3
<i>Climacium dendroides</i>	1
<i>Dicranum bonjeanii</i>	1
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> subsp. <i>squarrosus</i>	1
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	1
<i>Sphagnum magellanicum</i>	1

G._M._43 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 19/07/2007, Bonnevaux (25), Le Varot.

La hêtraie- sapinière à Orge d'Europe : *Hordelymo europae* - *Fagetum sylvaticae* (Tüxen 1937) Kühn 1937 em. Jahn 1972 (CC : 41.131 ; N2000 : 9130-9)

Composition floristique et physionomie (Tableau n°50, 2 relevés)

Le cortège floristique de ce groupement est essentiellement constitué d'espèces forestières du *Fagion sylvaticae* (*Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Ribes alpinum*, *Cardamine heptaphylla* et *Hordelymus europaeus*) et des *Fagetalia* (*Fraxinus excelsior*, *Mercurialis perennis*, *Galium odoratum*, *Paris quadrifolia*, *Asarum europaeum*...).

Au niveau physionomique, cette forêt se présente sous la forme d'une hêtraie-sapinière gérée essentiellement en futaie régulière dans le site. Les sylvofaciès dominés par l'Épicéa y sont également très fréquents. La strate herbacée est moyennement à faiblement recouvrante et peu d'espèces sont très dominantes.

Synsystématique

QUERCO ROBORIS-FAGETEA SYLVATICAE Braun-Blanq. & Vlieger in Vlieger 1937

Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski & Wallisch 1928

Fagion sylvaticae Luquet 1926

Hordelymo europae - *Fagetum sylvaticae* (Tüxen 1937) Kühn 1937 em. Jahn 1972

Synécologie et syndynamique

La hêtraie-sapinière s'installe sur des argiles de décarbonatation, en climat moyennement arrosé ou à forte évapo-transpiration.

Surface et répartition dans le site ENS

Cet habitat occupe 11,1 hectares et est principalement représenté dans la moitié sud-ouest du site.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire, répandu et occupant de vastes surfaces sur les plateaux et les versants peu pentus à l'étage montagnard du massif du Jura. Dans le site ENS, son état est jugé bon à réduit suivant l'impact de la sylviculture (favorisation de l'Épicéa).

Menaces

La principale atteinte qui concerne l'*Hordelymo* - *Fagetum* est l'intrusion intempestive de l'Épicéa dans l'habitat, soit favorisé par la gestion soit introduit par des plantations. Les surfaces de plantations d'Épicéa (6,8 hectares) prennent d'ailleurs la place potentielle de cet habitat.

Conseils de gestion

Le Sapin, souvent éliminé au profit de l'Épicéa, doit reprendre sa place dans l'habitat, d'autant plus qu'il y possède de bonnes potentialités forestières.

Tableau n°50 : *Hordelymo europae* - *Fagetum sylvaticae* (Tüxen 1937) Kühn 1937 em. Jahn 1972

	M._19	M._53	
surface a1 (m²)	100	100	
surface b1 (m²)	100	100	
surface h1 (m²)	100	100	
% recouvr. a1	80	95	
% recouvr. b1	50	40	
% recouvr. h1	70	20	
haut. moy. a1	20	20	
haut. moy. b1	1,5	2,5	
haut. moy. h1	0,25	0,3	
nb taxons	25	18	
Arbres (a1)			
Espèces du <i>Fagion sylvaticae</i>			%
<i>Fagus sylvatica</i>	3	2	100
<i>Abies alba</i>	1	.	50
Espèces des <i>Fagetalia sylvaticae</i>			
<i>Fraxinus excelsior</i>	3	.	50
Espèces des <i>Vaccinio myrtilli</i> - <i>Piceetea abietis</i>			
<i>Picea abies</i>	2	4	100
Arbustes (b1)			
Espèces du <i>Fagion sylvaticae</i>			
<i>Fagus sylvatica</i>	1	2	100
<i>Ribes alpinum</i>	.	1	50
Espèces des <i>Fagetalia sylvaticae</i>			
<i>Abies alba</i>	1	2	100
<i>Sorbus aucuparia</i>	2	1	100
Espèces des <i>Quercu roboris</i> - <i>Fagetea sylvaticae</i>			
<i>Lonicera xylosteum</i>	1	.	50
Espèces des <i>Crataego monogynae</i> - <i>Prunetea spinosae</i>			
<i>Corylus avellana</i>	3	+	100
<i>Sambucus nigra</i>	1	.	50
<i>Viburnum lantana</i>	1	.	50
<i>Viburnum opulus</i>	1	.	50
Espèces des <i>Vaccinio myrtilli</i> - <i>Piceetea abietis</i>			
<i>Picea abies</i>	.	3	50
Herbacées (h1)			
Espèces du <i>Fagion sylvaticae</i>			
<i>Cardamine heptaphylla</i>	1	3	100
<i>Polygonatum verticillatum</i>	1	.	50
<i>Hordelymus europaeus</i>	.	1	50
Espèces des <i>Fagetalia sylvaticae</i>			
<i>Mercurialis perennis</i>	3	2	100
<i>Galium odoratum</i>	1	1	100
<i>Paris quadrifolia</i>	1	1	100
<i>Asarum europaeum</i>	1	+	100
<i>Lamium galeobdolon</i> subsp. <i>montanum</i>	2	.	50

Tableau n°50 (suite) : *Hordelymo europae* - *Fagetum sylvaticae* (Tüxen 1937) Kühn 1937 em. Jahn 1972

	M._19	M._53	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	1	50
<i>Abies alba</i>	.	+	50
<i>Phyteuma spicatum</i> subsp. <i>spicatum</i>	r	.	50
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	+	50
Espèces des <i>Quercus roboris</i> - <i>Fagetea sylvaticae</i>			
<i>Oxalis acetosella</i>	1	.	50
<i>Primula elatior</i> subsp. <i>elatior</i>	1	.	50
<i>Ajuga reptans</i>	1	.	50
<i>Viola riviniana</i> subsp. <i>riviniana</i>	.	+	50
Autres espèces			
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>	+	.	50
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	+	.	50

M._19 : Mickael Mady, 15/07/2007, Bonnevaux (25), Châtel Véron ;

M._53 : Mickael Mady, 31/07/2007, Bonnevaux (25), Châtel Véron.

**La sapinière-hêtraie à Prêle des bois : *Equiseto sylvaticae* - *Abietetum albae* Moor 1952
(CC. : 43.13 ; N2000 : 9130-13)**

Composition floristique et physionomie (Tableau n°51, 1 relevé)

Ce groupement est habituellement dominé par *Abies alba*, accompagné par *Fagus sylvatica* et *Picea abies*, qui peuvent être co-dominants. Le relevé G._M._46 n'est pas typique car *Picea abies* a été largement favorisé par la sylviculture. En revanche, il possède de nombreuses espèces de la combinaison caractéristique d'association : *Equisetum sylvaticum* est l'espèce dominante, accompagnée par un lot important d'espèces hygrophiles (*Deschampsia cespitosa*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium rivulare*, *Geum rivale*, *Caltha palustris*...).

L'aspect de cette sapinière-hêtraie est marqué par le recouvrement d'*Equisetum sylvaticum* et de *Deschampsia cespitosa*.

Synsystématique

QUERCO ROBORIS-FAGETEA SYLVATICAE Braun-Blanq. & Vlieger in Vlieger 1937

Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski & Wallisch 1928

Fagion sylvaticae Luquet 1926

Equiseto sylvaticae - *Abietetum albae* Moor 1952

Synécologie et syndynamique

L'*Equiseto* - *Abietetum* se développe en conditions stationnelles humides (marnes, zones de suintements, bordures de marais et tourbières), sur sol brun plus ou moins lessivé ou plus ou moins hydromorphe. Il s'agit d'un climax stationnel comportant une phase pionnière à saules et Frêne.

Surface et répartition sur le site ENS

Cet habitat recouvre une surface de 0,54 hectares et n'a été rencontré qu'en deux stations à l'ouest du site.

Intérêt et état de conservation

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire, rare et peu étendu en Franche-Comté où il est localisé à l'étage montagnard du massif jurassien. Sur le site ENS, son état de conservation est jugé bon pour le boisement le plus au nord et réduit pour celui situé au sud (plantation d'Epicéas).

Menaces

Ce groupement est principalement menacé par la plantation d'Epicéas.

Conseils de gestion

Abies alba, normalement dominant dans les stades matures, doit être favorisé au détriment de *Picea abies*, abusivement planté et qui ne possède pas de meilleures potentialités dans ces stations détrempées.

Tableau n°51 : *Equiseto sylvaticae* - *Abietetum albae* Moor 1952

	G._M._46
surface a1 (m²)	150
surface b1 (m²)	150
surface h1 (m²)	150
% recouvr. a1	70
% recouvr. b1	10
% recouvr. h1	80
haut. moy. a1	30
haut. moy. b1	1,5
haut. moy. h1	0,6
nb taxons	64
Arbres (a1)	
Espèces des <i>Vaccinio myrtilli</i> - <i>Piceetea abietis</i>	
<i>Picea abies</i>	5
Arbustes (b1)	
Espèces du <i>Fagion sylvaticae</i>	
<i>Fagus sylvatica</i>	2
<i>Lonicera nigra</i>	1
<i>Ribes alpinum</i>	+
Espèces des <i>Fagetalia sylvaticae</i>	
<i>Sorbus aucuparia</i>	1
Espèces des <i>Quercu roboris</i> - <i>Fagetea sylvaticae</i>	
<i>Alnus incana</i>	+
Espèces des <i>Crataego monogynae</i> - <i>Prunetea spinosae</i>	
<i>Corylus avellana</i>	2
<i>Crataegus monogyna</i>	1
<i>Frangula dodonei</i>	1
<i>Rhamnus cathartica</i>	+
<i>Salix cinerea</i>	1
<i>Viburnum lantana</i>	1
Herbacées (h1)	
Espèces du <i>Fagion sylvaticae</i>	
<i>Fagus sylvatica</i>	1
<i>Polygonatum verticillatum</i>	1
<i>Hordelymus europaeus</i>	1
<i>Lonicera nigra</i>	+
<i>Cardamine heptaphylla</i>	r
Espèces des <i>Fagetalia sylvaticae</i>	
<i>Abies alba</i>	1
<i>Galium odoratum</i>	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	1
<i>Paris quadrifolia</i>	+
<i>Phyteuma spicatum</i> subsp. <i>spicatum</i>	+
<i>Daphne mezereum</i>	+
<i>Ranunculus tuberosus</i>	+
<i>Primula elatior</i> subsp. <i>elatior</i>	+

Tableau n°51 (suite) : *Equiseto sylvaticae - Abietetum albae* Moor 1952

Espèces des <i>Quercus roboris</i> - <i>Fagetalia sylvaticae</i>	
<i>Equisetum sylvaticum</i>	4
<i>Epipactis helleborine</i>	1
<i>Convallaria majalis</i>	+
<i>Lonicera xylosteum</i>	+
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+
<i>Alnus incana</i>	+
<i>Maianthemum bifolium</i>	+
<i>Ajuga reptans</i>	+
Espèces des <i>Molinia caerulea</i> - <i>Juncetalia acutiflori</i>	
<i>Cirsium rivulare</i>	1
<i>Cirsium palustre</i>	+
<i>Polygonum bistorta</i>	+
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+
<i>Geum rivale</i>	+
<i>Trollius europaeus</i>	+
<i>Veratrum album</i>	+
<i>Potentilla erecta</i>	+
<i>Caltha palustris</i>	r
<i>Dianthus superbus</i> subsp. <i>superbus</i>	r
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>	
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	+
<i>Holcus lanatus</i>	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	+
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	+
Espèces des <i>Crataego monogyna</i> - <i>Prunetea spinosae</i>	
<i>Corylus avellana</i>	1
<i>Viburnum opulus</i>	1
<i>Crataegus monogyna</i>	+
Espèces des <i>Epilobietea angustifolii</i>	
<i>Fragaria vesca</i>	+
<i>Rubus fruticosus</i>	+
Espèces des <i>Filipendulo ulmariae</i> - <i>Convolvuletea sepium</i>	
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	1
<i>Angelica sylvestris</i>	+
Espèces des <i>Galio aparines</i> - <i>Urticetea dioicae</i>	
<i>Bromus benekenii</i>	1
<i>Mycelis muralis</i>	1
Autres espèces	
<i>Hieracium murorum</i>	2
<i>Cirsium arvense</i>	1
<i>Picea abies</i>	1
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>	+
<i>Carex pallescens</i>	+
<i>Campanula rotundifolia</i>	r

G._M._46 : Julien Guyonneau, Mickael Mady, 20/07/2007, Bonnevaux (25), La Quinvierge.

3.2. Cartographie des groupements végétaux

3.2.1. Organisation des groupements végétaux du site ENS

3.2.1.1. Le lac de l'Entonnoir et l'étang Berthelot

Le point marquant du lac de l'Entonnoir est l'abondance des Charophytes (tableau n°52), environ 85 % du fond du lac étant recouvert par ces végétaux (annexe n°4). Ceci s'explique par la situation du lac dans une dépression fermée où l'écoulement des eaux s'effectue par des pertes souterraines (poljé). Celles-ci contribuent à limiter l'envasement de l'étang, ainsi que son eutrophisation créant un fond minéral plus favorable au développement des Charophytes.

Seule la partie sud-est du lac, profonde d'environ six mètres, n'est pas colonisée par les Charophytes. Ces derniers sont par contre absents de l'étang Berthelot. La formation à *Chara contraria* et *Chara jurensis* est largement dominante parmi les peuplements de Charophytes. C'est également un groupement à haute valeur patrimoniale, puisqu'il héberge *Chara jurensis*, espèce endémique du Jura franco-suisse. L'ensemble des herbiers de Charophytes constitue un habitat d'intérêt communautaire (code 3140-1 pour les formations à *Chara* et 3140-2 pour les formations à *Nitella*).

Tableau n°52 : Surfaces des groupements de Charophytes du lac de l'Entonnoir

Groupements végétaux	Surface (ha)	Surface relative (%)	Code Corine biotopes	Code Natura 2000	Intérêt
Groupement à <i>Chara contraria</i> et <i>Chara jurensis</i>	32,35	50,80	22.441	3140-1	c
Communautés à Characées des eaux oligo-mésotrophes basiques	25,19	39,55	22.441	3140-1	c
<i>Charetum hispidae</i>	4,32	6,79	22.441	3140-1	c
<i>Charetum asperae</i>	1,63	2,55	22.441	3140-1	c
<i>Nitelletum syncarpae</i>	0,09	0,15	22.442	3140-2	c
Communautés à Characées des eaux oligo-mésotrophes faiblement acides à faiblement alcalines	0,05	0,07	22.442	3140-2	c
Groupement à <i>Nitella mucronata</i>	0,03	0,05	22.442	3140-2	c
<i>Charetum strigosae</i>	0,02	0,02	22.441	3140-1	c
Groupement à <i>Chara delicatula</i>	0,02	0,02	22.441	3140-1	c
Total	63,69	100			

Légende de la colonne «Intérêt» :

c = habitat d'intérêt communautaire

Les hydrophytes recouvrent une surface totale de 25,43 hectares (tableau n°53). Le *Potamogetonetus lucentis*, surtout localisé au centre et dans la moitié nord du lac (annexe n°5), et le *Myriophylletum spicati*, sont les deux groupements dominants. Ils occupent respectivement 9,80 et 6,94 hectares dans le lac et ils constituent des habitats d'intérêt communautaire (code Natura 2000 : 3150-1). Le *Myriophyllo - Nupharetum* est également bien représenté (4,52 hectares), mais pas sur le lac en lui-même. En effet, ce groupement est essentiellement localisé dans la queue du lac et sur l'étang Berthelot, où il est représenté par la variante à *Nymphaea alba*.

Deux groupements d'hydrophytes sont très intéressants du point de vue patrimonial : le *Potamogetonetus graminei*, qui recouvre une surface totale de 1,9 hectare et le groupement à *Potamogeton x zizii* qui recouvre 4 ares. Le *Potamogetonetus graminei* est essentiellement localisé le long de la rive nord-ouest du lac. La surface occupée par cet habitat d'intérêt communautaire dans le lac de l'Entonnoir est certainement l'une des plus importantes de Franche-Comté (G. BAILLY, comm. pers.). Le groupement à *Potamogeton x zizii*, quant à lui, est localisé dans la queue de l'extrême sud du lac, sur 4 ares, le long de la route Bonnevaux-

Bouverans. Il s'agit d'un groupement très rare en Franche-Comté, d'intérêt communautaire, et très sensible à la qualité de l'eau.

En position intermédiaire entre les groupements d'hydrophytes et les habitats terrestres s'intercalent les ceintures d'hélophytes. Sur le lac de l'Entonnoir, six groupements se retrouvent en position de ceinture, et souvent en mosaïque : *Equisetetum fluviatilis*, *Caricetum elatae*, *Caricetum gracilis*, *Caricetum vesicariae*, *Scirpetum lacustris* et *Phragmitetum communis*. Leur intérêt floristique est généralement faible, mais leur valeur est importante du point de vue du fonctionnement de l'écosystème (atténuation du batillage et protection des végétations de la rive) et du point de vue faunistique (nidification de certains oiseaux, support du frai des espèces piscicoles phytophiles). *L'Equisetetum fluviatilis*, bien représenté dans le site (9,55 hectares, voir tableau n°54) et notamment le long de la rive nord-ouest du lac, présente une variante remarquable à *Ranunculus lingua*, espèce bénéficiant d'une protection nationale.

