

Étude de la végétation et de l'hydrologie du marais des Levresses, réserve naturelle régionale des tourbières de Frasne

par Julien Guyonneau

Julien Guyonneau, 4 rue de la Corvée, F-25360 Nancray
Courriel : julien.guyonneau@wanadoo.fr

Résumé – Le marais des Levresses est un complexe tourbeux remarquable, intégré dans la Réserve naturelle régionale des tourbières de Frasne depuis 1985. Il est situé dans la vallée du Dugeon, qui constitue la plus vaste zone humide d'altitude de France.

L'exploitation de la tourbe s'est déroulée depuis le XVIII^e siècle jusqu'au début du XX^e siècle, afin d'extraire ce matériau combustible. L'extraction de la tourbe a créé des fosses dans lesquelles des tourbières de transition secondaires se sont régénérées.

Les marais étudiés occupent une surface d'environ 30 hectares. Cet article se rapporte à une approche originale d'étude des marais de transition en contexte jurassien, grâce à l'inventaire des espèces patrimoniales, à la cartographie et à la description de la végétation par la méthode de la phytosociologie. Leur lien est établi avec le fonctionnement hydrologique, étudié grâce à un protocole piézométrique et l'analyse simple de la chimie des eaux. L'enjeu est ici particulièrement important, ce marais présentant une richesse floristique et phytosociologique remarquable, ainsi qu'un fonctionnement hydrologique original. Tous les moyens doivent être mis en œuvre pour sauvegarder ce patrimoine qui dépasse l'intérêt national. Engagée en 1997 grâce au programme Life « Sauvegarde de la richesse biologique du bassin du Dugeon », la sauvegarde de ce marais doit se poursuivre à travers la mise en œuvre du plan de gestion de la Réserve naturelle régionale des tourbières de Frasne.

L'étude diagnostique présentée dans cet article nous a conduit à définir certaines préconisations de gestion, allant dans le sens de la conservation des espèces et des milieux, notamment en proposant le défrichement de dix hectares et la fermeture étanche de neuf fossés drainants.

Mots-clés : tourbières, marais de transition, Frasne, bassin du Dugeon, flore, végétation, hydrologie, diagnostique, renaturation, gestion.

Introduction

Cette monographie a été réalisée dans le cadre d'un stage de fin d'étude du DESS « Ressources naturelles et environnement » des Universités de Nancy et de Metz, sur la proposition de la Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Dugeon (25). Depuis avril 2004, celle-ci est gestionnaire de la Réserve naturelle régionale des tourbières de Frasne, propriété de la commune de Frasne.

L'objet de ce travail, le marais des Levresses, est un complexe tourbeux remarquable, intégré dans la Réserve naturelle depuis 1985 (BOUCHARDEAU, 1985), située au sud du val du Dugeon. Il est constitué

par trois têtes de bassins versants indépendants : le Toureau au nord, les Levresses et la Sarre à Cordier au sud. Il occupe une surface totale de 48 hectares.

Ces marais ont été le siège des premières exploitations de tourbe par les habitants de Frasne, depuis le XVIII^e siècle jusqu'au début du XX^e siècle, afin de l'utiliser comme combustible de chauffage. Cette exploitation a été accompagnée à partir du XIX^e siècle d'une meilleure organisation de l'extraction, grâce à une amélioration du drainage (MAISON, 1897). L'extraction de la tourbe, réalisée sur une hauteur de 3 à 4 mètres au maximum, s'est poursuivie jusqu'à l'épuisement du gisement. Les milieux observés aujourd'hui sont donc, en grande

partie, issus d'une cicatrisation des fosses d'exploitation et donc d'origine secondaire.

Cette zone humide abrite, aujourd'hui, des communautés végétales remarquables comme des gouilles à utriculaires, des marais tremblants neutroclines à Laîche Étoile des marais et à Liparis de Loesel, des tourbières de transition à *Sphagnum warnstorffii*, des tourbières hautes actives et des boulaies sur tourbe... La connaissance de la végétation et de la flore de ce marais n'est que fragmentaire, car les études et les inventaires réalisés jusqu'à présent n'ont été menés que sur la fosse d'extraction des Levresses, également appelée le marais du Lothaud par ROYER *et al.* (1978). Citons en particulier

les travaux de GUINOCHET (1955), de RICHARD (1961), de GÉHU *et al.* (1972), de ROYER *et al.* (1978; 1979), de SCHMITT (1978), de GILLET *et al.* (1980), de GILLET (1982), de PROST (1982; 2000), de PERRINET (1997) et d'ANDRÉ *et al.* (2002; 2003).

Le plan de gestion (MAGNON 2002) de la Réserve naturelle régionale des tourbières de Frasne prévoit la réalisation d'études complémentaires afin de répondre à certains objectifs de conservation que sont la restauration et le maintien des milieux ouverts et la définition et la renaturation du fonctionnement hydrologique et du réseau de drainage.