Tableau n°53 : Surfaces des groupements d'hydrophytes (hors Charophytes) du lac de l'Entonnoir

Groupements végétaux	Surface (ha)	Surface relative (%)	Code Corine biotopes	Code Natura 2000	Intérêt
<i>Potamogetonetus lucentis</i>	9,80	38,5	22.421	3150-1	c
<i>Myriophylletum spicati</i>	6,94	27,3	22.42	3150-1	c
<i>Myriophyllo verticillati - Nupharetum luteae</i>	4,52	17,8	22.4311		r
<i>Potamogetonetus graminei</i>	1,88	7,4	22.433	3150-1	c
<i>Polygonetum amphibii</i>	1,86	7,3	22.4315		
<i>Ranunculetum circinati</i>	0,21	0,8	22.422	3150-1	c
<i>Potamogetonetus berchtoldii</i>	0,17	0,7	22.422	3150-1	c
Groupement à <i>Potamogeton x zizii</i>	0,04	0,2	22.421	3150-1	c
<i>Potamogetonetus natantis</i>	0,01	0,04	22.421		
Total	25,43	100			

Légende de la colonne «Intérêt» :

c = habitat d'intérêt communautaire

r = habitat d'intérêt régional

3.2.1.2. Le marais et le haut-marais du Varot

Plusieurs groupements d'hélophytes ont été recensés dans le marais du Varot et plus particulièrement :

– le *Caricetum gracilis* qui est fortement représenté, avec notamment une unité de 4,6 hectares d'un seul tenant en rive droite du Drugeon. Ce groupement comporte deux faciès : un à *Senecio paludosus* présentant une certaine valeur esthétique et l'autre à *Phalaris arundinacea* ;

– le *Caricetum elatae*, également bien présent, surtout au nord de la queue du lac (unité de 4,4 hectares d'un seul tenant), en contact direct avec le milieu aquatique (développement « en touradons »), où il participe de façon active au processus d'atterrissement de la rive.

Au sein de ces cariçaies se développe la saulaie du *Salicetum pentandro - cinereae*. Dans le site, elle colonise également les zones de mégaphorbiaie en rive gauche du Drugeon ainsi que sur les deux rives du ruisseau du Lothaud. Sa surface totale est estimée à 21,23 hectares.

Au sud-ouest du lac s'étend le haut-marais du Varot. Les franges ouest et est de la tourbière sont bordées par un haut-marais boisé du *Sphagno - Piceetum betuletosum pubescentis* sur une surface d'environ 2,7 hectares. Il s'agit d'un habitat dont la conservation est prioritaire en Europe. Le reste de la tourbière relève du *Sphagnetum magellanicum trichophoretosum cespitosi*, qui correspond au stade le plus mature du haut-marais. Il s'agit également d'un habitat d'intérêt communautaire prioritaire, qui s'étend sur 9,35 hectares d'un seul tenant. Ce haut-marais est très homogène et ne comporte que de rares micro-gouilles du *Sphagnetum magellanicum typicum* non cartographiables étant donné leur très faible surface. Le haut-marais du Varot abrite une importante station d'*Andromeda polifolia* et de *Drosera rotundifolia*, espèces protégées au niveau national. En ce qui concerne la faune, cet habitat constitue le refuge de prédilection de la Vipère péliade (*Vipera berus*) ainsi que du lézard vivipare (*Lacerta vivipara*).

Au nord-est de la tourbière s'avance sur le lac un radeau flottant présentant une mosaïque de plusieurs groupements : *Trollio - Molinietum swertietosum*, *Sphagno - Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum elatae* pionnier (sous-association à *Potentilla palustris*), *Frangulo alni - Salicetum auritae* et *Salicetum pentandro - cinereae*. Le *Sphagno - Caricetum lasiocarpae*, qui s'étend sur 0,60 hectare, constitue un habitat dont la conservation est prioritaire en Europe.

3.2.1.3. Les prairies

Les prairies du site ENS sont de trois types : les prairies de fauche, les prairies pâturées et les prairies à hautes herbes ou les mégaphorbiaies.

Les prairies de fauche, minoritaires (trois parcelles), sont localisées au centre-ouest et au sud-ouest du site. Deux relèvent des prairies de fauche montagnardes du *Polygono - Trisetion (Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens typicum* et *Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens brometosum erecti*) et occupent une surface totale de 2,88 hectares. Elles constituent un habitat d'intérêt communautaire. La troisième parcelle relève du *Trollio - Cirsietum colchicetosum* et s'étend sur 0,42 hectare. Il s'agit d'un habitat d'intérêt régional.

Les prairies pâturées, quant à elles, sont localisées dans la partie nord (lieu-dit « les Encorts »), à l'extrême ouest (lieu-dit « la Quinverge »), ainsi qu'au sud du site (lieu-dit « Châtel Véron »).

Le groupement dominant est la prairie pâturée mésophile montagnarde eutrophe relevant de *l'Alchemillo monticolae - Cynosuretum cristati*, qui recouvre 43,17 hectares. Ce groupement est particulièrement bien représenté au lieu-dit « les Encorts » (30,20 hectares d'un seul tenant), où il inclut des reliques de pelouses sèches du *Gentiano verna - Brometum erecti* (total de 3,07 hectares) et de prairies mésotrophes montagnardes du *Gentiano luteae - Cynosuretum cristati* (total de 5,39 hectares). Les pelouses constituent un habitat d'intérêt communautaire. Au sein de certaines d'entre elles coexistent souvent en mosaïque de la végétation pionnière sur dalle calcaire rattachée au *Sedo acris - Poetum alpinae*. Cet habitat occupe des surfaces faibles (total de 0,20 hectare). Il s'agit d'un habitat dont la conservation est prioritaire en Europe, mais

qui reste toutefois assez fréquent dans les secteurs lapiazés du Haut-Doubs et du Haut-Jura (FERREZ, 2004).

En contexte surpâturé et enrichi en matières azotées, l'*Alchemillo - Cynosuretum* laisse place au *Lolio perennis - Plantaginetum majoris* ou au *Rumici crispi - Alopecuretum geniculati potentilletosum anserinae* dans les dépressions topographiques longuement inondées. Ces deux habitats, très anthropisés et eutrophes, occupent de faibles surfaces (respectivement 0,36 et 0,42 hectare). Sans réel intérêt floristique, ils contribuent dans le contexte local à une microdiversité stationnelle intéressante.

Dans la partie ouest du site, essentiellement en rive gauche du Drugeon, sont présentes quelques prairies paratourbeuses oligotrophes du *Trollio europaei - Molinietum caeruleae* (total de 9,94 hectares). Ces moliniaies sont des habitats d'intérêt communautaire à forte valeur patrimoniale de par leur rareté et leur originalité. Une grande parcelle de *Trollio - Molinietum* est présente en rive gauche du ruisseau du Lothaud, avec notamment la sous-association *stachyetosum officinalis* localisée sur une butte de moraine. Cette sous-association semble peu fréquente sur le bassin du Drugeon puisqu'elle n'a pas été rencontrée ailleurs lors de la cartographie des prairies.

Au sein des prairies du *Trollio - Molinietum* du nord-ouest du site ENS subsistent deux habitats d'intérêt communautaire localisés et cantonnés à de très petites surfaces : le *Caricetum davallianae* (surface totale de 4 ares) et le *Caricetum diandrae* (11 ares).

En périphérie du *Trollio - Molinietum* ou en bas de pente entre les mégaphorbiaies et la prairie mésophile pâturée se développent des surfaces assez importantes de *Junco inflexi - Menthetum longifoliae* (surface totale de 7,63 hectares) (Figure 11). Cet habitat est principalement localisé au nord du site ENS, et notamment le long des berges du Drugeon. Les travaux de renaturation du Drugeon ont sans doute favorisé cet habitat (tassement du sol par les engins, mise à nu de certaines zones humides...), entretenu à présent par le piétinement du bétail.

Dans la partie ouest et nord du site, principalement en rive gauche du Drugeon, se développe sur de vastes surfaces la mégaphorbiaie de l'*Aconito - Filipenduletum polemonietosum*. D'intérêt communautaire, l'habitat recouvre une surface totale de 21,04 hectares. La mégaphorbiaie est présente de façon linéaire en bordure du Drugeon ou du ruisseau du Lothaud, mais elle se rencontre également en position secondaire au sein des prairies humides du *Trollio - Molinietum* (pâtures du nord du site), suite à l'abandon des pratiques agricoles.

3.2.1.4. Les forêts et fruticées

Au sein des prairies pâturées, notamment au nord du site, se développent des fruticées mésoxérophiles sur les secteurs les plus secs ou mésophiles (association du *Ligustro vulgaris - Prunetum spinosae*). Ces fruticées, qui recouvrent au total 3 hectares, ne présentent pas de réel intérêt patrimonial. Elles se développent au détriment d'habitats agro-pastoraux de plus forte valeur patrimoniale (*Gentiano - Brometum* et *Gentiano - Cynosuretum*).

Les boisements, en dehors des groupements humides développés précédemment, sont majoritairement représentés par la hêtraie-sapinière montagnarde (*Hordelymo - Fagetum*), qui recouvre 11,1 hectares au sud du site, les plantations d'Épicéas qui représentent 6,80 hectares et la Sapinière-hêtraie à prêle des bois (*Equiseto - Abietetum*), plus localisée, qui occupe 0,54 hectares. L'*Hordelymo - Fagetum* et l'*Equiseto - Abietetum* sont deux habitats d'intérêt communautaire.

Quelques coupes ont été réalisées sur les groupements forestiers, notamment au sud du site. La réouverture du milieu favorise l'installation d'un manteau interne relevant du *Senecioni fuchsii - sambucetum racemosae*. Cet habitat ne présente pas d'intérêt patrimonial et recouvre une surface totale de 2,13 hectares.

3.2.1.5. Synthèse de la cartographie des habitats terrestres

Le tableau n°54 synthétise les surfaces des différents groupements terrestres cartographiés, incluant les groupements d'hélophytes. Au total, 194,52 hectares de milieux terrestres ont été cartographiés (annexe n°6), incluant 187,23 hectares de milieux naturels et semi-naturels et 7,29 hectares de milieux anthropisés (plantations d'Épicéas,

zones rudérales...). Concernant les habitats naturels terrestres, 42 groupements ont été identifiés et cartographiés (groupements hélophytiques inclus). Trois groupements dominent sur le site et représentent à eux seuls 45,6% de la surface en habitats terrestres cartographiés : le pré eutrophe pâturé de l'*Alchemillo - Cynosuretum* (43,17 hectares), la saulaie rattachée au *Salicetum pentandro-cinereae* (21,08 hectares) et les mégaphorbiaies de l'*Aconito - Filipenduletum polemonietosum* (21,04 hectares).

Tableau n°54 : Surface des groupements terrestres du lac de l'Entonnoir

Groupements végétaux	Surface (ha)	Surface relative (%)	Code Corine biotopes	Code Natura 2000	Intérêt
Habitats naturels et semi-naturels					
<i>Alchemillo monticolae - Cynosuretum cristati</i>	43,17	22,2	38.1		
<i>Salicetum pentandro - cinereae</i>	21,08	10,8	44.923		
<i>Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae polemonietosum</i>	21,04	10,8	37.1	6430-2	c
<i>Caricetum elatae</i>	15,63	8,0	53.21		
<i>Hordelymo europae - Fagetum sylvaticae</i>	11,10	5,7	41.131	9130-9	c
<i>Caricetum gracilis</i>	10,61	5,5	53.21		
<i>Equisetetum fluviatilis</i>	9,55	4,9	53.147		
<i>Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi</i>	9,35	4,8	51.1111	7110-1*	p
<i>Junco inflexi - Menthetum longifoliae</i>	7,63	3,9	37.24		
<i>Gentiano luteae - Cynosuretum cristati</i>	5,39	2,8	38.1		r
<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae swertietosum perennis</i>	5,35	2,8	37.311	6410-3	c
<i>Gentiano verna - Brometum erecti</i>	3,07	1,6	34.322B	6210-15	c
<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae stachyetosum officinalis</i>	2,79	1,4	37.311	6410-3	c
<i>Sphagno - Piceetum abietis betuletosum pubescentis</i>	2,69	1,4	44A4	91D0-4*	p
<i>Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens typicum</i>	2,24	1,2	38.3	6520-4	c
<i>Senecioni fuchsii - Sambucetum racemosae</i>	2,13	1,1	31.871		
<i>Ligustro vulgaris - Prunetum spinosae (var. mésophile)</i>	2,05	1,1	31.811		
<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae holcetosum lanati</i>	1,75	0,9	37.311	6410-3	c
<i>Phalaridetum arundinaceae</i>	1,00	0,5	53.16		
<i>Ligustro vulgaris - Prunetum spinosae (var. méso-xérophile à Juniperus communis)</i>	0,97	0,5	31.811		
<i>Trollio europaei - Cirsietum rivularis caricetosum paniculatae var. à Carex acuta</i>	0,80	0,4	37.212		r
Groupement a <i>Brachypodium pinnatum</i> et <i>Galium boreale</i>	0,75	0,4	34.4		
<i>Frangulo alni - Salicetum auritae</i>	0,73	0,4	44.921		
<i>Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens brometosum erecti</i>	0,64	0,3	38.3	6520-4	c
<i>Sphagno - Caricetum lasiocarpae</i>	0,60	0,3	54.51	7110-1*	p
<i>Phragmitetum communis</i>	0,59	0,3	53.111		

Tableau n°54 (suite) : Surface des groupements terrestres du lac de l'Entonnoir

Groupements végétaux	Surface (ha)	Surface relative (%)	Code Corine biotopes	Code Natura 2000	Intérêt
Habitats naturels et semi-naturels					
<i>Equiseto sylvaticae - Abietetum alba</i>	0,54	0,3	41.13	9130-13	c
<i>Caricetum vesicariae</i>	0,49	0,3	53.2142		
<i>Glycerietum fluitantis</i>	0,49	0,3	53.14		
<i>Scirpetum lacustris</i>	0,43	0,2	53.12		
<i>Trollio europaei - Cirsietum rivularis colchicetosum autumnalis</i>	0,42	0,2	37.212		r
<i>Rumici crispi - Alopecuretum geniculati potentilletosum anserinae</i>	0,42	0,2	37.24		
<i>Trollio europaei - Cirsietum rivularis fritillarietosum</i>	0,41	0,2	37.212		r
<i>Lolio perennis - Plantaginetum majoris</i>	0,36	0,2	38.1		
<i>Caricetum rostratae</i>	0,30	0,2	53.2141		
<i>Sedo acris - Poetum alpinae</i>	0,20	0,1	34.111	6110-2*	p
Radeau à <i>Menyanthes trifoliata</i>	0,19	0,1	54.59	7140-1	
<i>Trollio europaei - Cirsietum rivularis potentilletosum erecti</i>	0,12	0,1	37.212		r
<i>Caricetum diandrae</i>	0,11	0,1	54.52	7140-1	c
<i>Caricetum davallianae typicum</i>	0,03	0,02	54.23	7230-1	c
<i>Caricetum davallianae caricetosum flaccaae</i>	0,01	0,01	54.23	7230-1	c
<i>Salicetum cinerea</i>	0,01	0,01	44.921		
Milieux anthropisés					
Plantation d'Épicéas	6,80	3,5	42.26		
Zone rudérale	0,22	0,1	87.2		
Clairière herbacée	0,18	0,1	31.871		
Zone bâtie	0,09	0,05	86		
Total	194,52	100			

Légende de la colonne «Intérêt» :

p = habitat d'intérêt prioritaire

c = habitat d'intérêt communautaire

r = habitat d'intérêt régional

3.2.2. Atteintes portées aux groupements et état de conservation

L'ensemble des atteintes portées aux groupements terrestres constatées lors de la phase de prospection est synthétisé dans le tableau n°55.

Afin d'obtenir une vision globale de la surface en habitats d'intérêt touchée par les atteintes, une moyenne est réalisée entre le surpâturage et l'hypertrophie, ces deux phénomènes ayant souvent été constatés ensemble. Ainsi, sur 68,63 hectares d'habitats d'intérêt, 31,81 hectares subissent différentes atteintes (soit 46,4%). La cartographie de ces atteintes est présentée en annexe n°7.

L'enfrichement constitue la menace la plus importante, puisqu'il concerne 15,51 hectares en regroupant les différents degrés d'atteinte (faible, important, élevé). Dans certaines conditions, en l'absence totale de gestion, l'enfrichement est élevé (7,46 hectares). C'est particulièrement le cas pour la prairie pâturée mésotrophe du *Gentiano - Cynosuretum* au sud du site, pour les pelouses du *Gentiano - Brometum* situées dans les pâtures au nord (enfrichement par les fruticées mésoxérophiles), pour la bordure sud-ouest du haut-marais du Varot (enfrichement par *Betula pubescens*) et pour le *Trollio - Molinietum* situé au sud du haut-marais du Varot. Certains groupements sont touchés par un enfrichement important (4,14 hectares) et notamment le *Trollio - Molinietum swertietosum*, en raison de l'abandon du pâturage (prairie humide au sud-est de l'étang Berthelot). D'autres groupements sont sujets à un faible enfrichement (3,91 hectares). Il s'agit principalement des prairies pâturées mésotrophes (développement des fruticées mésoxérophiles) et des mégaphorbiaies (développement du *Salicetum pentandro - cinereae*).

Une autre atteinte conséquente est la plantation de résineux (*Picea abies* essentiellement), qui concerne les forêts (*Hordelymo - Fagetum*) et dans une moindre mesure les pelouses sèches (*Gentiano - Brometum*). Cette atteinte prend en compte la plantation de résineux au sens strict, ainsi que la favorisation des résineux par la sylviculture.

Le surpâturage et l'hypertrophie touchent particulièrement le *Gentiano - Brometum* et le *Gentiano - Cynosuretum* situés au sein de la grande unité de prairie mésophile pâturée du nord du site.

Trois autres types d'atteintes ont été notés plus localement :

– le dépôt de matériaux (enrochements) le long de la route Bonnevaux-Bouverans, qui surplombe le lac de l'Entonnoir et qui porte atteinte au groupement forestier qui s'y développe ;

– le passage du « casse-cailloux », qui a complètement déstructuré une pelouse du *Gentiano - Brometum* au nord du site (G. MAGNON, comm. pers.) ;

– la réalisation de feux sur les dalles calcaires, entraînant la destruction de la végétation et l'accumulation de matériaux sur l'habitat (blocs en particulier).

Concernant les groupements aquatiques du lac de l'Entonnoir (Charophytes, Hydrophytes enracinés et à feuilles flottantes), aucune atteinte particulière n'a été constatée lors de la phase de prospection. L'isolement du lac des eaux du Drugeon par la digue et par la vaste zone marécageuse et tourbeuse du Varot est certainement à l'origine de la préservation des groupements aquatiques. De ce fait, un excellent état de conservation est retenu pour ces habitats aquatiques.

Tableau n°55 : Synthèse des atteintes portées aux groupements végétaux terrestres du lac de l'Entonnoir

Type d'atteinte	Habitat	Surface (ha)
Plantation de résineux	<i>Hordelymo europae – Fagetum sylvaticae</i>	10,06
	<i>Gentiano vernaie - Brometum erecti</i>	0,13
Sous-total :		10,19
Enfrichement élevé (>30%)	<i>Gentiano luteae - Cynosuretum cristati</i>	2,41
	<i>Gentiano vernaie - Brometum erecti</i>	1,49
	<i>Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae polemonietosum</i>	1,41
	<i>Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi</i>	1,12
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae swertietosum perennis</i>	0,78
	<i>Caricetum elatae</i>	0,23
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae stachyetosum officinalis</i>	0,02
Sous-total :		7,46
Surpâturage	<i>Gentiano luteae - Cynosuretum cristati</i>	3,40
	<i>Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae polemonietosum</i>	1,60
	<i>Gentiano vernaie - Brometum erecti</i>	0,73
Sous-total :		5,73
Enfrichement important (20-30%)	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae swertietosum perennis</i>	3,00
	<i>Gentiano vernaie - Brometum erecti</i>	0,53
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae stachyetosum officinalis</i>	0,35
	<i>Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae polemonietosum</i>	0,26
Sous-total :		4,14
Enfrichement faible (10-20%)	<i>Gentiano luteae - Cynosuretum cristati</i>	1,01
	<i>Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae polemonietosum</i>	0,88
	<i>Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi</i>	0,70
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae swertietosum perennis</i>	0,56
	<i>Trollio europaei - Cirsietum rivularis fritillarietosum</i>	0,41
	<i>Gentiano vernaie - Brometum erecti</i>	0,23
	<i>Caricetum diandrae</i>	0,11
	<i>Caricetum davallianaie caricetosum flaccaie</i>	0,005
Sous-total :		3,91
Hypertrophie	<i>Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens typicum</i>	2,20
	<i>Gentiano vernaie - Brometum erecti</i>	0,96
	<i>Gentiano luteae - Cynosuretum cristati</i>	0,18
Sous-total :		3,34
Dépôt de matériaux	<i>Hordelymo europae – Fagetum sylvaticae</i>	1,05
«Casse-cailloux»	<i>Gentiano vernaie - Brometum erecti</i>	0,45
Feu	<i>Sedo acris - Poetum alpinae</i>	0,07
	<i>Gentiano luteae - Cynosuretum cristati</i>	0,01
Sous-total :		0,08

3.2.3. État de conservation des groupements

Les différentes atteintes observées conditionnent directement l'état de conservation des groupements (annexe n°8). Ce dernier est indiqué pour chaque habitat d'intérêt dans le tableau n°56.

L'état de conservation des groupements d'intérêt du site ENS est plus que satisfaisant puisque, sur 80% de la surface qu'ils occupent, l'état est jugé bon à excellent.

Un état de conservation excellent est constaté sur 50,9% de la surface en habitats d'intérêt. Les mégaphorbiaies de l'*Aconito - Filipenduletum* (15,40 hectares) principalement en rive gauche du Drugeon ainsi que le haut-marais du *Sphagnetum magellanici* (7,50 hectares) en constituent les principales unités.

29,4% de la surface en habitats d'intérêt est concernée par un bon état de conservation. Les forêts de l'*Hordelymo - Fagetum* du sud du site sont principalement concernées (7,43 hectares), ainsi que des mégaphorbiaies (3,35 hectares) et une prairie de fauche de l'*Euphorbio - Trisetetum typicum*, située également dans le sud du site (2,10 hectares).

Comparativement à leur surface, ce sont les pelouses du *Gentiano - Brometum* et les prairies pâturées mésotrophes du *Gentiano - Cynosuretum* du nord du site, qui sont les plus concernées par un état de conservation réduit, en raison du surpâturage ou de l'enfrichement. Les boisements de l'*Hordelymo - Fagetum* sont également bien concernés, principalement en raison de la plantation de résineux.

Tableau n°56 : Synthèse des états de conservation des groupements végétaux terrestres d'intérêt du lac de l'Entonnoir

Etat de conservation	Habitat	Surface (ha)
Excellent	<i>Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae polemonietosum</i>	15,40
	<i>Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi</i>	7,50
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae swertietosum perennis</i>	2,98
	<i>Sphagno - Piceetum abietis betuletosum pubescentis</i>	2,69
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae stachyetosum officinalis</i>	2,28
	<i>Trollio europaei - Cirsietum rivularis caricetosum paniculatae var. a Carex acuta</i>	0,80
	<i>Gentiano luteae - Cynosuretum cristati</i>	0,68
	<i>Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens brometosum erecti</i>	0,64
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae holcetosum lanati</i>	0,57
	<i>Sphagno - Caricetum lasiocarpae</i>	0,45
	<i>Trollio europaei - Cirsietum rivularis colchicetosum autumnalis</i>	0,41
	<i>Gentiano verna - Brometum erecti</i>	0,33
	<i>Trollio europaei - Cirsietum rivularis potentilletosum erecti</i>	0,12
	<i>Sedo acris - Poetum alpinae</i>	0,07
	<i>Caricetum davalliana typicum</i>	0,03
	<i>Caricetum davalliana caricetosum flacca</i>	0,007
	Total :	34,96
Bon	<i>Hordelymo europae - Fagetum sylvaticae</i>	7,43
	<i>Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae polemonietosum</i>	3,35
	<i>Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens typicum</i>	2,10
	<i>Gentiano luteae - Cynosuretum cristati</i>	1,86
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae swertietosum perennis</i>	1,23
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae holcetosum lanati</i>	1,18
	<i>Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi</i>	0,72
	<i>Gentiano verna - Brometum erecti</i>	0,67
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae stachyetosum officinalis</i>	0,48
	<i>Trollio europaei - Cirsietum rivularis fritillarietosum</i>	0,41
	<i>Equiseto sylvaticae - Abietetum alba</i>	0,38
	<i>Sphagno - Caricetum lasiocarpae</i>	0,15
	<i>Sedo acris - Poetum alpinae</i>	0,11
	<i>Caricetum diandrae</i>	0,11
	Total :	20,18
Réduit	<i>Hordelymo europae - Fagetum sylvaticae</i>	3,69
	<i>Gentiano luteae - Cynosuretum cristati</i>	2,85
	<i>Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae polemonietosum</i>	2,32
	<i>Gentiano verna - Brometum erecti</i>	2,07
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae swertietosum perennis</i>	1,14
	<i>Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi</i>	1,12
	<i>Equiseto sylvaticae - Abietetum alba</i>	0,16
	<i>Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens typicum</i>	0,10
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae stachyetosum officinalis</i>	0,02
	<i>Sedo acris - Poetum alpinae</i>	0,02
<i>Caricetum davalliana caricetosum flacca</i>	0,005	
	Total :	13,50
	Surface totale habitats d'intérêt :	68,63

3.2.4. Gestion actuelle du site ENS

La surface concernée par chaque type de gestion est indiquée dans le tableau n°57 et est représentée par la carte en annexe n°9. La pratique dominante sur le site est le pâturage par les bovins, qui concerne 97,48 hectares, principalement au nord du site. Les principaux groupements pâturés sont l'*Alchemillo - Cynosuretum*, le *Gentiano - Cynosuretum*, le *Gentiano - Brometum* et le *Junco - Menthetum*. Dans le marais du Varot, une vaste zone de *Caricetum gracilis* et de *Salicetum pentandro - cinereae* fait l'objet d'un pâturage extensif par des bovins Highland Cattle. Cette gestion, pratiquée par la CFD, permet de maintenir le milieu ouvert en limitant la progression de la saulaie.

Tableau n°57 : Synthèse des pratiques recensées sur le lac de l'Entonnoir

Pratique	Surface (ha)
Pâturage	97,48
Aucune	72,69
Futaie jardinée	10,33
Plantation résineux	6,35
Fauche	4,17
Fauche et pâturage	3,50
Total pratiques :	194,52

Sur 72,69 hectares, aucune pratique de gestion n'a été constatée. Les groupements principalement concernés sont le *Salicetum pentandro - cinereae*, les cariçaies (*Caricetum gracilis*, *Caricetum elatae*...) et les mégaphorbiaies.

Les boisements sont traités en futaie jardinée (10,33 hectares). La plantation de résineux (*Picea abies* essentiellement) est une pratique assez courante sur le site (6,35 hectares). Concernant les groupements prairiaux, la fauche et la fauche suivie d'un pâturage sont des pratiques minoritaires (total de 7,67 hectares).

3.3. Évolution des habitats du site ENS

3.3.1. Comparaison avec la cartographie de M. GUINOCHET (1955)

Sur la carte de végétation dressée par M. GUINOCHET, le lac de l'Entonnoir a exactement les mêmes contours qu'aujourd'hui. Cependant, la surface en eau était très réduite à l'époque, puisqu'elle s'étendait sur 600 mètres de long pour 200 mètres de large au maximum, contre 1,1 kilomètre de long et de large au maximum aujourd'hui. Une seule association était répertoriée (*Myriophyllo - Nupharetum*) et il y avait surtout beaucoup d'eau libre.

A la place d'une grande partie de l'actuel lac s'étendait une vaste zone marécageuse occupée par les groupements du *Magnocaricion elatae* (mosaïque de *Caricetum vesicariae*, *Caricetum elatae* et *Caricetum gracilis*). Aujourd'hui, ces cariçaies sont cantonnées à la ceinture lacustre et à la queue du lac (marais du Varot), où elles sont bien développées. L'affleurement de moraine actuellement situé dans la partie ouest du lac ne semble pas avoir subi de modifications notables depuis 1955. En effet, M. GUINOCHET cartographiait une grande partie de cette zone en *Mesobrometum* (équivalent du *Gentiano - Brometum*), laquelle est toujours en place actuellement.

Le haut-marais du Varot a conservé quasiment la même forme et le groupement n'a pas évolué. En effet, M. GUINOCHET y notait un *Trichophoretum - Sphagnetum fuscum*. Il s'agit d'une association de tourbières hautes non évolutives, équivalente au *Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosum*. Le *Piceeto - Betuletum* (équivalent du *Sphagno - Piceetum betuletosum*) qui borde la frange ouest et sud-est de la tourbière a également très peu évolué depuis 1955.

Le radeau situé au nord-est du haut-marais était cartographié comme un *Caricetum nigrae* avec quelques taches de *Caricetum lasiocarpae* (équivalent du *Sphagno - Caricetum lasiocarpae*) et de *Trollio - Molinietum*. Actuellement, le *Molinietum* est toujours présent en mosaïque, mais le *Caricetum nigrae* semble avoir été remplacé par le *Sphagno - Caricetum lasiocarpae*. La mise en eau du lac depuis M.

GUINOCHET a probablement favorisé ce groupement de bas-marais acide.

La vaste zone de mégaphorbiaie située en rive gauche du Drugeon et de part et d'autre du ruisseau du Lothaud semble avoir été bien conservée puisque sa forme et sa superficie sont sensiblement les mêmes à 50 ans d'intervalle.

Quelques groupements humides ont totalement disparu dans certains secteurs, notamment une zone de *Caricetum davallianae* en rive gauche immédiate de la digue séparant le Drugeon du marais du Varot. Ce groupement a été remplacé par une saulaie (*Salicetum pentandro - cinereae*) et une cariçaie (*Caricetum gracilis*). Un bas-marais du *Cirsieto palustris - Saxifragetum hirculi* (équivalent du *Caricetum diandrae*) de faible surface était mentionné au nord du site, en rive droite du Drugeon. Ce groupement est actuellement remplacé par une prairie humide de bien moindre intérêt : le *Junco - Menthetum*.

Les évolutions les plus notables concernent les prairies pâturées au nord du site. M. GUINOCHET notait, à parts environ égales, le *Lolieto - Cynosuretum* (équivalent de l'*Alchemillo - Cynosuretum*) et le *Mesobrometum* (équivalent du *Gentiano - Cynosuretum* ou du *Gentiano - Brometum*). Aujourd'hui, force est de constater la régression du *Mesobrometum*, dont il ne reste plus que des reliques. Le cas est identique pour la prairie située au sud de l'étang Berthelot, qui était signalée comme un *Mesobrometum* et qui est actuellement un *Alchemillo - Cynosuretum* fortement pâturé. Cette évolution montre l'impact de l'exploitation agricole, et plus particulièrement celui du pâturage, qui a favorisé les prés eutrophes au détriment des pelouses et des prés mésotrophes.

Concernant les prairies du *Trollio - Molinietum*, un fait marquant est le maintien de l'association sur le dépôt morainique au nord-ouest du site. M. GUINOCHET précisait sur la carte qu'il s'agissait de la sous-association *avenetosum pubescentis*, plus sèche et qui occupe des stations légèrement surélevées. L'auteur distinguait d'ailleurs deux variantes dont l'une à *Trifolium montanum* « riche en espèces des prairies à Brome érigé ». Cette description concorde avec celle du *Trollio - Molinietum stachyetosum officinalis* donnée par GALLANDAT (1982). Il y a donc

de fortes probabilités pour qu'en 50 ans d'intervalle cette communauté végétale soit restée intacte en ce lieu. La vaste prairie pâturée à l'est de l'étang Berthelot était également signalée comme un *Trollio - Molinietum avenetosum pubescentis*, mais elle n'est malheureusement plus aujourd'hui qu'un pâturage eutrophe (*Alchemillo - Cynosuretum*) avec quelques secteurs plus humides de *Junco - Menthetum*.

3.3.2. Comparaison avec la cartographie du DOCOB (1994-1999)

La comparaison avec la cartographie du DOCOB s'avère difficile à établir, et ce pour deux raisons principales :

des incohérences typologiques et des imprécisions terminologiques sont relevées en différents points de la carte. A titre d'exemple, la zone de *Trollio - Molinietum* au nord-ouest du site est indiquée comme un *Caricetum davallianae* (sur 5,8 hectares). Une telle surface d'un habitat généralement restreint apparaît peu probable. Toujours en termes d'incohérence, la prairie pâturée à l'est de l'étang Berthelot est signalée comme un *Aconito - Filipenduletum*. Il est peu probable qu'en un pas de temps de six ans, cette parcelle soit passée d'une mégaphorbiaie à une prairie mésophile eutrophe pâturée. L'analyse de l'orthophotographie, datant de 2001, renforce ce jugement puisque la texture et la couleur de la parcelle sont identiques à celles du grand ensemble de prairies pâturées du nord du site. Concernant les boisements, l'appartenance phytosociologique de ces derniers n'est pas toujours précisée (appellation générale « hêtraie-sapinière »). Les quelques boisements renseignés se rapportent au *Luzulo luzuloidis - Fagetum sylvaticae*, association de hêtraie-pessière acidocline. Sur le site, c'est plutôt le caractère calcicole qui semble marqué ;

l'échelle de travail de cartographie semble assez grossière. Par exemple, les boisements ou fruticées situés dans les prairies pâturées mésophiles au nord du site ne sont pas représentés.

Pour ces raisons, la comparaison va rester globale et va porter principalement sur les grandes unités homogènes.

Entre 1994-1999 et 2007, les grands ensembles n'ont pas changé fondamentalement sur le site ENS. Le haut-marais du Varot conserve toujours la même surface et reste bordé sur ses franges ouest et sud-est par le *Sphagno - Piceetum betuletosum*. Le radeau flottant du nord-est de la tourbière était signalé en 1994 comme une mosaïque de *Trollio - Molinietum*, *Caricetum davallianae*, *Sphagnetum magellanici typicum* et d'associations relevant du *Magnocaricion* (*Caricetum elatae* notamment). La présence du *Caricetum davallianae* sur cette unité paraît peu probable (radeau flottant avec caractère acidocline marqué).

Dans la magnocariçaie du marais du Varot, le *Salicetum pentandro-cinereae* semble avoir légèrement progressé, puisqu'il occupait environ 4,38 hectares en 1994 contre 6,44 actuellement. Une zone de *Trollio - Molinietum* était indiquée en 1994 dans le marais, à proximité de la digue du Drugeon. L'emplacement de cette zone semble correspondre avec celui du *Caricetum davallianae* indiqué par M. GUINOCHET (1955). Actuellement, un *Caricetum elatae* et un *Salicetum pentandro - cinereae* occupent cet espace. Ces observations en un même point mais à des dates différentes trouvent une certaine logique lorsque l'on replace la dynamique du milieu : à partir d'un stade pionnier de bas-marais, un *Molinion* s'est structuré, puis a laissé place au développement des espèces du *Magnocaricion*. Le stade ultime de cette

succession de groupements est la fermeture du milieu par la saulaie.

Le vaste « couloir » de mégaphorbiaie en rive gauche du Drugeon, qui se termine par un *Trollio - Molinietum*, semble également avoir perdu un peu de surface au profit du *Salicetum pentandro-cinereae*.

Les deux prairies de fauche à l'ouest du site avaient été cartographiées comme des prairies de fauche eutrophes (*Euphorbio - Trisetetum brometosum mollis*) en 1999. Actuellement, les deux sont considérées comme mésotrophes. Ce changement de niveau trophique peut soit s'expliquer par une extensification des pratiques culturales, soit par une erreur dans l'interprétation du groupement.