Dans ce cadre, les objectifs de ce travail ont été de dresser un inventaire de la végétation sur le plan phytosociologique, d'établir un inventaire de la flore patrimoniale, de caractériser le fonctionnement hydrologique et l'impact des fossés drainants encore présents et de déterminer les mesures de gestion à mettre en place pour une conservation à long terme des milieux les plus remarquables. Ce travail propose globalement une méthode d'étude concrète et appliquée du lien entre la végétation et l'hydrologie. Dans le contexte des tourbières mixtes jurassiennes, les résultats de quelques études régionales comme celles de BUTTLER *et al.* (1983), de DELONGLÉE (1998), de GOBAT (1984) et de GROSVERNIER (1996) ont été utilisés. Les approches décrites par de HENDRYCKX et WASTIAUX (1997), de JUPILLE *et al.* (2002) et de WASTIAUX *et al.* (1991) ont également inspiré notre méthode, mais sont davantage adaptées aux problématiques de régénération de haut-marais en contexte géologique cristallin.

I – Contexte historique

I.1 – Historique de l'exploitation de la tourbe

Au XVIII^e siècle, le manque de bois sur la commune de Frasne (25) ne permet plus une suffisance énergétique aux habitants. Comme d'autres communes du Haut-Doubs, Frasne se reporte alors sur la tourbe. Cette

Tableau I : délibérations communales de Frasne concernant la création et le curage de fossés au marais des Levresses (en mètres)

Année de délibération	Création	Curage	Lieu
1806	350	.	Sarre à Cordier
1841	400	90	?
1842	200	300	?
1850	250	.	?
1890	200	300	?
Total :	1400	690	

exploitation, très contraignante, fournit un mauvais combustible, brûlant difficilement et produisant beaucoup de fumée et de cendres ; elle devient cependant une nécessité.

La première mention d'exploitation de tourbe est constatée en 1755 dans les registres communaux évoquant la vente de tourbe. Plus tard, *l'État des communautés de la subdélégation de Pontarlier qui ont des tourbières* (BOUSSON, 1788) évoque une surface d'environ 50 hectares de tourbières dont la moitié est déjà exploitée. La tourbe était utilisée pour le chauffage domestique et les cendres pouvaient être étendues sur les prairies comme fertilisant.

Les tourbières appartenant à la commune, le tourbage était organisé sous forme d'affouage communal, dont la pratique était très réglementée (quantités extraites, revente interdite...). Chaque foyer pouvait acheter l'exploitation d'un canton de tourbe par an, ce qui représentait à Frasne d'après MAISON (1897), des lots de seize mètres carrés sur quatre mètres de profondeur, dont seulement trois pouvaient fournir une tourbe de bonne qualité. La production annuelle était de 3 500 m³ et servait alors à 268 foyers.

Les superficies exploitables mentionnées par MAISON (1897) étaient de dix-huit hectares sur la parcelle du Toureau et de trente hectares pour la parcelle des Levresses et de la Sarre à Cordier.

Entre 1788 et le début du XX^e siècle, soit à la fin de l'exploitation de la tourbe au marais des Levresses,

vingt-cinq hectares ont été exploités. Considérant ce rythme d'exploitation, il est estimé que l'exploitation des vingt-cinq hectares signalés par l'État des communautés (BOUSSON, 1788) a commencé vers la moitié du XVI^e siècle.

Il n'existe pas de traces du début de l'exploitation, puisque celle-ci n'était soumise à aucune autorisation. L'excavation de la tourbe était faite dans des « trous » vite remplis d'eau (ANDRÉ, 2004).

L'État des communautés (BOUSSON, 1788) stipule que « l'exploitation des tourbes devait être conduite et organisée pour en faciliter l'extraction, c'est-à-dire en construisant des fossés d'écoulement pour vidanger les fosses ». Ainsi, plusieurs délibérations communales décidèrent la « construction de fossés » à réaliser au pied du front d'exploitation avant le tourbage. Le tableau I récapitule les longueurs des fossés créés et curés après délibérations communales. Toutefois, il n'est que très rarement fait mention des lieux exacts où les travaux ont pu être réalisés.

Partant du constat que les tourbières étaient endommagées et que les gisements n'étaient pas inépuisables, MAISON (1897) s'interrogeait sur la régénération de la tourbe, même s'il a retenu une vitesse de turfigénèse assez rapide de 2,5 mètres par siècle. Suite à ses études, MAISON (1897) proposa une réglementation d'administration publique départementale sur les exploitations tourbeuses, préconisant de fermer les fossés d'irrigation, de niveler les déblais et les fosses et d'interdire l'exploitation agricole sur

ces terrains. Cette réglementation fut délaissée, à cause des protestations des communes, au profit d'un porté à connaissance sur «les principales règles relatives à l'exploitation de la tourbe».

L'exploitation de la tourbe au marais des Levresses a cessé en 1903, à cause de l'épuisement du gisement, pour être reportée sur le complexe tourbeux du Forbonnet.

I.2– La réserve naturelle régionale

Les tourbières de Frasne ont été classées comme site pittoresque par arrêté ministériel du 30/09/1966 au titre de la loi de 1930 relative aux sites classés.

Le marais des Levresses est intégré à l'inventaire Z.N.I.E.F.F. «zone humide du marais de l'Écouland à l'étang Berthelot, 0106-0005 type I» en 1983 (DIREN FRANCHE-COMTÉ, 2000).

La Réserve naturelle volontaire de Frasne a été agréée par décision ministérielle de 1986 au titre de la loi de 1976 relative à la protection de la nature (BOUCHARDEAU, 1985). Cet agrément est donné pour six ans et est renouvelable tacitement. La carte n° 1 (planche couleur H.T.) présente la localisation de la réserve.