La grande unité de prairies pâturées au nord du site était cartographiée en 1999 comme un ensemble homogène d'*Alchemillo - Cynosuretum*, avec en son centre les dépressions humides encore présentes actuellement (mosaïque d'*Aconito - Filipenduletum*, *Trollio - Molinietum* et *Junco - Menthetum* principalement). A l'époque, il n'était aucunement fait mention des pelouses, de la végétation pionnière sur dalle calcaire ou des secteurs pâturés mésotrophes. Le *Junco - Menthetum* était signalé, mais sur une très faible surface, et il n'était pas cartographié en bordure du Drugeon, comme c'est le cas aujourd'hui.

Tableau n°58 : Bilan des espèces protégées et patrimoniales du lac de l'Entonnoir

Taxons	Protection	Cat. Patrim.	Années d'obs.	Comptages effectués	Effectifs globaux estimés	Nb. points GPS
<i>Andromeda polifolia</i> L.	Nationale	A2	2007	10 000 - 100 000	10 000 - 100 000	1
			2005	/		6
<i>Dianthus superbus</i> L. subsp. <i>superbus</i>	Nationale	A2	2007	1 611	1500 - 2000	38
			2005	55		2
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	Nationale	A2	2007	277	250 - 500	11
			2005	/		1
<i>Polemonium caeruleum</i> L.	Nationale	A2	2007	328	1500 - 2500	16
			2006	311		17
			2005	1 340		30
<i>Ranunculus lingua</i> L.	Nationale	A1	2007	21 060	20 000 - 25 000	12
<i>Fritillaria meleagris</i> L. subsp. <i>meleagris</i>	Régionale	A3	2006	8 541	8 000 - 9 000	116
			2003-2005	/		13
<i>Pinguicula vulgaris</i> L.	Régionale	A5	2007	168	150 - 200	5
			2005	/		1
<i>Potamogeton gramineus</i> L.	Régionale	A3	2007	22 000	20 000 - 25 000	5
<i>Tephroseris helenitis</i> (L.) B.Nord.	Régionale	A5	2006	127	200 - 400	11
			2005	225		27
<i>Triglochin palustre</i> L.	Régionale	A3	2007	10	10	1
<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh	/	A2	2007	/	1 000 - 10 000	6
<i>Chara strigosa</i> A. Braun f. <i>jurensis</i> Hy.	/	/	2007	/	/	6
<i>Gentiana cruciata</i> L.	/	A3	2005	2	2	1
<i>Inula britannica</i> L.	/	A1	2003	30	30	1
<i>Potamogeton x zizii</i> Koch ex Roth	/	A2	2007	/	< 5 000	2
<i>Utricularia stygia</i> G. Thor	/	A1	2007	/	< 50	1

3.4. Inventaire et cartographie des espèces végétales présentant un intérêt patrimonial

Le bilan des espèces protégées et patrimoniales présentes dans le site ENS de l'Entonnoir est dressé dans le tableau n°58 et est représenté par la carte en annexe n°10. En 2007, seules deux espèces n'ont pas été revues : *Gentiana cruciata* et *Inula britannica*. Concernant *Inula britannica*, espèce dont la présence est exceptionnelle en altitude, elle était mentionnée au bord du lac de Bouverans par J.-F. PROST en 1975 puis par Y. FERREZ et M. ANDRE en 2003. Une attention particulière sera portée à cette espèce lors des futures prospections afin de savoir si la station existe toujours. Certaines espèces, telles que *Ranunculus lingua*, étaient connues sur le site depuis plusieurs années. Cependant, elles n'avaient pas forcément fait l'objet de pointage au GPS ni d'estimation des effectifs.

Deux taxons considérés comme envahissants en Franche-Comté ont également été inventoriés. Il s'agit de *Reynoutria japonica* Houtt. et *Elodea canadensis* Michaux. Ces deux taxons sont considérés comme « hautement nuisibles pour l'environnement et colonisateurs avérés en Franche-Comté » (CBFC, 2006). Concernant *Elodea canadensis*, elle semble localisée et elle forme des peuplements de taille restreinte dans l'Entonnoir. En Franche-Comté, elle s'est intégrée dans les phytocénoses et sa phase d'envahissement semble se ralentir (G. BAILLY, comm. pers.). Pour ce qui est de *Reynoutria japonica*, l'espèce n'était pas mentionnée il y a quelques années dans le Haut-Doubs (Y. FERREZ, comm. pers.). Dans le site ENS, elle est représentée par un seul individu actuellement. Cette espèce à fort pouvoir colonisateur est à éradiquer immédiatement afin d'empêcher sa progression.

Nous présentons à la suite de ce paragraphe une monographie pour chacune des espèces végétales retenues.

Andromeda polifolia L. (famille : *Ericaceae*)

L'Andromède à feuilles de polium est une Ericacée rare en France, protégée au niveau national et considérée comme « à surveiller » (*Livre rouge de la flore menacée de France*, Tome II). Elle est encore bien représentée dans les tourbières des massifs vosgiens et jurassiens de Franche-Comté (FERREZ *et al.*, 2001). Dans le site ENS de l'Entonnoir, elle est présente en abondance au niveau du haut-marais de la tourbière du Varot (*Sphagnetum magellanicum trichophoretosum cespitosum*). Le nombre de pieds est estimé entre 10 000 et 100 000 et l'espèce ne paraît pas menacée à l'heure actuelle sur le site.

Carex lasiocarpa Ehrh. (famille : *Cyperaceae*)

La Laïche à fruits poilus, qui n'est pas protégée mais qui est néanmoins « à surveiller » en France, n'est pas considérée comme menacée en Franche-Comté (FERREZ, 2004). Du fait de sa distribution circumpolaire nordique, l'espèce est peu répandue en France. En Franche-Comté, elle est rare mais encore présente dans les sites tourbeux des Vosges et du Jura, où elle forme de beaux peuplements. Dans le site ENS, une petite population est présente en ceinture lacustre sur le radeau flottant qui fait la transition entre le haut-marais et le lac de l'Entonnoir (*Sphagno - Caricetum lasiocarpae*). Son état de conservation est jugé excellent et les six stations n'apparaissent pas menacées.

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

Depuis la fin du XIXe siècle, la littérature charologique internationale mentionne régulièrement une population de *Chara* facilement discernable par sa cortication (ensemble des files de cellules corticantes de nature pleuridienne, enveloppant partiellement ou totalement les axes et les phylloïdes) « 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. Dans le lac de l'Entonnoir, ce taxon a été observé en six points.

Dianthus superbus L. subsp. *superbus* (famille : *Caryophyllaceae*)

L'Éillet superbe est une espèce assez bien représentée en France. Elle bénéficie d'une protection nationale et est considérée comme « à surveiller ». En Franche-Comté, elle est répandue dans les grands ensembles tourbeux du Doubs (notamment dans le bassin du Drugeon) et du Jura (FERREZ *et al.*, 2001). C'est une espèce particulièrement liée aux prairies paratourbeuses du *Molinion caeruleae*. Sur le site ENS, elle est abondante dans une prairie pâturée du *Trollio - Molinietum* (nord-ouest du site, 895 pieds estimés) et est aussi présente sur la digue de la voie de chemin de fer SNCF (nord-est du site, 180 pieds estimés), en contexte beaucoup plus thermophile (groupement à *Brachypodium pinnatum* et *Galium boreale*). Sur l'ensemble du site, le nombre de pieds est estimé entre 1 500 et 2 000 et l'espèce n'y paraît pas menacée actuellement.

Drosera rotundifolia L. (famille : *Droseraceae*)

Le Rossolis à feuilles rondes, encore assez commun en France, est protégé au niveau national et est considéré comme « à surveiller ». En Franche-Comté, l'espèce n'est pas considérée comme menacée (FERREZ, 2004) et elle est systématiquement présente dans les tourbières bombées, dans les Vosges comme dans le massif du Jura (BAILLY *et al.*, 2007). Dans le site ENS, elle est localisée au niveau du haut-marais de la tourbière du Varot où elle se développe préférentiellement dans les rares gouilles à *Sphagnum* sp. pl. (*Sphagnetum magellanici typicum*). Le nombre de pieds est estimé entre 250 et 500.

Fritillaria meleagris L. subsp. *meleagris* (famille : *Liliaceae*)

La Fritillaire pintade est une espèce endémique européenne des prairies inondables. Elle est principalement présente en France dans la moitié ouest (vallée de la Loire et bassin de la Garonne) et dans le centre-est (vallées de la Saône et du Rhône). En Franche-Comté, c'est une espèce considérée comme assez rare et vulnérable (FERREZ, 2004) en raison des atteintes aux prairies inondables. Elle bénéficie en outre d'une protection régionale. Dans le bassin du Drugeon, l'espèce est encore bien présente, notamment dans les prairies humides du *Trollio - Cirsietum*, où elle constitue une espèce différentielle de la sous-association *fritillarietosum* Gallandat 1982. Sur le site ENS, elle n'a pas été recherchée spécifiquement en 2007 en raison de la date tardive de prospection (espèce vernale). Les observations proviennent donc essentiellement des prospections SBFC/CBFC de 2006. L'espèce est particulièrement abondante dans les prairies inondables (essentiellement *Trollio - Cirsietum*, *Trollio - Molinietum* et *Aconito - Filipenduletum*) en rive gauche du Drugeon à l'ouest du site. Le nombre de pieds est estimé entre 8 000 et 9 000 pour un total de 116 observations.



cliché n°16 : Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris* subsp. *meleagris*)

J. GUYONNEAU

Pinguicula vulgaris L. (famille : *Lentibulariaceae*)

La Grassette vulgaire est assez répandue en France et notamment dans l'Est. Elle est plus commune en altitude qu'en plaine, où ses biotopes sont en voie de disparition (FERREZ *et al.*, 2001). En Franche-Comté, c'est un taxon bénéficiant d'une protection régionale mais considéré comme non menacé. L'espèce est assez commune dans le massif du Jura, mais elle est très rare dans les Vosges. Sur le site ENS, elle est présente dans 4 stations, principalement dans des bas-marais alcalins, et accompagnée par *Carex davalliana*, *Primula farinosa* et divers petits *Carex* (*Caricetum davallianae*). Les effectifs du site ENS sont estimés entre 150 et 200 pieds.

Polemonium caeruleum L. (famille : *Polemoniaceae*)

La Polémoine bleue, espèce protégée au niveau national, est rare en France à l'état spontané. En Franche-Comté, elle est considérée comme naturalisée dans le département du Jura (plantes échappées de jardins), alors qu'elle serait spontanée dans le Doubs (FERREZ *et al.*, 2001). Dans le bassin du Dugeon, l'espèce est particulièrement abondante dans les mégaphorbiaies de l'*Aconito - Filipenduletum*, dont elle constitue une espèce différentielle de la sous-association *polemonietosum* Gallandat 1982. C'est d'ailleurs principalement dans cet habitat qu'on la retrouve dans le site ENS, avec des stations importantes situées en rive gauche du Dugeon dans la partie ouest du site. Le nombre de pieds de cette espèce est estimé entre 1 500 et 2 500 pour 63 stations (Tableau 13).



J. GUYONNEAU

Cliché n°17 : Polémoine bleue (*Polemonium caeruleum*)

Potamogeton gramineus L. (famille : *Potamogetonaceae*)

Le Potamot graminée est rare en France, où il est principalement réparti dans le Centre et l'Est du pays. Il fréquente les eaux stagnantes ou faiblement courantes, oligotrophes à mésotrophes (espèce polluosensible). En Franche-Comté, l'espèce bénéficie d'une protection régionale et est considérée comme vulnérable. Elle est disséminée en plaine dans les étangs de Bresse et en montagne dans quelques lacs et étangs du Haut-Doubs et du Haut-Jura (FERREZ *et al.*, 2001). Quatre stations importantes ont été géolocalisées durant la phase de prospection 2007 et le nombre d'individus est estimé à plusieurs dizaines de milliers (entre 20 000 et 25 000 pieds). Les stations les plus remarquables sont situées dans la queue sud du lac de l'Entonnoir ainsi que sur la rive nord-ouest du lac. L'état de conservation de l'ensemble des stations est considéré comme excellent.

Potamogeton x zizii Koch ex Roth [*gramineus x lucens*] (famille : *Potamogetonaceae*)

Le potamot à feuilles étroites, très rare et menacé en France, est signalé seulement dans six régions françaises (FERREZ *et al.*, 2001). C'est un hybride fertile issu de *Potamogeton lucens* et de *Potamogeton gramineus*. Il ne bénéficie d'aucun statut de protection. En Franche-Comté, il est considéré comme « en danger d'extinction » (FERREZ, 2004) en raison de sa forte sensibilité à la qualité de l'eau et du faible nombre de stations connues (8 lacs montagnards du Doubs et du Jura). En 2007, l'espèce a été inventoriée en eau peu profonde sur la queue sud du lac de l'Entonnoir, où elle forme des herbiers bien développés avec *Potamogeton gramineus*, ainsi que dans une ancienne fosse d'extraction de tourbe au nord-est de la tourbière bombée du Varot. L'état de conservation du taxon sur les deux stations du lac est actuellement jugé excellent.

Ranunculus lingua L. (famille : *Ranunculaceae*)

La Grande Douve est répartie assez largement en France, notamment dans le Nord. Elle est protégée au niveau national et est considérée comme une espèce « à surveiller ». En Franche-Comté, elle est très rare en dehors d'une zone comprise entre Pontarlier et Remoray-Boujeon (FERREZ *et al.*, 2001). Son statut est considéré comme vulnérable. Dans le bassin du Drugeon, l'espèce est assez commune (présence dans 11 communes) (FERREZ *et al.*, 2001). Dans le site ENS, elle est abondante dans les ceintures hélophytiques du lac de l'Entonnoir (bordures nord et ouest, ainsi que toute la queue du lac au nord-ouest de la tourbière bombée) et son optimum est observé dans l'*Equisetetum fluviatilis*. Elle est également observée sur l'étang Berthelot, au sein d'un *Caricetum rostratae*. Le nombre de pieds est estimé entre 20 000 et 25 000 pour 12 stations inventoriées et l'espèce ne paraît pas menacée à l'heure actuelle.



cliché n°18 : Grande Douve (*Ranunculus lingua*)

J. GUYONNEAU

Tephroseris helenitis (L.) B.Nord. (famille : Asteraceae)

Le Sénéçon à feuilles en spatule est présent dans les Pyrénées, le Massif central et un grand quart nord-est de la France. En Franche-Comté, l'espèce est assez largement répandue dans le Doubs entre 800 et 1 100 mètres d'altitude (secteur de Pontarlier-Mouthe, plateaux surplombant la vallée du Dessoubre). Elle est très rare en dehors de ces secteurs (BAILLY *et al.*, 2007). Elle bénéficie d'une protection régionale et n'est pas considérée comme menacée à l'heure actuelle (FERREZ, 2004). Sur le site ENS, elle est assez bien représentée dans les prairies du *Trollio - Molinietum* au nord-ouest du site, notamment dans la sous-association *swertietosum perennis* (38 observations pour une estimation globale comprise entre 200 et 400 pieds).



J. GUYONNEAU

cliché n°19 : Sénéçon à feuilles en spatule (*Tephroseris helenitis*)

Triglochin palustre L. (famille : Juncaginaceae)

Le Troscart des marais est une plante très discrète présente dans une grande partie de la France, mais globalement assez rare. En Franche-Comté, elle est protégée au niveau régional et son statut est considéré comme vulnérable (FERREZ, 2004). Elle n'est connue que dans les montagnes et les plateaux du Doubs et du Jura, où c'est une espèce pionnière typique des bas-marais alcalins du *Caricion davallianae*. Sur le site ENS, c'est la première année où l'espèce est notée dans un *Trollio - Cirsietum caricetosum* (10 pieds comptabilisés).

Utricularia stygia G. Thor (famille : Lentibulariaceae)

L'Utriculaire du Nord n'est connue en France que depuis 2004, où elle a été découverte dans les marais et les tourbières du bassin du Drugeon en lieu et place des anciennes stations d'*Utricularia ochroleuca* et d'*U. intermedia* (FERREZ et ANDRE, 2004), espèces citées par erreur (confusion avec *Utricularia stygia*). C'est une plante qui semble coloniser préférentiellement les gouilles peu profondes des bas-marais en contact avec des eaux calcaires (alliance du *Scorpidio scorpidioidis - Utricularion minoris*). En Franche-Comté, l'espèce n'est pas protégée en raison de sa découverte récente. Elle y est considérée comme « en danger », c'est-à-dire que l'espèce peut être décrite comme « un taxon en passe de disparaître ou dont la survie est peu probable si les facteurs responsables continuent à agir » (FERREZ et ANDRE, 2004). Sur le site ENS, l'espèce a été découverte cette année lors de la prospection de la frange nord-est de la tourbière du Varot, à une cinquantaine de mètres du lac de l'Entonnoir. En raison de l'isolement de la station dans laquelle a été trouvée l'espèce de tous facteurs de dégradation ou de nuisance, son état de conservation y est jugé excellent à l'heure actuelle.

P réconisations de gestion

Les principales atteintes aux groupements végétaux d'intérêt constatées lors de la prospection de terrain ont permis de définir des orientations de gestion. Ces dernières pourront servir de base à la rédaction du futur plan de gestion du site qui sera établi par la Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Drugeon.

4.1. Habitats aquatiques

Au vu de l'excellent état de conservation des habitats aquatiques, le principal objectif de gestion est de maintenir en l'état ces groupements. Dans ce but, il est conseillé de maîtriser les apports susceptibles de modifier la trophie du lac. Le principal point à surveiller est donc la fertilisation des prairies pâturées de *YAlchemillo - Cynosuretum* au nord du site. L'épandage d'effluents liquides sur ce secteur est fortement déconseillé.

Afin d'évaluer l'impact des mesures prises dans le cadre du plan de gestion, il serait intéressant de réaliser un suivi des herbiers. L'opération pourrait être réalisée à la fin du plan de gestion, pour établir une comparaison avec l'état initial réalisé en 2007. Pour une efficacité optimale, ce suivi devra reprendre la même méthodologie que cette année, avec les mêmes points d'échantillonnage. Une attention particulière sera portée sur les herbiers à haute valeur patrimoniale (*Charophytes*, *Potamogetonum graminei*, *Potamogetonum lucentis*, groupement à *Potamogeton x zizii*).

4.2. Habitats terrestres

Les groupements terrestres concernés par une gestion conservatoire, ainsi que leurs surfaces, sont présentés dans le tableau n°59 et par la carte en annexe n°11.

Tableau n°59 : Synthèse des gestions souhaitables pour les groupements végétaux terrestres d'intérêt

Gestion souhaitable	Principaux groupements concernés	Surface (ha)
Maintien en l'état	9 groupements concernés	33,70
Coupe de résineux	<i>Hordelymo europae - Fagetum sylvaticae</i>	10,20
	<i>Equiseto sylvaticae - Abietetum alba</i>	
Maintien en l'état / extensification	<i>Gentiano luteae - Cynosuretum cristati</i>	7,69
	<i>Gentiano vernaie - Brometum erecti</i>	
	<i>Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae polemonietosum</i>	
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae swertietosum perennis</i>	
Réouverture	<i>Gentiano vernaie - Brometum erecti</i>	5,90
	<i>Gentiano luteae - Cynosuretum cristati</i>	
Rétablir le pâturage	<i>Trollio europaei - Cirsietum rivularis fritillarietosum</i>	4,72
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae swertietosum perennis</i>	
	<i>Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae polemonietosum</i>	
Retour au groupement d'origine	<i>Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi</i>	2,17
	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae swertietosum perennis</i>	
	<i>Caricetum davallianae caricetosum flaccaie</i>	
Extensification	<i>Gentiano vernaie - Brometum erecti</i>	1,84
	<i>Gentiano luteae - Cynosuretum cristati</i>	
Evolution naturelle	<i>Hordelymo europae - Fagetum sylvaticae</i>	1,05
Rétablir la fauche	<i>Trollio europaei - Molinietum caeruleae stachyetosum officinalis</i>	0,98
	<i>Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae polemonietosum</i>	
Défrichement / extensification	<i>Gentiano vernaie - Brometum erecti</i>	0,17
Eclaircies / coupes	<i>Gentiano luteae - Cynosuretum cristati</i>	0,13
Respect de la réglementation	<i>Sedo acris - Poetum alpinae</i>	0,08
Total		68,63

Pour les groupements en excellent état de conservation, le maintien de la gestion actuelle est préconisé (33,7 hectares). Les principaux groupements concernés par cette mesure sont le *Trollio - Cirsietum*, le *Trollio - Molinietum*, l'*Aconito - Filipenduletum* et le *Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi*.

Concernant le haut-marais du *Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi*, qui est très homogène sur une surface de 7,5 hectares, il serait intéressant de décaper certaines zones de façon à recréer des gouilles favorables à l'installation des espèces pionnières du *Rhynchosporion albae* (*Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*...) et de certains insectes (Odonates notamment). Cette action, localisée, permettrait d'augmenter la biodiversité sur cette zone de haut-marais évolué.

Concernant les boisements de l'*Hordelymo - Fagetum* et de l'*Equiseto - Abietetum*, la coupe de résineux (*Picea abies*) serait souhaitable. En effet, la plantation ou la favorisation de *Picea abies* ont des conséquences néfastes sur la structure et sur l'acidité du sol, qui contribuent généralement à diminuer l'activité biologique et à un remplacement de certaines espèces végétales. Pour ce qui est du boisement en pied de digue le long de la route Bonnevaux-Bouverans qui surplombe le lac de l'Entonnoir (1,05 hectares), étant donné son fort degré d'anthropisation (enrochements), l'absence d'intervention pour permettre l'évolution naturelle du groupement est recommandée.

Pour les groupements en bon état, généralement un peu intensifiés mais non dénués d'intérêt, le maintien en l'état accompagné d'une extensification des pratiques est recommandé (7,69 hectares). Les principaux groupements concernés sont le *Gentiano - Cynosuretum*, le *Gentiano - Brometum*, le *Trollio - Molinietum swertietosum* et certains secteurs pâturés d'*Aconito - Filipenduletum*.

Un retour à un stade moins mature est souhaitable pour certains groupements à haute valeur patrimoniale : *Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi*, *Trollio - Molinietum swertietosum* et *Caricetum davallianae caricetosum flaccae*. Concernant le *Sphagnetum magellanici*, ce sont surtout les franges sud-ouest et sud-est du haut-marais, fortement colonisées par *Betula alba*, qui sont concernées. Le défrichage de ces secteurs (1,74 hectares) est donc conseillé. Pour ce qui est du *Trollio - Molinietum*, situé au sud du haut-marais du Varot et actuellement enrichi (*Frangulo - Salicetum*), un défrichage est également recommandé.

Plusieurs mesures de gestion concernent plus particulièrement deux groupements : les pelouses du *Gentiano - Brometum* et les prairies pâturées mésotrophes du *Gentiano - Cynosuretum*. La réouverture de ces groupements est recommandée sur 5,9 hectares, principalement en raison d'un enrichissement par la fruticée méso-xérophile. Sur 0,13 hectare, l'enrichissement a laissé la place au développement d'une strate arborescente. Des éclaircies ou coupes sont recommandées pour retrouver une surface de pelouse plus intéressante du point de vue floristique et faunistique. Sur 1,84 hectare, une extensification du pâturage est souhaitable. C'est particulièrement le cas pour la zone de pelouse située dans les pâtures du nord du site qui a subi le passage du « casse-cailloux ». A titre expérimental, il serait intéressant de placer cette zone en exclos le temps de laisser la végétation se restructurer, puis de réaliser un pâturage extensif par la suite. Le défrichage et l'extensification de 0,17 hectare de pelouses est recommandé pour deux secteurs à la fois fortement enrichis et pâturés au sein de la vaste zone de prairies mésophiles du nord du site.

A un niveau plus global, il serait intéressant d'intervenir dans la gestion de l'entité « prairies pâturées » du nord du site. En effet, le contrôle des pratiques sur cette unité permettrait peut-être, à terme, de retrouver les surfaces de pelouses et de prairies mésotrophes mentionnées autrefois par M. GUINOCHE. Actuellement, trois exploitants différents se partagent ces prairies, dont un a contracté un CAD jusqu'en 2009 (G. MAGNON comm. pers.). Cependant, cette mesure ne semble pas engendrer de résultats probants. Le Conseil Général du Doubs, dans le cadre de sa politique d'ENS, pourrait proposer des mesures permettant d'extensifier les pratiques (diminution de la charge de pâturage et de la fertilisation des prairies) en apportant une aide financière aux exploitants pour compenser le manque à gagner.

Le rétablissement du pâturage sur la zone de *Trollio - Molinietum* et de *Trollio - Cirsietum* à l'ouest du site permettrait de limiter la progression de la mégaphorbiaie, déjà bien représentée sur le site. Cette même pratique, utilisée de manière extensive et tardive, permettrait également de limiter le développement des saulaies sur certains secteurs de mégaphorbiaies. Sur les moliniaies du *Trollio - Molinietum stachyetosum* du sud du site, le rétablissement de la fauche serait nécessaire pour contrer l'enfrichement et retrouver un intérêt floristique. Il en est de même pour un secteur de mégaphorbiaie au nord du site, où une fauche extensive et tardive permettrait de contenir le développement de jeunes saules.

Sur les surfaces restreintes de dalles calcaires du nord du site, des places à feu ont systématiquement été observées. Elles ont pour conséquences la destruction de la végétation pionnière qui s'y installe habituellement, ainsi que l'accumulation de différents matériaux néfastes au bon développement de cette végétation (blocs, détritiques divers). Depuis la mise en place de l'arrêté de biotope sur le site Natura 2000, ce type d'activité est aujourd'hui interdit. Un panneau explicatif est d'ailleurs disposé à l'entrée du site ENS, à l'est du lac.

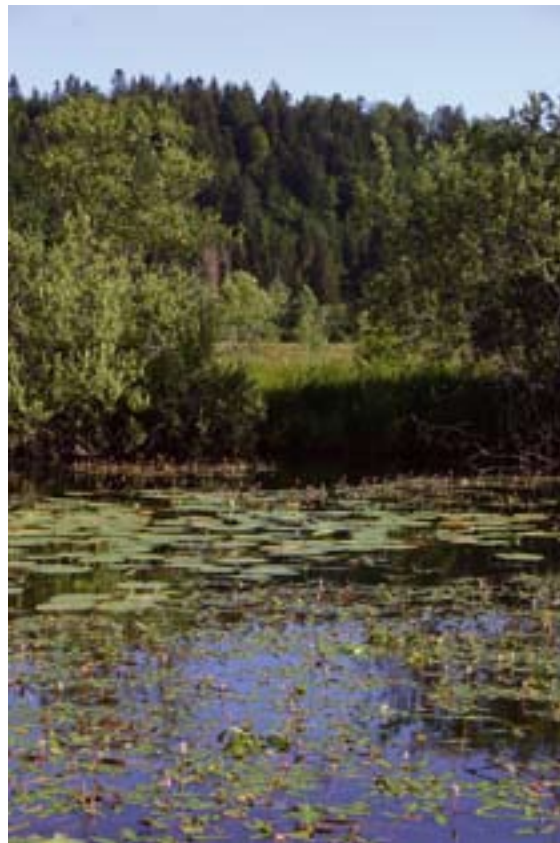
Discussion

5.1. Patrimonialité du site

Le site ENS de l'Entonnoir est particulièrement diversifié en termes d'habitats naturels. Sur un périmètre de 274 hectares, 42 groupements végétaux terrestres ont été inventoriés, ainsi que neuf groupements d'hydrophytes et sept groupements de Charophytes.

La diversité des groupements de Charophytes est par ailleurs exceptionnelle. MAGNIN (1904), qui avait étudié l'Entonnoir lors de sa monographie des lacs jurassiens, n'avait inventorié que deux espèces (*Chara fragilis* = *Chara globularis* et *Chara delicatula* ; *Chara foetida* = *Chara vulgaris*) contre neuf aujourd'hui. A l'époque, « le lac était très réduit, presque à sec, sauf sur une étendue de 50 mètres de diamètre » (MAGNIN, 1904). La flore charophytique d'autrefois était typique des petites pièces d'eau temporaires et dénotait un caractère pionnier. Actuellement, les groupements de Charophytes relèvent de communautés lacustres permanentes, telles que le groupement à *Chara contraria* et *Chara jurensis* qui est dominant ou le *Charetum hispidae*. Habituellement, une banalisation de la flore est constatée dans les lacs jurassiens depuis MAGNIN, certainement en raison de l'eutrophisation et de l'augmentation de la turbidité (G. BAILLY, comm. pers.). Dans l'Entonnoir, la faible profondeur, associée à la protection assurée par le marais et la tourbière, sont certainement à l'origine de la diversité des groupements de Charophytes. Ces caractéristiques ont permis une évolution atypique des communautés de Charophytes comparé à l'évolution globale régionale (G. BAILLY, comm. pers.).

Parmi l'ensemble des habitats inventoriés, 14 sont d'intérêt communautaire, dont trois d'intérêt communautaire prioritaire (végétation des tourbières hautes actives, pessières de contact des tourbières bombées, pelouses pionnières des dalles calcaires montagnardes). La surface totale recouverte par les habitats de l'Annexe I de la Directive « Habitats-Faune-Flore » est estimée à 144,43 hectares. Environ 44 % de cette surface est représentée par les herbiers de Characées, suivi des mégaphorbiaies mésotrophes montagnardes (14,6 %) et de la végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes des plans d'eau eutrophes (13,2 %). Les surfaces des différents habitats d'intérêt communautaire et d'intérêt prioritaires sont synthétisées dans le tableau n°60 et sont représentées sur la carte de l'annexe n°8. Parmi les habitats d'intérêt communautaire, le *Caricetum diandrae* constitue un groupement exceptionnel en France et globalement en Europe occidentale (GILLET et al., 1980). Plusieurs plantes rarissimes, relictives glaciaires, peuvent y trouver refuge (*Saxifraga hirculus* notamment). Concernant les habitats d'intérêt régional, leur surface est estimée à 7,14 hectares pour les milieux terrestres (*Gentiano - Cynosuretum* et *Trollio - Cirsietum*) et à 4,42 hectares pour les milieux aquatiques (*Myriophyllo - Nupharetum*).



J. GUYONNEAU

cliché n°20 : Vue depuis la queue de l'étang sur le haut-marais du Varot et la côte forestière du Laveron

Tableau n°60 : Surfaces des différents habitats du Lac de l'Entonnoir selon la nomenclature Natura 2000

Intitulé Natura 2000	Code Natura 2000	Surface (ha)	Surface relative (%)
Communautés à Characées des eaux oligo-mésotrophes basiques	3140-1	63,52	43,98
Mégaphorbiaies mésotrophes montagnardes	6430-2	21,04	14,57
Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes	3150-1	19,04	13,18
Hêtraies, hêtraies-sapinières calciclinales à Orge d'Europe	9130-9	11,10	7,69
Végétation des tourbières hautes actives	7110-1*	9,95	6,89
Prés humides oligotrophiques, sur sols paratourbeux basiques, submontagnards à montagnards continentaux	6410-3	9,89	6,85
Pelouses calcicoles mésophiles de l'Est	6210-15	3,07	2,13
Prairies fauchées montagnardes et subalpines des Alpes et du Jura	6520-4	2,88	1,99
Pessières de contact des tourbières bombées	91D0-4*	2,69	1,86
Sapinières-hêtraies à Prêle des bois	9130-13	0,54	0,37
Tourbières de transition et tremblants	7140-1	0,30	0,21
Pelouses pionnières des dalles calcaires montagnardes	6110-2*	0,20	0,14
Communautés à Characées des eaux oligo-mésotrophes faiblement acides à faiblement alcalines	3140-2	0,17	0,12
Végétation des bas-marais neutro-alcalins	7230-1	0,04	0,03
Total		144,43	100

Le tableau n°61 présente quant à lui la surface de chaque groupement selon la nomenclature Corine biotopes. Les deux groupements dominants sont les tapis de *Chara* (CC : 22.441) avec 22,4 % de la surface totale et les pâtures mésophiles (CC : 38.1) avec 17,3 %.

Tableau n°61 : Surfaces des différents habitats du Lac de l'Entonnoir selon la nomenclature Corine biotopes

Intitulé Corine Biotopes	Code Corine biotopes	Surface (ha)	Surface relative (%)
Tapis de <i>Chara</i>	22.441	63,52	22,39
Pâtures mésophiles	38.1	48,92	17,25
Peuplements de grandes Laïches (Magnocariçaies)	53.21	26,24	9,25
Saussaies marécageuses à Saule laurier	44.923	21,08	7,43
Communautés à Reine des prés et communautés associées	37.1	21,04	7,42
Hêtraies à Mélisque	41.131	11,10	3,91
Prairies à Molinie sur calcaires	37.311	9,89	3,49
Groupements de grands Potamots	22.421	9,85	3,47
Communautés de Prêles d'eau	53.147	9,55	3,37
Buttes de <i>Sphagnum magellanicum</i>	51.1111	9,35	3,30
Prairies à Agropyre et Rumex	37.24	8,05	2,84
Végétations enracinées immergées	22.42	6,94	2,45
Reboisement d'Epicéas	42.26	6,80	2,40
Tapis de Nénuphars	22.4311	4,52	1,59
Mesobromion du Jura français	34.322B	3,07	1,08
Fruticées à <i>Prunus spinosa</i> et <i>Rubus fruticosus</i>	31.811	3,02	1,06
Prairies à fourrage des montagnes	38.3	2,88	1,02
Tourbières boisées à Epicéas	44A4	2,69	0,95
Clairières herbacées forestières	31.871	2,31	0,81
Groupements oligotrophes de Potamots	22.433	1,88	0,66
Tapis de Renouées	22.4315	1,86	0,66
Prairies humides à Trolle et Chardon des ruisseaux	37.212	1,75	0,62
Végétation à <i>Phalaris arundinacea</i>	53.16	1,00	0,35
Lisières forestières thermophiles	34.4	0,75	0,26
Saussaies marécageuses à Saule cendré	44.921	0,74	0,26
Pelouses à <i>Carex lasiocarpa</i>	54.51	0,60	0,21
Phragmitaies inondées	53.111	0,59	0,21
Hêtraies neutrophiles	41.13	0,54	0,19
Roselières basses	53.14	0,49	0,17
Cariçaies à <i>Carex vesicaria</i>	53.2142	0,49	0,17
Scirpaies lacustres	53.12	0,43	0,15
Groupements de petits Potamots	22.422	0,38	0,13
Cariçaies à <i>Carex rostrata</i>	53.2141	0,30	0,11
Zones rudérales	87.2	0,22	0,08
Gazons à orpins	34.111	0,20	0,07
Radeaux à <i>Menyanthes trifoliata</i> et <i>Potentilla palustris</i>	54.59	0,19	0,07
Tapis de <i>Nitella</i>	22.442	0,17	0,06
Tourbières tremblantes à <i>Carex diandra</i>	54.52	0,11	0,04
Villes, villages et sites industriels	86	0,09	0,03
Tourbières basses à <i>Carex davalliana</i>	54.23	0,04	0,01
Total		283,64	100

La diversité des habitats permet au site d'héberger 16 espèces végétales remarquables dont cinq protégées en France, cinq protégées en région Franche-Comté et six considérées comme menacées au niveau régional. Presque l'intégralité de ces espèces est inféodée aux milieux humides (tourbières, bas-marais, moliniaies...).