Propriété de la commune de Frasne, la Réserve naturelle volontaire est aujourd'hui Réserve naturelle régionale dans le cadre des nouvelles compétences des Régions; l'application du plan de gestion est confiée à la Communauté de communes par convention.

De plus, la réserve s'intègre dans un vaste ensemble de zones humides situé au sein du bassin du Dugeon. Ce secteur a bénéficié d'un programme Life/ACNAT (DRAE, 1991; PERRINET, 1997) durant la fin des années 1990. Aujourd'hui, 6 500 hectares répartis sur quatorze communes sont intégrés au réseau Natura 2000; le site «bassin du Dugeon» est désigné comme zone de protec-



Cliché 1 : exploitation des tourbes du marais des Levresses au début du XX^e siècle.

tion spéciale au titre de la Directive Oiseaux 1978, (MAGNON et TERRAZ, 2001) (Arrêté 2003) et comme zone spéciale de conservation au titre de la Directive Habitats 1992. Enfin, les zones humides du bassin du Dugeon ont intégré le réseau des sites de la Convention Ramsar depuis février 2003 et, depuis 2004, 2 000 hectares bénéficient d'un Arrêté préfectoral de protection de biotope.

II– Problématique et objectifs

II.1– Problématique

Suite à la dernière glaciation du Würm (-18/17 000 ans B.P. d'après CAMPY et CHALINE, 1993), les premières traces de l'accumulation de tourbe apparaissent, pour le domaine jurassien, vers -7 500 B.P (CAMPY et RICHARD, 1988). Depuis cette date, les milieux tourbeux primaires de la chaîne jurassienne suivent une dynamique unique vers la formation de haut-marais. Ces milieux présentent une grande homogénéité floristique sur de vastes surfaces (cf. le bois du Forbonnet) conduisant à d'importantes landes de callune, puis au boisement de pin à crochet et à la pessière à sphaignes.

L'exploitation traditionnelle de la tourbe durant plusieurs siècles a généré une perturbation très importante des formations végétales. Cette exploitation est caractérisée par un

creusement jusqu'à quatre mètres de profondeur, par une action d'assèchement *via* un réseau de drainage entretenu (cf. tableau I) et par le pâturage bovin.

Ces perturbations ont été extensives, c'est-à-dire exercées durant une longue période et de façon raisonnée. La régénération de la tourbière était une préoccupation importante, que les exploitants savaient favoriser (BÔLE, *comm. pers.*). Toutefois, la photographie de l'exploitation du marais des Levresses au début du XX^e siècle (cf. cliché n° 1) illustre l'extraordinaire pression humaine exercée sur ces milieux, alors fortement bouleversés.

Les communautés végétales de marais de transition présentes aujourd'hui sont donc issues essentiellement d'une dynamique secondaire de cicatrisation des fosses d'exploitation. Elles sont par ailleurs devenues rares (GILLET *et al.*, 1980).

L'exploitation des tourbières, importante dans la vallée du Dugeon, a donc permis, dans un contexte hydrologique et climatique favorable, une diversification des habitats tourbeux de transition (GILLET *et al.*, 1980, BLANT *et al.*, 2001) et de grande valeur (ROYER *et al.* 1978), tout en permettant un rajeunissement des tourbières sénescentes.

Toutefois, le réseau de drainage existe toujours et l'on peut supposer qu'il induit un effet négatif, puisque d'après GROSVERNIER (1996) et BENSETTI *et al.* (2002), le drainage est la perturbation la plus importante, même après l'abandon des exploitations, et qu'il signe l'arrêt de la croissance du marais.

En effet, les fossés sont colmatés par une tourbe blonde, peu fibreuse et perméable (DUPIEUX, 1998), favorisant les écoulements à sa base. Par ailleurs, le développement des marais de transition dans les fosses induit que les niveaux topographiques des fosses deviennent supérieurs aux niveaux topographiques des fossés drainants, augmentant ainsi l'effet du drainage.

Un abaissement estival de la nappe favorise une minéralisation de la tourbe de surface, permettant alors le développement de la molinie (WASTIAUX *et al.*, 1991, GILMAN, 1994) aux dépens des sphaignes, ainsi qu'une levée de certains ligneux (Bouleau pubescent et Saules), amplifiant à leur tour l'évapotranspiration de la nappe (DUPIEUX, 1998, BOURNÉRIAS *et al.*, 2001).

Enfin, même si l'action d'un fossé drainant n'abaisse la nappe que sur quelques mètres de distance (2 à 3 mètres pour BUTTLER *et al.* (1983), 8 mètres pour JUPILLE *et al.* (2002), et jusqu'à 50 mètres pour GILMAN (1994), son effet est très important sur la collecte du ruissellement de surface, ce qui augmente sensiblement les amplitudes de battement de la nappe (HENDRYCKX *et al.*, 1997) et la vitesse d'évacuation des eaux ombrotrophes, en particulier à la fin de l'hiver (GILMAN, 1994). Ces eaux sont pourtant essentielles à la croissance des tourbières (BOURNÉRIAS *et al.*, 2001)

Le fonctionnement hydrologique du complexe tourbeux des Levresses est encore mal connu et l'on suppose, au regard des éléments précédents, que les aménagements (drains, fossés et rectifications) servant à faciliter l'exploitation de la tourbe peu-

vent aujourd'hui affecter le fonctionnement hydrologique et la dynamique des formations végétales du marais.