5.2. Limites de l'étude

Trois principales limites ont été rencontrées lors de cette étude. La première est liée à la cartographie des macrophytes immergés, qui a nécessité une extrapolation entre les divers relevés ponctuels. Cette méthode rend l'information moins exacte que pour les milieux terrestres. Par ailleurs, deux polygones désignant le même habitat peuvent correspondre à des densités de peuplement sensiblement différentes. Pour pallier à ce problème, les communautés végétales qui s'avéraient cohérentes entre plusieurs points ont été représentées par un même polygone, en excluant les relevés à recouvrement trop faible (abondance-dominance inférieure à 1).

La comparaison avec la cartographie du DOCOB de 2001, qui devait représenter une phase importante de cette étude, n'a apporté que des informations très partielles. En effet, des incohérences typologiques et des imprécisions n'ont pas permis de réaliser une analyse fine de l'évolution des habitats sur cinq ans.

Conclusion

Les principaux objectifs de cette étude étaient de réaliser la typologie et la cartographie des habitats du site ENS « Lac et marais de l'Entonnoir ». La finalité du travail est de fournir une base fiable à la CFD, organisme gestionnaire, dans la perspective de la rédaction du plan de gestion.

Au total, 194,52 hectares d'habitats terrestres et 89,12 hectares d'habitats d'hydrophytes immergés ont été cartographiés. 61 groupements végétaux ont été inventoriés, incluant 44 groupements terrestres, 10 groupements d'hydrophytes et 7 groupements de Charophytes.

Globalement, le site de l'Entonnoir est relativement préservé. Il est représentatif de la diversité et de la patrimonialité des groupements végétaux du bassin du Drugeon.

80 % des habitats terrestres d'intérêt sont en excellent ou en bon état de conservation. Concernant l'intégralité des groupements aquatiques, l'état de conservation est jugé excellent. Par rapport aux données anciennes (MAGNIN, 1904), le lac de l'Entonnoir apparaît comme plus diversifié au niveau des groupements de Charophytes. Cette évolution est atypique comparée aux autres lacs jurassiens qui, en règle générale, ont subi une banalisation de la flore.

La comparaison de la cartographie des groupements végétaux dressée par M. GUINOCHET avec les données actuelles a permis de montrer que les grandes unités n'ont pas beaucoup évolué. En l'espace de 50 ans, certaines associations voire sous-associations sont toujours en lieu et place des mentions anciennes. Les groupements qui ont le plus régressés sont les pelouses sèches et les prairies mésotrophes, au profit des prairies eutrophes pâturées.

Le présent travail s'insère également dans un cadre plus général de cartographie des habitats du bassin du Drugeon. La cartographie réalisée sur le site ENS sera ainsi intégrée à celle effectuée sur les prairies du Drugeon. L'ensemble permettra de réactualiser une partie de la cartographie effectuée lors de la rédaction du DOCOB de 2001.

Bibliographie

- ADRIAENS A., FERREZ Y., 1999. *Site Natura 2000 Bassin du Drugeon - Expertise phytocécologique de parcelles agricoles pouvant présenter un intérêt botanique*. Yorick FERREZ - Bureau d'études et Aino ADRIAENS. Espace Nature, 39 p. + annexes.
- ANDRÉ G et ANDRÉ M., 2004. « La Grande tourbière de Pontarlier (Doubs) - Approche historique et botanique - Partie 1 ». *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*. Société Botanique de Franche-Comté, Conservatoire Botanique de Franche-Comté, n°2 : 65-100.
- BAILLY G., 2005. *Identification des habitats aquatiques et des formations tufeuses de la Haute Saône*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, 28 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. Petit et Grand lacs de Clairvaux (Jura), lac du Vernois (Jura), lac du Fioget (Jura), lac de Malpas (Doubs), lac de Remoray (Doubs), lac de Saint-Point (Doubs), lacs de Bellefontaine et des Mortes (Jura et Doubs) et lac des Rousses (Jura)*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, 132 p. + annexes.
- BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, Patrimoines naturels, 61, 171 p.
- BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.-C., 1997. *CORINE biotopes. - Version originale, Types d'habitats français*. Laboratoire de Recherches en Sciences Forestières, Equipe « Ecosystèmes Forestiers et Dynamique des Paysages », ENGREF, Nancy, 390 p.
- BRUCKERT S., GAIFFE M., 1985. *Les sols de Franche-Comté*. Publications du Centre Universitaire d'Etudes Régionales (CUER). Université de Franche-Comté, Besançon, 142 p.
- BUTTLER A., GILLET F., GOBAT J.-M., 2001. « Végétation et flore ». In : BLANT M. (dir.). *Le Jura*. Paris, Delachaux et Niestlé, pp. 77-151.
- CAMPY M., CHALINE J., 1993. Missing records and depositional breaks in French late pleistocene cave sediments. *Quaternary Research*, n°40, p. 318-331.
- DE FOUCAULT B., 1976. Données pour le *Trollio-Molinietum caeruleae* Guin. 55 du Jura français. *Coll. Phytosociologique, V - Les prairies humides*, Lille - 1976, p245-247.
- DE FOUCAULT B., 1986. *La phytosociologie Sigmatiste : une morphologie*. Laboratoire de Botanique, Université de Lille II, Pharmacie, 147 p.
- FERREZ Y., SCHMITT A., 1994. *Opération Locale Agriculture-Environnement Zone humide d'altitude du bassin du Drugeon (Département du Doubs) - Etat initial de la végétation*. Institut des Sciences et Techniques de l'Environnement, Département « Systèmes écologiques » Groupe « Phytosociologie » (Université de Franche-Comté), Direction Régionale de l'Environnement de Franche-Comté, CFPPA de Chateaufarine (Doubs), 56 p. + annexes.
- FERREZ Y., PROST J.-F., ANDRÉ M., CARTERON M., MILLET P., 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 / Turrier, Naturalia publications, 312 p. (707 cartes, 420 illustrations couleur, 12 tableaux).
- FERREZ Y., HUGO N., 2002. *Typologie, cartographie et expertise floristique des pelouses (Festuco-Brometea) et des prairies (Agrostio - Arrhenatheretea) du site Natura 2000 « vallées et côtes de la Bienne, du Tacon et du Flumen »*. Parc Naturel Régional du Haut-Jura, DIREN de Franche-Comté, 118 p. + cartes.
- FERREZ Y., 2004a. *Connaissance des habitats naturels et semi-naturels de Franche-Comté, référentiels et valeur patrimoniale*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN de Franche-Comté, Conseil Régional de Franche Comté. 57 p.

- FERREZ Y., 2004b. *Connaissance de la flore de Franche-Comté, évaluation des menaces et de la rareté des végétaux d'intérêt patrimonial et liste des espèces végétales potentiellement envahissantes. Version 1.0.* Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN de Franche-Comté, Conseil Régional de Franche-Comté, 35 p.
- FERREZ Y., ANDRÉ M., 2004. *Connaissance de la flore rare ou menacée de Franche-Comté, Utricularia du groupe intermedia s. l.* Conservatoire Botanique de Franche-Comté, 12 p.
- FERREZ Y., NAUCHE G., 2004. *Caractérisation et localisation des prairies fauchées montagnardes (Trisetum - Polygonum) au nord de Pontarlier.* Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN de Franche-Comté, rapport d'étude, 24 p.
- FERREZ Y., VUILLEMENOT M., HENNEQUIN C., 2006. *Définition d'une stratégie de lutte contre les espèces invasives en Franche-Comté. Proposition d'une liste hiérarchisée.* Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN de Franche-Comté, 32 p + annexes.
- 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.
- GALLANDAT J.-D., 1982. *Prairies marécageuses du Haut-Jura, Molinietalia, Scheuchzerio-Caricetea fuscae et Phragmitetea.* Commission géobotanique de la Société helvétique des sciences naturelles, fasc. 58, 180 p.
- GILLET F., ROYER J.-M., VADAM J.-C., 1980. *Rapport concernant une étude monographique des tourbières du département du Doubs et du nord du département du Jura. Etude pluridisciplinaire des zones humides formant le complexe étangs, marais et tourbières de Frasné (Doubs).* Fac. Sciences et Techniques Besançon, 1980. pp. 125-273.
- 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.
- GUINCHARD P., MAUVAIS CH., 1991. *Sauvegarde d'une zone humide d'altitude : le bassin du Drugeon. Annexe scientifique II. Région de Franche-Comté, Délégation Régionale à l'Architecture et à l'Environnement*, 55 p.
- GUINCHET M., 1973. *Phytosociologie.* Collection d'écologie. 1. Masson & Cie, Paris, 227 p. + 1 carte.
- GUYONNEAU J., 2004a. *Inventaire et cartographie des habitats naturels et semi-naturels en Franche-Comté, définition d'un cahier des charges.* Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN de Franche-Comté, version octobre 2004. 23 p.
- GUYONNEAU J., 2004b. *Le marais des Levresses, Réserve naturelle régionale des tourbières de Frasné - 25 : étude de la végétation et renaturation hydrologique.* Rapport de DESS Ressources naturelles et environnement. Univ. Nancy et Univ. Metz. Communauté de communes de Frasné et du val du Drugeon, 133 p.
- GUYONNEAU J., 2006. *Rapport d'expertise concernant l'influence des activités d'eaux vives sur les communautés bryophytiques du lit mineur de la Loue.* Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, 15 p.
- GUYONNEAU J. et MADY M., 2007. *Typologie, cartographie et évaluation de l'état de conservation des habitats naturels et semi-naturels du site Natura 2000 « Bassin du Drugeon ».* DIREN de Franche-Comté. Conservatoire botanique de Franche-Comté. 57 p + annexes.
- HENDOUX F., ABOUCAYA A., BAJON R., DELAHAYE TH., DESTINÉ B., HOFF M., MAGNANON S., PETETIN A. ET SEZNEC G., 2001. *Plan national de conservation du Liparis de Loesel (Liparis loeselii (L.) L.C.M. Rich.).* Conservatoires Botaniques Nationaux, Muséum National d'Histoire Naturelle, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 154 p. + annexes.

- 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.
- LABORATOIRE DE BIOLOGIE ET ECOLOGIE ANIMALES, 1980. Approche de la zoocénose des milieux humides d'altitude du Jura Central. Région de Frasne-Bonnevaux (Doubs). *Etude pluridisciplinaire des zones humides formant le complexe étangs, marais et tourbières de Frasne (Doubs)*. Fac. Sciences et Techniques Besançon, 1980. pp. 60-122.
- LAMBERT J.-L., MONTADERT M., TISSOT B., 1999 à 2005. *Suivi entomologique du bassin du Dugeon.* Rapports annuels.
- MADY M., 2007. *Réactualisation de la typologie et de la cartographie des habitats du site Natura 2000 «bassin du Dugeon», première tranche : habitats terrestres et aquatiques du site ENS 25MA04 «Lac et marais de l'Entonnoir» et habitats prairiaux du site Natura 2000.* Conservatoire Botanique de Franche-Comté. Université François Rabelais –Tours. 88 p.
- MAGNIN A., 1904. *Monographies botaniques de 74 lacs jurassiens, suivies de considérations générales sur la végétation lacustre.* Editeur P. Klincksieck, Paris, 426 p.
- MAGNON G., TERRAZ L., 2002. *Document d'objectifs Natura 2000 Bassin du Dugeon (Zone de Protection Spéciale et Proposition de Site d'Intérêt Communautaire).* Syndicat mixte de la vallée du Dugeon et du plateau de Frasne, 187 p. + 79 p. annexes.
- MÉRIAUX J.-L., 1984. *Contribution à l'étude sociologique et écologique de la végétation aquatique et subaquatique du Nord-Ouest de la France.* Thèse universitaire. Université de Metz, 4 volumes.
- MIKOLAJCZAK A., 2006. *Projet d'extension Natura 2000 sur le secteur du Crêt Monniot - Cartographie des habitats naturels et semi-naturels.* Conservatoire Botanique de Franche-Comté, Syndicat mixte de la Loue, 27 p.
- PERRINET M., 1995. *Programme Life sauvegarde de la richesse biologique du bassin du Dugeon.* Conservatoire des Espaces Naturels de Franche-Comté, 113 p. + annexes.
- RAMEAU J.C., 1995. *Typologie phytosociologique des habitats forestiers et associés. Types simplement représentatifs ou remarquables sur le plan patrimonial.* Tome 3-2, ENGREF, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, p. 685-964.
- RICHARD J.-M., 1961. *Les forêts acidophiles du Jura.* Etudes phytosociologiques et écologiques. Beitr. Geobot. Landsaufn. Schweiz. 28, Bern, 164 p.
- ROYER J.-M., 1987. *Les pelouses des Festuco-Brometea : d'un exemple régional à une vision eurosibérienne.* Etude phytosociologique et phytogéographique. Thèse, Univ. de Franche-Comté, Besançon, 424 p + annexes.
- ROYER J.-M., FELZINES J.-C., Misset C., THÉVENIN S., 2006. *Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne.* Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle série, Numéro spécial 25, 394 p.
- 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.
- 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.
- VALION L., 1993. *Histoire succincte du Lac de Bouverans et de ses environs.* Syndicat Intercommunal du Plateau de Frasne, 11 p.
- VUILLEMENOT M., HANS E., 2006. *La flore et les groupements végétaux liés aux cours d'eau et aux zones humides dans les vallées du Doubs et de quelques-uns de ses affluents.* Conservatoire Botanique de Franche-Comté, 245 p. + annexes.

Annexes

Annexe n°1 : Clé de détermination des principaux syntaxons prairaux du bassin du Dugeon

Annexe n°2 : Carte de localisation des relevés phytosociologiques du lac de l'Entonnoir

Annexe n°3 : Synopsis des groupements végétaux du site ENS « Lac et marais de l'Entonnoir »

Annexe n°4 : Cartographie des habitats aquatiques dominés par les Charophytes du lac de l'Entonnoir

Annexe n°5 : Cartographie des habitats aquatiques (hors Charophytes) du lac de l'Entonnoir

Annexe n°6 : Cartographie des habitats terrestres du lac de l'Entonnoir

Annexe n°7 : Cartographie des atteintes aux habitats terrestres d'intérêt régional et communautaire

Annexe n°8 : Cartographie de l'intérêt et de l'état de conservation des groupements du lac de l'Entonnoir

Annexe n°9 : Cartographie des pratiques recensées sur les habitats terrestres sur le lac de l'Entonnoir

Annexe n°10 : Cartographie des espèces végétales menacées et des espèces exotiques envahissantes du lac de l'Entonnoir

Annexe n°11 : Cartographie de la gestion souhaitable pour les habitats terrestres du lac de l'Entonnoir

Annexe n°1 : Clé de détermination des principaux syntaxons prairiaux du bassin du Drugeon

En rouge : combinaisons caractéristiques d'associations

- 1 Prairie mésophile 2
Prairie hygrophile, mésoxérophile ou pelouse 8

2 Prairie mésophile fauchée : bonne représentation des espèces mésophiles prairiales des *Arrhenatheretalia elatioris* (*Arrhenatherum elatius*, *Rumex acetosa*, *Carex spicata*, *Leucanthemum vulgare*, *Trisetum flavescens*, *Galium mollugo*, *Daucus carota*, *Rhinanthus minor*, *Bromus hordeaceus*, *Lathyrus pratensis*...). Caractère montagnard marqué par la présence d'espèces du *Trisetum flavescens*-*Polygonion bistortae* (*Narcissus poeticus* subsp. *radiiflorus*, *Carum carvi*, *Alchemilla filicaulis*, *Polygonum bistorta*, *Trisetum flavescens*...). 3

Prairie mésophile pâturée : bonne représentation des espèces mésophiles prairiales des *Trifolio repentis* - *Phlegetalia pratensis* (*Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Phleum pratense*, *Bellis perennis*, *Ranunculus repens*, *Ranunculus acris*, *Cirsium arvense*, *Plantago major*, *Poa annua*...). Caractère montagnard marqué ou non 5

3 Caractère eutrophe dominant (*Bromus hordeaceus*, *Phleum pratense*, *Alchemilla filicaulis*, *Poa trivialis*, *Ranunculus acris* subsp. *friesianus*, *Heracleum spondylium*, *Anthriscus sylvestris*, *Crepis biennis*, *Trisetum flavescens*, *Avenula pubescens*, *Rumex obtusifolius*, *Silene vulgaris*, *Silene dioica*...). Espèces caractéristiques des prairies de fauche montagnardes assez mal représentées (*Narcissus poeticus* subsp. *radiiflorus*, *Rhinanthus alectorolophus*). Physionomie de prairie opulente à développement vertical élevé, teinte verte dorée engendrée lorsque domine *Trisetum flavescens* avec d'autres Poacées ou teinte blanche lorsque dominant *Anthriscus sylvestris* et *Heracleum spondylium*

Euphorbia brittingeri* - *Trisetum flavescens* *brometosum* *mollis

Caractère mésotrophe dominant (*Sanguisorba minor*, *Galium verum*, *Euphorbia brittingeri*, *Primula veris* subsp. *veris*, *Avenula pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Phyteuma spicatum*...). 4

4 Lot important d'espèces de pelouses oligotrophes acidiphiles des *Nardetea strictae* (*Meum athamanticum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula campestris*, *Polygala vulgaris*, *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*, *Hieracium pilosella*...). Physionomie de prairie à développement vertical relativement faible renfermant une forte proportion de petits hémicryptophytes où se mêlent les ombelles blanches de *Meum athamanticum*. Richesse spécifique très élevée

Euphorbia brittingeri* - *Trisetum flavescens* *meetosum

Lot important d'espèces méso-oligotrophes des *Festuco valesiacae* - *Brometea erecti* (*Sanguisorba minor*, *Galium verum*, *Euphorbia brittingeri*, *Primula veris*, *Avenula pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Carex flacca*, *Festuca lemarii*...). Absence des espèces de pelouses oligotrophes acidiphiles. Physionomie

de prairie opulente dominée par des Poacées et d'autres hémicryptophytes, organisée en 2 strates : strate supérieure (*Trisetum flavescens*, *Crepis mollis*, *Dactylis glomerata*, *Avenula pubescens*, *Geranium sylvaticum*...) et strate inférieure (*Rhinanthus alectorolophus*, *Euphorbia brittingeri*, *Meum athamanticum*...). Floraison colorée de nombreux taxons (*Narcissus poeticus* subsp. *radiiflorus*, *Colchicum autumnale*, *Lathyrus pratensis*, *Knautia maxima*...)

Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens typicum

5 Caractère mésotrophe dominant (*Alchemilla filicaulis*, *Carum carvi*, *Narcissus poeticus* subsp. *radiiflorus*...) 6

Caractère eutrophe dominant (*Cynosurus cristatus*, *Alchemilla monticola*, *Ranunculus acris* subsp. *friesianus*, *Poa trivialis*, *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Taraxacum officinale*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Trifolium repens*, *Rumex acetosa*...) 7

6 Caractère montagnard marqué (*Gentiana lutea*, *Alchemilla monticola*, *Alchemilla filicaulis*, *Carum carvi*, *Narcissus poeticus* subsp. *radiiflorus*, *Trisetum flavescens*...). Lot important d'espèces en provenance des *Festuco valesiaca* - *Brometea erecti* (*Sanguisorba minor*, *Bromus erectus*, *Plantago media*, *Koeleria pyramidata*, *Lotus corniculatus*, *Ranunculus bulbosus*, *Avenula pubescens*, *Galium verum*, *Gentiana lutea*, *Carex flacca*...). Physionomie de prairie dense, plus ou moins sécharde, surmontée de nombreuses tiges vertes claires de *Gentiana lutea* ***Gentiano luteae - Cynosuretum cristati***

Caractère collinéen dominant (*Plantago major*, *Cynosurus cristatus*, *Festuca pratensis*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*...). Disparition des espèces montagnardes du *Gentiano-Cynosuretum* mais maintien de quelques espèces oligotrophes des *Festuco - Brometea* (*Ranunculus bulbosus*, *Bromus erectus*, *Sanguisorba minor*, *Galium verum*...). Physionomie de pré pâturé plus ou moins séchard ***Lolio perennis - Cynosuretum cristati***

7 Caractère montagnard marqué (*Alchemilla monticola*, *Carum carvi*, *Festuca nigrescens*, *Gentiana lutea*...) mais cortège floristique banal (*Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*...). Présence d'espèces eutrophes supportant le piétinement et le broutage répétitifs (*Ranunculus repens*, *Veronica serpyllifolia*, *Trifolium repens* en strate herbacée basse et *Cynosurus cristatus* en strate herbacée haute). Aspect de prairie peu diversifiée (en moyenne 20 espèces), de teinte verte foncée ***Alchemillo monticolae - Cynosuretum cristati***

Caractère collinéen et eutrophe marqué, présence de nombreuses espèces supportant un piétinement régulier et intense (*Lolium perenne*, *Plantago major*, *Polygonum aviculare*, *Matricaria discoidea*, *Potentilla anserina*, *Poa annua*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Veronica serpyllifolia*...). Syntaxon localisé dans les chemins piétinés, les entrées de prairies et abords d'abreuvoirs

Lolio perennis - Plantaginetum majoris

8 Prairie hygrophile

9

- Prairie mésoxérophile ou pelouse 18
- 9 Prairie hygrophile basse 10
- Prairie hygrophile haute (mégaphorbiaie à *Filipendula ulmaria*, *Aconitum napellus* subsp. *lusitanicum*, *Ranunculus aconitifolius*, *Polemonium caeruleum*, *Deschampsia cespitosa*..) 17
- 10 Prairie hygrophile intensément pâturée (présence de touffes de *Juncus* sp. et/ou de plantes hygrophiles tolérantes au piétinement telles que *Ranunculus repens*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Carex hirta*..) 11
- Prairie hygrophile fauchée (présence d'espèces typiques des prairies de fauche humides : *Sanguisorba officinalis*, *Polygonum bistorta*, *Trollius europaeus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis*..) ou pâturée de façon extensive (absence ou mauvaise représentation des espèces du genre *Juncus* et des espèces des *Agrostietea stoloniferae*) 13
- 11 Espèces du genre *Juncus* généralement absentes ou très modestement présentes (coefficient d'Abondance-Dominance « r » ou « + »). Prairie hygrophile généralement intensément pâturée dominée par des espèces eutrophes en provenance essentiellement de la classe des *Agrostietea stoloniferae* (*Potentilla anserina*, *Rumex crispus*, *Alopecurus geniculatus*, *Ranunculus repens*, *Carex hirta*, *Potentilla reptans*..). Syntaxon souvent localisé dans de petites dépressions engorgées d'eau en hiver et au printemps puis s'asséchant en été. Aspect de prairie hygrophile fortement pâturée, très peu diversifiée (une dizaine d'espèces en moyenne) et de teinte verte claire à verte foncée très homogène ***Rumici crispi – Alopecuretum geniculati***
- Juncus inflexus* ou *Juncus effusus* formant faciès (coefficient d'abondance-dominance élevé, généralement supérieur à 3) 12
- 12 Dominance des espèces prairiales hygrophiles des *Agrostietea stoloniferae* (*Juncus inflexus*, *Mentha longifolia*, *Ranunculus repens*, *Agrostis stolonifera*, *Carex hirta*, *Lychnis flos-cuculi*, *Potentilla reptans*, *Ajuga reptans*, *Ranunculus acris* subsp. *friesianus*..). Présence d'autres plantes hygrophiles en provenance des *Molinietalia caeruleae* (*Juncus effusus*, *Carex panicea*, *Caltha palustris*..) ou des *Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis* (*Myosotis scorpioides*, *Glyceria fluitans*..). Physionomie de pré piétiné très humide, dominé par les touffes de *Juncus inflexus* et par *Poa trivialis* ***Junco inflexi - Menthetum longifoliae***
- Dominance des espèces *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori* (*Juncus effusus*, *Cirsium palustre*, *Carex panicea*, *Valeriana dioica*, *Succisa pratensis*, *Sanguisorba officinalis*, *Cirsium rivulare*, *Dianthus superbus*, *Angelica sylvestris*..). Bonne représentation des espèces du *Calthion palustris* (*Polygonum bistorta*, *Caltha palustris*, *Myosotis scorpioides*, *Lychnis flos-cuculi*..). Les espèces des *Arrhenatheretea elatioris* sont bien représentées (*Festuca pratensis*, *Trifolium pratense*, *Ranunculus acris* subsp. *friesianus*, *Festuca rubra*..). Physionomie de pré pâturé humide dominé par les touffes de *Juncus*

effusus. Floraison remarquable de certaines espèces : *Cirsium palustre*, *Polygonum bistorta*, *Caltha palustris*...

Cirsio palustris - *Juncetum effusi*

13 Bonne représentation des espèces prairiales des *Arrhenatheretea elatioris* (*Ranunculus acris* subsp. *friesianus*, *Centaurea jacea*, *Cynosurus cristatus*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Rumex acetosa*...). Assez nombreuses espèces en provenance des bas-marais tourbeux et paratourbeux des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* (*Carex panicea*, *Tephroses helenitis*, *Carex nigra*, *Valeriana dioica*, *Succisa pratensis*...), du *Calthion palustris* et du *Filipendulo ulmariae*-*Petasion* (*Trollius europaeus*, *Cirsium rivulare*, *Polygonum bistorta*, *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Ranunculus aconitifolius*...). Teinte jaune au printemps apportée par la floraison de *Trollius europaeus*, *Caltha palustris*, *Tephroses helenitis*

14. *Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis*

Bonne représentation des espèces des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* (*Carex panicea*, *Valeriana dioica*, *Lychnis flos-cuculi*, *Carex nigra*, *Succisa pratensis*) et des espèces des *Caricetalia davalliana* (*Carex davalliana*, *Eriophorum latifolium*, *Dactylorhiza incarnata*, *Carex hostiana*, *Primula farinosa*...). Présence des espèces caractéristiques du *Molinion caeruleae* (*Dianthus superbus*, *Genista tinctoria*, *Selinum carvifolia*, *Lasertium pruthenicum*, *Tephroses helenitis*, *Sanguisorba officinalis*, *Scorzonera humilis*, *Polygala amarella*...). Contraste hydrique marqué entre la période humide et la période sèche indiqué par la présence de *Molinia caerulea* et *Carex flacca*. Teinte jaune au printemps apportée par la floraison de *Trollius europaeus*, *Caltha palustris*, *Tephroses helenitis* (comme le *Trollio* - *Cirsietum*) mais teinte rougeâtre apportée par *Molinia caerulea* plus tard en saison

15. *Trollio europaei* - *Molinietum caeruleae*

14 Très bonne représentation des espèces du *Calthion palustris* (*Caltha palustris*, *Myosotis scorpioides*, *Polygonum bistorta*, *Lychnis flos-cuculi*, *Bromus racemosus*...). *Caltha palustris* atteint son taux de fréquence le plus élevé et un coefficient moyen d'abondance dominance fort (3 à 4). Les espèces des *Molinietalia caeruleae* (*Valeriana dioica*, *Geum rivale*, *Filipendula ulmaria*, *Galium palustre*, *Galium uliginosum*, *Sanguisorba officinalis*, *Angelica sylvestris*, *Deschampsia cespitosa*, *Crepis paludosa*...) et des *Arrhenatheretea elatioris* (*Festuca pratensis*, *Cardamine pratensis*, *Ranunculus acris* subsp. *friesianus*, *Trifolium pratense*, *Poa trivialis*, *Trifolium repens*...) sont également bien représentées. *Trollius europaeus* est une espèce très souvent absente et *Cirsium rivulare* est modestement présent. Présence de *Fritillaria meleagris*, *Ranunculus repens*, *Carex disticha*, *Mentha aquatica* et *Pedicularis palustris*. Teinte rouge grenat au printemps lorsque fleurit *Fritillaria meleagris*, mêlée au jaune foncé de *Caltha palustris*. En été, se mêlent les houppes blanches d'*Eriophorum polystachion* aux inflorescences de *Cirsium rivulare*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale* ou *Sanguisorba officinalis*.

Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis fritillarietosum

Fréquence et abondance très élevées des espèces oligotrophes à mésotrophes des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* (*Carex nigra*, *Potentilla erecta*, *Agrostis tenuis*, *Viola palustris*, *Carex echinata*, *Epilobium palustre*, *Carex davalliana*, *Primula farinosa*, *Eriophorum latifolium*, *Swertia perennis*, *Carex flava*, *Potentilla palustris*, *Carex panicea*...). Bonne représentation des espèces du *Calthion palustris* (*Lychnis flos-cuculi*, *Myosotis scorpioides*, *Polygonum bistorta*, *Geum rivale*) excepté *Cirsium rivulare* dont la vitalité est réduite. Les espèces prairiales des *Arrhenatheretea elatioris* sont également bien représentées (*Ranunculus acris* subsp. *friesianus*, *Trifolium pratense*, *Festuca rubra*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis*, *Rhinanthus minor*...). Physionomiquement, un tapis de mousses souvent épais évoque l'ambiance feutrée des bas-marais, alors que l'importante strate des espèces

prairiales donne au groupement une physionomie comparable à celle des prairies humides

Trollio europaei – Cirsietum rivularis potentilletosum erecti

15 Aspect de moliniaie très sèche, comportant un fort contingent d'espèces en provenance des Festuco - Brometea (*Stachys officinalis*, *Trifolium montanum*, *Galium verum*, *Bromus erectus*, *Plantago media*, *Orobanche gracilis*...). Syntaxon très original où se côtoient des espèces typiques des milieux très secs avec des espèces de milieux plus humides (*Dianthus superbus*, *Sanguisorba officinalis*, *Trollius europaeus*, *Polygonum bistorta*...). Floraison colorée de nombreux taxons (*Stachys officinalis*, *Galium verum*, *Dianthus superbus*, *Trollius europaeus*...) contrastant avec les nombreuses touffes sèches de Poacées

Trollio europaei - Molinietum caeruleae stachyotosum officinalis

Aspect de moliniaie plus humide souligné par la présence de nombreuses espèces de bas-marais (*Carex pulicaris*, *Parnassia palustris*, *Carex hostiana*...)

16

16 Abondance et fréquence élevée des espèces prairiales suivantes : *Holcus lanatus*, *Trifolium repens*, *Festuca pratensis* et *Narcissus poeticus* subsp. *radiiflorus*. Présence simultanée d'espèces des Festuco-Brometea (*Euphorbia brittingeri*, *Trifolium montanum*...) et des Molinietalia caeruleae (*Deschampsia cespitosa*, *Geum rivale*, *Sanguisorba officinalis*, *Valeriana dioica*, *Molinia caerulea*...). *Molinia caerulea* est généralement discrète et adopte un comportement « gazonnant ». Caractère oligotrophe souligné par les espèces des Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae (*Carex pulicaris* [très abondant], *Parnassia palustris*, *Carex hostiana*, *Carex davalliana*...). Aspect de bas-marais gazonnant au printemps avec les nombreuses taches jaunes de *Trollius europaeus*, aspect graminioïde plus tardif, ne dépassant guère 30-40 cm de hauteur moyenne

Trollio europaei - Molinietum caeruleae holcetosum lanati

Abondance des espèces des Molinietalia caeruleae (*Cirsium rivulare*, *Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Polygonum bistorta*, *Valeriana dioica*, *Geum rivale*, *Sanguisorba officinalis*...). Très forte vitalité de *Molinia caerulea* (coefficient d'abondance-dominance de 4 ou 5) qui adopte un comportement « en touradon ». Présence de nombreuses espèces des bas-marais des Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae (*Swertia perennis*, *Carex davalliana*, *Parnassia palustris*, *Carex hostiana*, *Carex nigra*, *Agrostis canina*...). Aspect plutôt sombre et monotone (dominance de *Molinia caerulea*), seules les ombelles de certaines Apiacées (*Angelica sylvestris*, *Peucedanum palustre*...) apportent une teinte claire au groupement ainsi que la floraison plus tardive de *Swertia perennis* qui peut colorer la prairie de violet lorsque cette dernière espèce est abondante

Trollio europaei - Molinietum caeruleae swertietosum perennis

17 Outre les espèces classiques du Filipendulo ulmariae - Petasition (*Filipendula ulmaria*, *Valeriana officinalis*, *Aconitum napellus*, *Cirsium rivulare*, *Caltha palustris*, *Polygonum bistorta*, *Ranunculus aconitifolius*...), présence de *Polemonium caeruleum* (forte vitalité), *Geranium palustre*, *Carex acutiformis*, *Carex appropinquata*, *Carex elata*, *Phalaris arundinacea*, *Galium uliginosum*...

Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae polemonietosum

Outre les espèces classiques du Filipendulo ulmariae - Petasition (*Filipendula ulmaria*, *Valeriana officinalis*, *Aconitum napellus*, *Cirsium rivulare*, *Caltha palustris*, *Polygonum bistorta*, *Ranunculus aconitifolius*...), présence de *Succisa pratensis*, *Potentilla erecta*, *Agrostis stolonifera*, *Festuca rubra*,

Hierochloe odorata, Swertia perennis, Carex davalliana, Juncus inflexus

Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae succisetosum

18 Prairie mésoxérophile, nombreuses espèces des pelouses calcicoles des *Festuco valesiacae* - *Brometea erecti* (*Bromus erectus*, *Koeleria pyramidata*, *Briza media*...). Espèces caractéristiques du *Trisetum flavescens* - *Polygonion bistortae* fréquentes (*Crepis mollis*, *Narcissus poeticus* subsp. *radiiflorus*, *Trisetum flavescens*...) mais non dominantes (coefficient d'abondance-dominance de + ou 1). Espèces prairiales exigeantes sur le plan trophique et/ou hydrique assez rares (*Holcus lanatus*, *Festuca pratensis*, *Crepis biennis*). Représentation importante des espèces des ourlets montagnards mésophiles du *Knaution gracilis* (*Knautia godetii*, *Lathyrus heterophyllus*). Physionomie de prairie fauchée à strate supérieure ouverte et à teinte dorée apportée par *Avenula pubescens*

Euphorbio brittingeri - Trisetum flavescens brometosum erecti

Pelouse (formation herbacée claire dominée par les hémicryptophytes, développée sur sol à déficit hydrique prononcé, en général peu épais et pauvre en éléments minéraux) 19

19 Pelouse fauchée. Caractère acidiline très peu marqué (quasi-absence des espèces des *Nardetea strictae*) Forte représentation des espèces mésophiles du *Mesobromion erecti* (*Salvia pratensis*, *Avenula pubescens*, *Onobrychis viciifolia*, *Campanula glomerata*, *Euphorbia brittingeri*,...). Absence ou grande rareté des espèces xérophiles ou mésoxérophiles (*Carex humilis*, *Carex hallerana*, *Teucrium chamaedrys*...). Espèces prairiales des *Arrhenatheretea elatioris* extrêmement nombreuses (*Leucanthemum vulgare*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Tragopogon pratensis*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Rumex acetosa*, *Holcus lanatus*, *Arrhenatherum elatius*...). Aspect de pelouse fauchée largement dominée par *Bromus erectus* et où *Onobrychis viciifolia* apporte une teinte rosée au groupement

Onobrychido viciifoliae - Brometum erecti

Pelouse pâturée (pâturage extensif). Caractère acidiline généralement marqué 20

20 Caractère acidiline non marqué. Présence d'espèces calciphiles (*Saxifraga tridactylites*, *Hippocrepis comosa*, *Anthyllis vulneraria*, *Plantago media*...). Nombreuses espèces des *Festuco valesiacae* - *Brometea erecti* (*Hippocrepis comosa*, *Festuca lemniai*, *Thymus praecox*, *Bromus erectus*, *Potentilla neumanniana*, *Koeleria pyramidata*...). Aspect de dalles calcaires quasiment nues avec par endroits des touffes de *Sedum album*, *Sedum acre*, *Poa alpina* et *Minuartia verna*