II.2– Objectifs de l'étude

Les objectifs relatifs à la conservation du patrimoine naturel, dans le cadre du plan de gestion de la Réserve (MAGNON, 2002), sont la restauration et le maintien des milieux ouverts et la restauration hydraulique. Nous avons retenu l'objectif principal de restauration ou du maintien des conditions hydrologiques, favorables aux communautés végétales dans l'état même qui leur confère une valeur unique.

En cas d'atteinte au bon fonctionnement hydrologique (fluctuations de nappes importantes induisant une dégradation des groupements végétaux d'après HENDRYCKX *et al.*, 1997) et suivant l'état de conservation des groupements, il sera proposé la réalisation d'ouvrages permettant la restauration de ce fonctionnement, après définition des enjeux et des objectifs de conservation du milieu et des espèces patrimoniales.

Le protocole adopté a consisté en l'étude :

- des groupements végétaux du marais,
- de la répartition de la flore patrimoniale,
- des facteurs écologiques déterminants, en particulier les facteurs piézométriques et hydrochimiques,
- du fonctionnement hydrologique du marais,
- des impacts des principaux écoulements superficiels, modifiés par les activités humaines, et à la définition des mesures de gestion conservatoire à pratiquer.

III– Méthode d'étude

III.1– Typologie phytosociologique

La méthode phytosociologique sigmatiste classique (BRAUN-BLANQUET, 1964, BRAUN-BLANQUET, 1968 et GUINOCHET, 1973) a été utilisée pour

décrire les communautés végétales présentes. L'originalité de la démarche a été de décrire plus finement ces groupements végétaux au niveau synusial en s'appuyant sur la méthode phytosociologique synusiale intégrée, développée notamment par GILLET (2000), GILLET *et al.* (1991) et GALLANDAT *et al.* (1995).

Compte tenu des exigences de notre travail, nous n'avons en fait réalisé qu'une typologie des groupements de façon classique mais en les décrivant au niveau synusial, dans la perspective de cartographier sur le terrain les groupements décrits assimilables à des phytocénoses (une cohérence typologique a été recherchée entre le niveau phytocénotique et le système phytosociologique classique). La typologie des groupements a été basée sur le système classique du Prodrome de la végétation de France (BARDAT *et al.* 2004), la typologie des synusies sur JULVE *et al.* (1997).

III.2– Facteurs écologiques

Les conditions écologiques ont été appréhendées par des mesures piézométriques (une mesure par semaine pendant quinze semaines en 25 points de mesure) et hydrochimiques (pH, conductivité et dureté, trois mesures par relevé dans différentes conditions de charge hydrologique) et grâce aux valeurs écologiques de LANDOLT (1977).

Les résultats piézométriques sont présentés sous forme d'un tableau synthétique de type box-plot, d'un graphique de comportement pour chaque transect et de graphiques en fréquences cumulées relatives afin d'illustrer le comportement piézométrique de chaque bassin (d'après KLOETZLI, 1969; YERLI, 1970).

Des levés topographiques ont été conduits pour définir l'altitude de chaque piézomètre et pour réaliser une carte topographique fine des marais, afin de compléter l'analyse des écoulements superficiels. Celle-ci est complétée par un inventaire des fossés de drainage artificiels ou naturels.

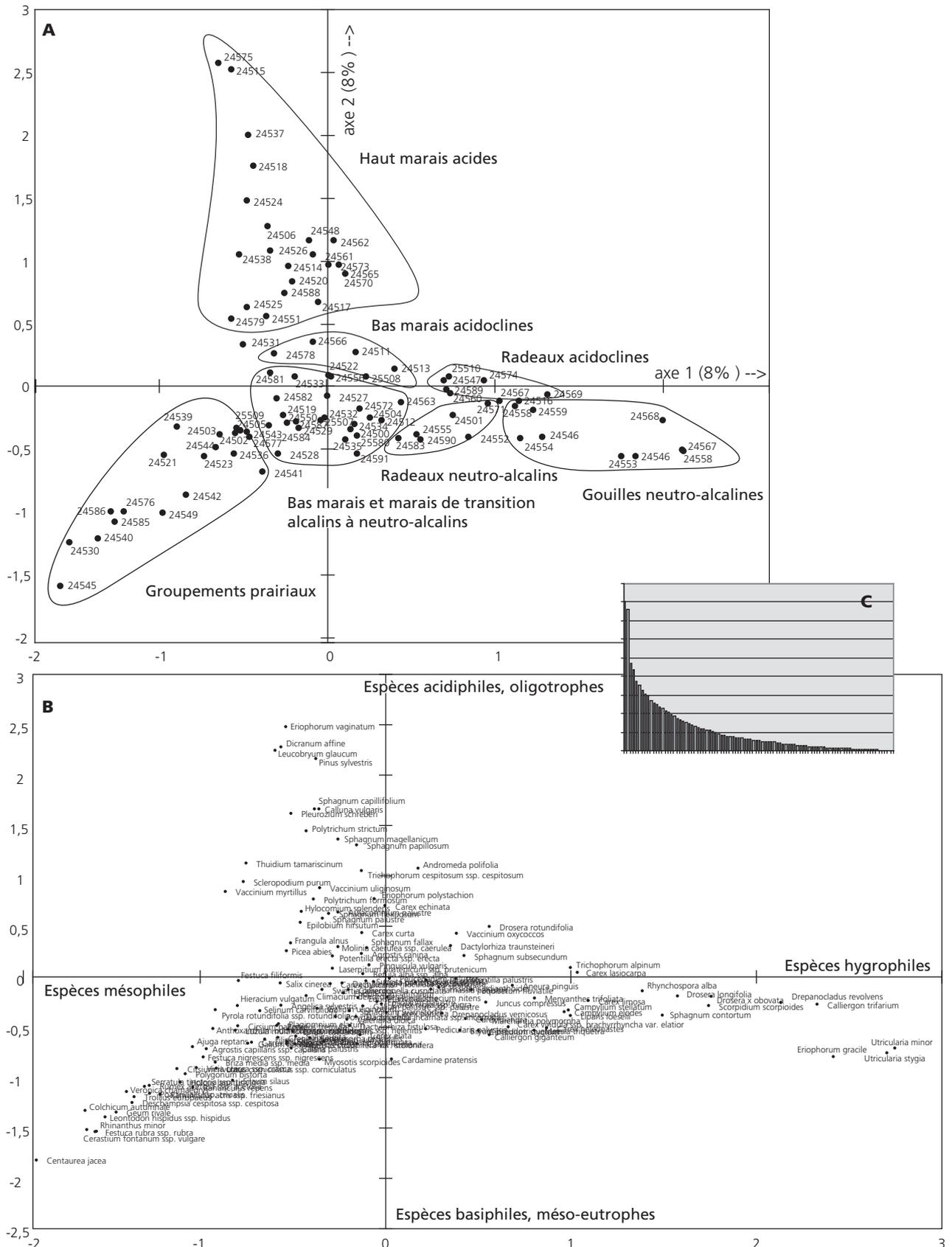


Figure 1 : illustration relative à l'AFC, 97 relevés, 147 espèces :

A : carte factorielle des relevés dans un plan 1-2;

B : carte factorielle des espèces dans un plan 1-2;

C : histogramme des valeurs propres.