Sedo acris - Poetum alpinae

Caractère acidiline voire acidiphile marqué (*Danthonia decumbens*, *Potentilla erecta*, *Polygala vulgaris*, *Luzula multiflora*, *Stachys officinalis*...) 21

21 Caractère montagnard faiblement marqué. Lot important de plantes acidiclinales des *Nardetea strictae* (*Danthonia decumbens*, *Luzula campestris*, *Polygala vulgaris*, *Galium pumilum*, *Stachys officinalis*, *Genista sagittalis*...) et d'espèces du *Mesobromion erecti* (*Bromus erectus*, *Teucrium chamaedrys*, *Salvia pratensis*, *Globularia punctata*, *Ononis repens*, *Onobrychis viciifolia*...). Très bonne représentation

des espèces d'ourlets (*Brachypodium pinnatum*, *Veronica teucrium*, *Viola hirta*, *Origanum vulgare*...) et des espèces mésophiles prairiales (*Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Dactylis glomerata*, *Leucanthemum vulgare*...). Physionomie structurée par *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus* et *Genista sagittalis* ***Sieglingio decumbentis* – *Brachypodietum pinnati***

Caractère montagnard fortement marqué (*Trifolium montanum*, *Gentiana verna*, *Gentiana lutea*, *Phyteuma orbiculare*, *Carex montana*, *Carex sempervirens*, *Ranunculus carinthiacus*, *Carex ornithopoda*...) **22**

22 Caractère mésophile marqué par la présence d'espèces du *Mesobromion erecti* (*Avenula pubescens*, *Centaurea jacea* subsp. *angustifolia*, *Euphorbia brittingeri*, *Ononis repens*, *teucrium montanum*...) et des *Arrhenatheretea elatioris* (*Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata*, *Lotus corniculatus*, *Achillea millefolium*, *Leucanthemum vulgare*...). Grande rareté des espèces xérophiles. Aspect de pelouse dominée par les hémicryptophytes graminoides en strate supérieure (*Bromus erectus*, *Festuca lemanii*) et par de petits chamaephytes en strate inférieure (*Hippocrepis comosa*, *Sanguisorba minor*). Aspect typique et remarquable en début de saison avec la floraison de *Gentiana verna* (bleu-azur foncé) et de *Ranunculus carinthiacus* (jaune) ***Gentiano verna* - *Brometum erecti***

Caractère mésophile marqué mais moins que dans l'association précédente (déficit en espèces du *Mesobromion erecti* : *Leucanthemum vulgare*, *Cerastium fontanum*, *Lathyrus pratensis*, *Achillea millefolium*, *Carum carvi*, *Potentilla crantzii*, *Rhinanthus alectorolophus*...). Contingent important d'espèces acidiclives voire acidiphiles (*Potentilla erecta*, *Polygala vulgaris*, *Agrostis capillaris*, *Danthonia decumbens*, *Luzula multiflora*, *Hieracium umbellatum*, *Stachys officinalis*, *Festuca nigrescens*...). Physionomie de pelouse assez dense dominée par *Festuca lemanii*, *Bromus erectus* et *Agrostis capillaris* mais pouvant présenter différents faciès (ex. : faciès à *Galium boreale*)

Ranunculo montani* - *Agrostietum capillaris

Annexe n°2 : Carte de localisation des relevés phytosociologiques du lac de l'Entonnoir

**Annexe n°3 : Synopsis des groupements végétaux du site ENS
« Lac et marais de l'Entonnoir »**

AGROSTIETEA STOLONIFERAЕ Th. Müll. & Görs 1969

Potentillo anserinae-Polygonetalia avicularis Tüxen 1947

Mentho longifoliae-Juncion inflexi Th.Müll. & Görs ex B.Foucault 1984 *nom. ined.*

Junco inflexi - Menthetum longifoliae Lohmeyer 1953

Potentillion anserinae Tüxen 1947

Rumici crispi - Alopecuretum geniculati Tüxen (1937) 1950 *potentilletosum anserinae* Trivaudey 1995

ALNETEA GLUTINOSAE Br.-Bl. & Tüxen ex V.Westh., Dijk & Passchier 1946

Salicetalia auritae Doing ex V.Westh. in V.Westh. & den Held 1969

Salicion cinereae Th.Müll. & Görs 1958

Frangulo alni - Salicetum auritae (Malcuit 1929) Doing 1962 *em. Westhoff in Westhoff & den Held* 1969

Salicetum pentandro - cinereae (Almquist 1929) Passarge 1961

Salicetum cinereae Zolyomi 1931

ARRHENATHERETEA ELATIORIS Braun-Blanq. 1949 *nom. nud.*

Arrhenatheretalia elatioris Tüxen 1931

Trisetto flavescens-Polygonion bistortae Br.-Bl. & Tüxen ex Marschall 47

Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens de Foucault 1986 *brometosum erecti*

Euphorbio brittingeri - Trisetetum flavescens de Foucault 1986 *typicum*

Plantaginetalia majoris Tüxen ex von Rochow 1951

Lolio perennis-Plantaginion majoris G.Sissingh 1969

Lolio perennis - Plantaginetum majoris Beger 1930

Trifolio repentis-Phleetalia pratensis H.Passarge 1969

Cynosurion cristati Tüxen 1947

Gentiano luteae - Cynosuretum cristati de Foucault 1986 *ex Gallandat, Gillet, Havlicek, Perrenoud* 1995

Alchemillo monticolae - Cynosuretum cristati Müller & Görs 68

CHARETEA FRAGILIS F.Fukarek ex Krausch 1964

Nitelletalia flexilis Krause 1969

Nitellion flexilis Segal ex Krause 1969

Groupement à Nitella mucronata Corillion 1957

Nitellion syncarpo-tenuissimae Krause 1969

Nitelletum syncarpae Corillion 1957

Charetalia hispidae Sauer ex Krausch 1964

Charion fragilis Krausch 1964

Charetum asperae Corillion 1957

Charetum hispidae Corillion 1957
Charetum strigosae Melzer 1977
Groupement à *Chara contraria* et *Chara jurensis* Schaefer & Trivaudey 1988
Groupement à *Chara delicatula* Bailly 2007

CRATAEGO MONOGYNAE-PRUNETEA SPINOSAE Tüxen 1962

Prunetalia spinosae Tüxen 1952
Carpino betuli-Prunion spinosae Weber 1974
Ligustro vulgaris - Prunetum spinosae (Fab.) Tüxen 1952
Sambuco racemosae-Salicion capreae Tüxen & Neumann in Tüxen
Senecioni fuchsii - Sambucetum racemosae (Noirf. 49) Oberd. 1973

FESTUCO VALESIIACAE-BROMETEA ERECTI Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1949

Brometalia erecti W.Koch 1926
Mesobromion erecti (Br.-Bl. & Moor 38) Oberd. 1957 *nom. cons. propos.*
Gentiano vernaie - Brometum erecti Kuhn 1937

FILIPENDULO ULMARIAE-CONVOLVULETEA SEPIUM Géhu & Géhu-Franck 1987

Filipenduletalia ulmariae B.Foucault & Géhu ex B.Foucault 1984 *nom. inval.*
Filipendulo ulmariae-Petasition Braun-Blanq. 1949
Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae Gallandat 1982 *polemonietosum*

GLYCERIO FLUITANTIS-NASTURTIETEA OFFICINALIS Géhu & Géhu-Franck 1987

Nasturtio officinalis-Glycerietalia fluitantis Pignatti 1953
Glycerio fluitantis-Sparganion neglecti Br.-Bl. & G.Sissingh in Boer 1942
Glycerietum fluitantis (Braun-Blanquet 1925) Wilzek 1935

MOLINIO CAERULEAE-JUNCETEA ACUTIFLORI Braun-Blanq. 1950

Molinietalia caeruleae W.Koch 1926
Calthion palustris Tüxen 1937
Trollio europaei - Cirsietum rivularis (Kuhn 1937) Oberdorfer 1957 *fritillarietosum*
Gallandat 1982
Trollio europaei - Cirsietum rivularis (Kuhn 1937) Oberdorfer 1957 *potentilletosum*
Gallandat 1982
Trollio europaei - Cirsietum rivularis (Kuhn 1937) Oberdorfer 1957 *caricetosum*
paniculatae Gallandat 1982
Trollio europaei - Cirsietum rivularis (Kuhn 1937) Oberdorfer 1957 *colchicetosum*
Gallandat 1982
Molinion caeruleae W.Koch 1926
Trollio europaei - Molinietum caeruleae Guinochet 1955 *swertietosum perennis*
Gallandat 1982
Trollio europaei - Molinietum caeruleae Guinochet 1955 *holcetosum lanati*
Gallandat 1982
Trollio europaei - Molinietum caeruleae Guinochet 1955 *stachyetosum officinalis*
Gallandat 1982

OXYCCOCO PALUSTRIS-SPHAGNETEA MAGELLANICI Braun-Blanq. & Tüxen ex V.West., Dijk & Paschier 1946

Sphagnetalia medii M.Kästner & Flössner 1933

Sphagnion medii M.Kästner & Flössner 1933

Sphagnetum magellanicum (Malcuit 1929) M.Kästner & Flössner 1933
trichophoretosum cespitosum

PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & V.Novák 1941

Magnocaricetalia elatae Pignatti 1954

Caricion gracilis Neuhäusl 1959

Caricetum gracilis (Graebner & Hueck 1931) Tüxen 1937

Magnocaricion elatae W.Koch 1926

Caricetum elatae Koch 1926

Caricetum rostratae Rübel 1912 ex Osvold 1923

Caricetum vesicariae Braun-Blanquet & Denis 1926

Equisetetum fluviatilis Steffen 1931

Phragmitetalia australis W.Koch 1926

Phalaridion arundinaceae Kopecký 1961

Phalaridetum arundinaceae (Koch 1926) Libbert 1931

Phragmition communis W.Koch 1926

Phragmitetum communis (Gams 1927) Schmale 1939

Scirpetum lacustris (All. 1922) Schmale 1939

Sparganietum erecti Roll 1938

PLATHYPNIDIO-FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE Philippi 1956

Leptodictyetalia riparii Philippi 1956

Cinclidotion fontinaloidis Philippi 1956

Cinclidotetum danubici Empain 1973 var. à *Amblystegium riparium* prov.

Cinclidotetum fontinaloidis Gams ex Von Hübschmann 1953

POTAMETEA PECTINATI Klika in Klika & Novák 1941

Potametalia pectinati W.Koch 1926

Batrachion fluitantis Neuhäusl 1959

Ranunculetum circinati Sauer 1937

Ranunculetum tricophylli Soó 1927

Nymphaeion albae Oberd. 1957

Myriophyllo verticillati - *Nupharetum luteae* Koch 1926

Polygonetum amphibii (Soó 1927) Egger 1933

Potamogetonetum natantis Soó 1927

Potamion pectinati (W.Koch 1926) Libbert 1931

Groupement à *Potamogeton x zizii*

Myriophylletum spicati Soó 1927

Potamogetonetum berchtoldii (Passarge 82) Schaminée et al. 95

Potamogetonetum graminei Koch 1926

Potamogetonetum lucentis Hueck 1931

QUERCO ROBORIS-FAGETEA SYLVATICAE Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937

Fagetalia sylvaticae Pawł. in Pawł., Sokołowski & Wallisch 1928

Fagion sylvaticae Luquet 1926

Equiseto sylvaticae - *Abietetum alba* Moor 1952

Hordelymo europae - *Fagetum sylvaticae* (Tüxen 1937) Kühn 1937 em. Jahn 1972

SCHEUCHZERIO PALUSTRIS-CARICETEA FUSCAE Tüxen 1937

Scheuchzerietalia palustris Nordh. 1936

Caricion lasiocarpae Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949

Groupement à *Menyanthes trifoliata*

Sphagno - *Caricetum lasiocarpae* Steffen 1931

Caricetum diandrae Jonas 1932 em. Oberdorfer 1957

Caricetalia davallianae Braun-Blanq. 1949

Caricion davallianae Klika 1934

Caricetum davallianae (Dutoit 1924) Görs 1963 *typicum*

Caricetum davallianae (Dutoit 1924) Görs 1963 *caricetosum flacca* Gallandat 1982

SEDO ALBI-SCLERANTHETEA BIENNIS Br.-Bl. 1955

Alyso alyssoidis-*Sedetalia albi* Moravec 1967

Alyso alyssoidis-*Sedion albi* Oberd. & Th.Müll. in Th.Müll. 1961

Sedo acris - *Poetum alpinae* Royer 1985

VACCINIO MYRTILLI-PICEETEA ABIETIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Sissingh & J. Vlieger 1939

Piceetalia excelsae Pawłowski, Sokolowski & Wallisch 1928

Betulion pubescentis W. Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & Passarge 1959

Sphagno - *Piceetum abietis* Richard 1961 *betuletosum pubescentis*

















































**Annexe n°4 : Cartographie des habitats aquatiques dominés par les Charophytes
du lac de l'Entonnoir**

Annexe n°5 : Cartographie des habitats aquatiques (hors Charophytes) du lac de l'Entonnoir

Annexe n°6 : Cartographie des habitats terrestres du lac de l'Entonnoir

Légende

Habitats terrestres

-  *Aconito napelli* - *Filipenduletum ulmariae polemonietosum* (37.1 ; 6430-2)
-  *Aconito napelli* - *Filipenduletum ulmariae polemonietosum* faciès à *Phalaris arundinacea* (37.1 ; 6430-2)
-  *Aconito napelli* - *Filipenduletum ulmariae polemonietosum* faciès à *Phragmites australis* (37.1 ; 6430-2)
-  *Alchemillo monticolae* - *Cynosuretum cristati* (38.1)
-  *Caricetum davallianae caricetosum flaccae* (54.23 ; 7230-1)
-  *Caricetum davallianae typicum* (54.23 ; 7230-1)
-  *Caricetum diandrae* (54.52 ; 7140-1)
-  *Caricetum elatae* (53.21)
-  *Caricetum gracilis* (53.21)
-  *Caricetum rostratae* (53.2141)
-  *Caricetum vesicariae* (53.2142)
-  Clairières herbacées forestières (31.871)
-  *Equisetum fluviatilis* (53.147)
-  *Equiseto sylvaticae* - *Abietetum albae* (41.13 ; 9130-13)
-  *Euphorbio brittingeri* - *Trisetetum flavescens brometosum erecti* (38.3 ; 6520-4)
-  *Euphorbio brittingeri* - *Trisetetum flavescens typicum* (38.3 ; 6520-4)
-  *Frangulo alni* - *Salicetum auritae* (44.921)
-  *Gentiano luteae* - *Cynosuretum cristati* (38.1)
-  *Gentiano verna* - *Brometum erecti* (34.322B ; 6210-15)
-  *Glycerietum fluitantis* (53.14)
-  Groupement à *Brachypodium pinnatum* et *Galium boreale* (34.4)
-  *Hordeilymo europae* - *Fagetum sylvaticae* (41.131 ; 9130-9)
-  *Junco inflexi* - *Menthetum longifoliae* (37.24)
-  *Ligustro vulgaris* - *Prunetum spinosae* variante méso-xérophile à *Juniperus communis* (31.811)
-  *Ligustro vulgaris* - *Prunetum spinosae* variante mésophile (31.811)
-  *Lolio perennis* - *Plantaginetum majoris* (38.1)
-  *Phalaridetum arundinaceae* (53.16)
-  *Phragmitetum communis* (53.111)
-  Plantations de Sapins, d'Épicéas et de Mélèzes européens (83.3111)
-  Radeau à *Menyanthes trifoliata* (54.59 ; 7140-1)
-  *Rumici crisp* - *Alopecuretum geniculati potentilletosum anserinae* (37.24)
-  *Salicetum cinereae* (44.921)
-  *Salicetum pentandro* - *cinereae* (44.923)
-  *Scirpetum lacustris* (53.12)
-  *Sedo acris* - *Poetum alpinae* (34.111 ; 6110-2*)
-  *Senecioni fuchsii* - *Sambucetum racemosae* (31.871)
-  *Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi* (51.1111 ; 7110-1*)
-  *Sphagno* - *Caricetum lasiocarpae* (54.51 ; 7110-1*)
-  *Sphagno* - *Piceetum abietis betuletosum pubescentis* (44.A4 ; 91D0-4*)
-  *Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis caricetosum paniculatae* variante à *Carex acuta* (37.212)
-  *Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis colchicetosum autumnalis* (37.212)
-  *Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis fritillarietosum* (37.212)
-  *Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis potentilletosum erecti* (37.212)
-  *Trollio europaei* - *Molinetum caeruleae holcetosum lanati* (37.311 ; 6410-3)
-  *Trollio europaei* - *Molinetum caeruleae stachyetosum officinalis* (37.311 ; 6410-3)
-  *Trollio europaei* - *Molinetum caeruleae swertietosum perennis* (37.311 ; 6410-3)
-  Villes, villages et sites industriels (86)
-  Zones rudérales (87.2)

 Habitats aquatiques

 Limites du site ENS 25MA04 "Lac et marais de l'Entonnoir"

**Annexe n°7 : Cartographie des atteintes aux habitats terrestres
d'intérêt régional et communautaire**

**Annexe n°8 : Cartographie de l'intérêt et de l'état de conservation des groupements
du lac de l'Entonnoir**

**Annexe n°9 : Cartographie des pratiques recensées sur les habitats terrestres
sur le lac de l'Entonnoir**

Annexe n°10 : Cartographie des espèces végétales menacées et des espèces exotiques envahissantes du lac de l'Entonnoir

**Annexe n°11 : Cartographie de la gestion souhaitable pour les habitats terrestres
du lac de l'Entonnoir**