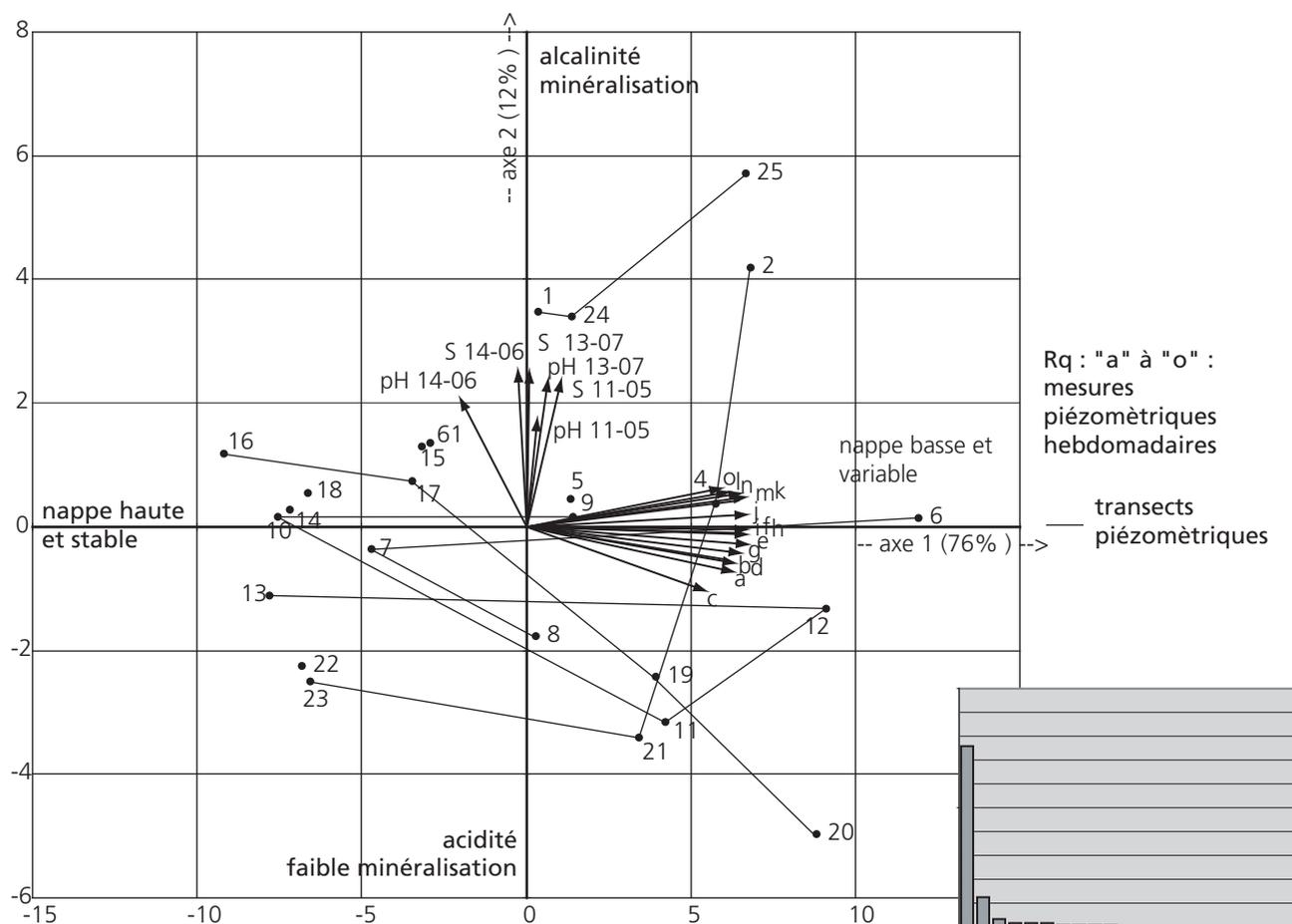


Figure 2 : Illustration relative à l'ACP, 25 piézomètres, 21 valeurs écologiques (piézométrie, pH et conductivité); carte factorielle et histogramme des valeurs propres.

III.3– Cartographie des groupements végétaux

Une cartographie a été réalisée pour servir de diagnostic initial et pour permettre la mise en place et le suivi des futures actions de gestion. La cartographie des communautés homogènes de la végétation a été réalisée sous système d'informations géographiques. La comparaison de cet état des lieux est effectuée en plusieurs points avec la carte de végétation de Pontarlier dressée par GUINOCHET (1955).

III.4– Inventaire des espèces floristiques patrimoniales

Les espèces d'intérêt patrimonial retenues correspondent à l'ensemble des espèces protégées au niveau national ou régional (Franche-Comté) ainsi que l'ensemble des espèces menacées au niveau national (liste rouge nationale) ou régional d'après FERREZ *et al.* (2001) et FERREZ (2004).

Des inventaires partiels ont été réalisés lors des travaux de GILLET *et al.* (1980), ROYER *et al.* (1978; 1979), de l'inventaire ZNIEFF et du suivi des espèces floristiques patrimoniales du bassin du Dugeon (ANDRÉ *et al.*, 2002; 2003).

Les stations de plantes rencontrées sont systématiquement géoréférencées à l'aide d'un appareil GPS et les effectifs sont comptés ou estimés. Une cartographie des stations d'espèces patrimoniales a été réalisée sous système d'information géographique.

IV– Résultats

IV.1– Bibliographie

Les tourbières du Haut-Doubs ont déjà fait l'objet de plusieurs études contribuant à la connaissance des groupements végétaux; il s'agit plus particulièrement des travaux de GUINOCHET (1955), de GÉHU *et al.* (1972), de ROYER *et al.* (1978; 1979),

de GILLET *et al.* (1980), de GILLET, (1982) et de PERRINET (1997). Pour les groupements forestiers, nous citons RICHARD (1961) et SCHMITT (1978), pour les groupements prairiaux De FOUCAULT (1976) et GALLANDAT (1982) et, concernant la flore, PROST (1982; 2000), FERREZ *et al.* (2001) et ANDRÉ *et al.* (2002; 2003):

IV.2– Typologie

La typologie a été établie sur la base de quatre-vingt-dix-neuf relevés originaux. Presque tous les relevés ont pu être rattachés à une association déjà décrite dans la littérature, sauf le groupement de haut-marais à *Angelica sylvestris* et la pelouse acidiphile à *Viola canina* et à *Festuca filiformis*

L'analyse factorielle des correspondances effectuée sur les relevés est présentée en figure n° 1. Deux axes significatifs ont été retenus (cf. figure 1.C). La représentation de

la projection dans un plan F1/F2 (figure n° 1.A) montre l'importance de la contribution de l'axe 1 qui s'élève à 52 %. L'axe 2 contribue toutefois à expliquer 49% de la variation des relevés.

La carte factorielle de 147 espèces, figure 1.B, permet de souligner une nette opposition selon l'axe 1, correspondant à un gradient trophique et d'acidité. Il répartit les espèces neutroclines et méso-eutrophiles (*Centaurea jacea*, *Deschampsia cespitosa*...) bien présentes dans les prairies, dans la partie négative, et les espèces acidiphiles et oligotrophiles (*Eriophorum vaginatum*, *Calluna vulgaris* et nombreuses bryophytes sur tourbe de haut-marais évolué : *Leucobryum glaucum*, *Sphagnum capillifolium*, *Pleurozium schreberi*...), dans la partie positive. L'axe 2 peut-être expliqué par un gradient hydrique qui répartit les espèces hygrophiles et les hydrophytes (*Utricularia stygia*, *U. minor*, *Calliergon trifarium*, *Sphagnum contortum*...), dans la partie positive, le plus souvent présentes dans les gouilles, et les espèces mésophiles et méso-hygropiles (*Rhinanthus minor*, *Vaccinium myrtillus*...).

Grâce à l'illustration graphique de l'AFC, il se distingue, de la gauche vers la droite, les groupements prairiaux, le marais de transition, les bas-marais, les radeaux et les gouilles. De bas en haut, la distinction s'effectue par un gradient d'acidité : milieux alcalins, neutroclines et acides (groupements de haut-marais notamment).

IV.3– Classification

Le synopsis des associations phytosociologiques présentes au marais des Levresses, d'après la nomenclature classique (BARDAT *et al.*, 2004), est récapitulé dans le tableau III, page suivante.

IV.4– Approche écologique des groupements

La représentation graphique de l'ACP (figure n° 2) permet de préciser les

Tableau II : surface calculée des divers groupements dans le secteur cartographié.

Groupements	Surface en ares	Surface relative %
<i>Sphagnetum magellanici trichophoretosum</i> type	1345,8	19,6
<i>Trollio europei - Cirsietum rivularis</i>	1273,2	18,6
<i>Trollio europei - Molinietum caeruleae</i>	777,1	11,3
<i>Sphagno - Piceetum abietis</i>	675,8	9,9
<i>Equiseto sylvaticae - Abietetum albae</i>	504,7	7,4
<i>Sphagno warnstorffii - Caricetum dioicae</i>	338,6	4,9
<i>Gentiano luteae - Cynosuretum cristati</i>	266,8	3,9
<i>Caricetum diandrae</i>	251,9	3,7
<i>Eriophoro - Caricetum lasiocarpae</i>	220,1	3,2
<i>Salicetum pentandro - cinereae</i>	219,4	3,2
<i>Sphagno - Caricetum lasiocarpae</i>	137,6	2,0
<i>Aconito napelli - Filipenduletum ulmariae</i>	133,0	1,9
<i>Sphagnetum magellanici typicum</i> var. type	102,9	1,5
<i>Sphagnetum magellanici typicum</i> var. à <i>Molinia caerulea</i>	99,3	1,4
<i>Pelouses acidiphiles</i> à <i>Viola canina</i> ssp. <i>canina</i> et <i>Festuca filiformis</i>	95,2	1,4
<i>Sphagno - Caricetum rostratae</i>	93,9	1,4
<i>Caricetum appropinquatae</i>	90,4	1,3
<i>Gpt</i> à <i>Betula pubescens</i> et <i>Picea abies</i>	86,3	1,3
<i>Scorpidio scorpioidis</i> - <i>Caricetum limosae</i>	28,7	0,4
<i>Eriophoreto alpini - Meesetum triquetrae</i>	28,0	0,4
<i>Caricetum rostratae</i>	25,6	0,4
<i>Rhynchosporium albae</i>	17,2	0,3
<i>Gentiano vernaie - Brometum erecti</i>	15,3	0,2
<i>Mentha longifoliae - Juncetum inflexi</i>	10,6	0,2
<i>Gpt</i> à <i>Sphagnum recurvum</i> ssp. <i>angustifolium</i>	5,9	0,1
<i>Sphagno - Utricularietum ochroleucaie</i>	4,9	0,1
<i>B*Frangulo alni - Betuletum pubescentis</i>	4,8	0,1
<i>Caricetum vesicariae</i>	2,8	0,0
<i>Caricetum limosae</i>	0,1	0,0
Total	6860	100,0

Surface réserve	4894	71,3
Surface cartographiée hors réserve Bouverans	1540	22,4
Surface cartographiée hors réserve Frasne	426	6,2

axes écologiques. Cette analyse réalisée avec peu de variables écologiques permet néanmoins de répartir les relevés piézométriques suivant deux axes.

Le premier explique le niveau piézométrique avec une contribution de 76 %. De gauche à droite, l'axe 1 répartit les piézomètres selon un niveau moyen décroissant et une variabilité croissante. Ainsi, les piézomètres caractérisés par une nappe haute et stable sont situés dans la partie négative de la carte factorielle et inversement.

L'axe 2 contribue à expliquer quant à lui une variabilité de 12 % suivant un gradient d'acidité et de minéralisation. Les nappes de haut-marais (piézomètres 20, 21, 11), les moins minéralisées et les plus acides, sont situées dans la partie négative, alors que les nappes les plus basiques et minéralisées (piézomètres 1, 24, 25, 2) sont situées dans la partie positive

Notons que les piézomètres placés en transect sont reliés sur la carte factorielle, permettant ainsi d'apprécier la variation de ces paramètres pour chaque transect.

IV.5– Cartographie des groupements

IV.5.1– Surface et répartition des groupements

La carte des groupements végétaux du marais des Levresses est présentée dans les pages précédentes (carte n° 2, planche couleur H.T.). Le tableau II présente les surfaces calculées pour chaque groupement rencontré ; 69,60 hectares ont été cartographiés. Précisons que ces calculs prennent en compte les groupements en mosaïque, dont la surface a été pondérée par leur recouvrement estimé sur le terrain.

En surface, les habitats les plus importants sont le *Sphagnetum magellanici trichophoretosum*, représentant

Tableau III : synopsis des associations phytosociologiques du marais des Levresses.

- AGROSTIETEA STOLONIFERAE Oberd. Ex Görs 1968
Agrostietalia stoloniferae Oberdorfer *et al.* 67 em. de Foucault 84
Alopecurion pratensis Passarge 64 em. de Foucault 84
 - *Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis* (Kuhn 37) Oberdorfer 57*Mentho longifoliae* - *Juncion inflexi* de Foucault 84
 - *Junco inflexi* - *Menthetum longifoliae* Lohmeyer 53
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 69
 - *Salicetum pentandro* - *cinereae* (Almquist 1929) Pass. 1961
ARRHENATHERETEA ELATIORIS Braun-Blanq. in Braun-Blanq., Emb. & Molin. 1947
Arrhenatheretalia elatioris Pawlowski 28
Veronico serpyllifoliae - *Cynosurenalia cristati* de Foucault 89
Alchemillo xanthochlorae - *Cynosurion cristati* (Passarge 69) de Foucault 89
 - *Gentiano luteae* - *Cynosuretum cristati* (de Foucault 86) Gillet in Gallandat *et al.* 95
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
FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM Géhu & Géhu-Franck 1987
Filipenduletalia ulmariae de Foucault & Géhu ex de Foucault 1984 *nom. inval.* (art. 2d,5)
Filipendulo ulmariae - *Cirsion rivularis* de Foucault 84
 - *Aconito napelli* - *Filipenduletum ulmariae* Gallandat 82
MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI Braun-Blanq. 1950
Molinietalia caeruleae W. Koch 1926
Molinion caeruleae W. Koch 1926
Carici davallianae - *Molinienion caeruleae* de Foucault & Géhu 80
 - *Trollio europaei* - *Molinietum caeruleae* (Guinochet 1955) Gallandat 82
NARDETEA STRICTAE Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas Mart. 1963
Nardetalia strictae Oberd. ex Preising 1949
Violion caninae Schwick. 1944
 - Pelouse acidiphile à *Viola canina* et à *Festuca filiformis*
OXYCOCCO PALUSTRIS - SPHAGNETEA MAGELLANICI Braun-Blanq. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946
Sphagnetalia medii M. Kästner & Flössner 1933
Sphagnion medii M. Kästner & Flössner 1933
 - Gpt de radeau à *Sphagnum recurvum* subsp. *angustifolium* Royer *et al.* 1978
 - Gpt à *Drosera rotundifolia* et *Angelica sylvestris* nov. prov.
 - *Sphagnetum magellanici typicum* (Malcuit 1929) Kästn et Flössn. 1933
 - *Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi* (Malcuit 1929) Kästn et Flössn. 1933)
PHRAGMITI AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & V. Novák 1941
Magnocaricetalia elatae Pignatti 1954
Magnocaricion elatae W. Koch 1926
 - *Caricetum appropinquatae* (Koch 26) Soó 38)
 - *Caricetum vesicariae* Braun-Blanquet & Denis 26)
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE Braun-Blanq. & Vlieger in Vlieger 1937
Fagetalia sylvaticae Paw. in Paw., Sokoowski & Wallisch 1928
Fagion sylvaticae Luquet 1926
 - *Equiseto sylvaticae*-*Abietetum alba* Moor 1952
SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA NIGRAE Tüxen 1937
Scheuchzerietalia palustris Nordh. 1936
Caricion lasiocarpae Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949

Tableau III (suite) : synopsis des associations phytosociologiques du marais des Levresses.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sphagno - Caricetum lasiocarpae</i> Steffen 1931 • <i>Caricetum diandrae</i> Jonas 1932 em. Oberd. 1957 • <i>Caricetum rostratae</i> Rübél 1912 ex Osvald 1923 • <i>Eriophoro alpini - Meesetum triquetrae</i> Guinochet 1955 • <i>Eriophoro - Caricetum lasiocarpae</i> (Vollmar 1947) Passarge 1964 • <i>Sphagno - Caricetum rostratae</i> Steffen 1931 • <i>Sphagno warnstorffii - Caricetum dioicae</i> Gillet 1982 <p><i>Rhynchosporion albae</i> W. Koch 1926</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Caricetum limosae</i> Br.-Bl. 1921 • <i>Scorpidio - Caricetum limosae</i> Osv.1923 • <i>Rhynchosporium albae</i> W. Kock 1926 <p>UTRICULARIETEA INTERMEDIO-MINORIS Pietsch ex Krausch 1968</p> <p><i>Utricularietalia intermedio-minoris</i> Pietsch ex Krausch 1968</p> <p><i>Sphagno cuspidati-Utricularion minoris</i> Th. Müll. & Görs 1960</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sphagno-Utricularietum ochroleucae</i> (Schumacher 1937) Oberd. 1957 <p>VACCINIO MYRTILLI - PICEETEA ABIETIS Braun-Blanq. in Braun-Blanq., G.Sissingh & Vlieger 1939</p> <p><i>Piceetalia excelsae</i> Paw. in Paw., Sokoowski & Wallisch 1928</p> <p><i>Betulion pubescentis</i> W.Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H.Passarge 1959</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sphagno - Piceetum abietis</i> J.L. Richard 1961 • Gpt à <i>Picea abies</i> et <i>Betula alba</i> Schmitt 1978 	<p>à lui seul 13,5 hectares, le <i>Trollio - Cirsietum</i>, le <i>Trollio - Molinietum</i> et les groupements forestiers. Les marais de transition mésotrophes sont bien représentés et occupent une surface de presque 6 hectares. Parmi les communautés les moins représentées, on compte celles de plus grand intérêt patrimonial : <i>Sphagno - Utricularietum ochroleucae</i> (4,9 ares) et <i>Rhynchosporium albae</i> (17,7 ares).</p> <p>Concernant la répartition des habitats, celle-ci s'observe sous forme de ceintures au pourtour des fosses. Les quatre fosses principales des marais du Toureau, des Levresses et de la Sarre à Cordier abritent les groupements de gouilles, de radeaux, de bas-marais et des buttes de haut-marais naissantes, dans des phytocénoses parfois complexes.</p> <p>Sur leur pourtour s'observent soit des marais de transition mésotrophes, soit un haut-marais mature occupant de vastes surfaces. En périphérie se développe en général la boulaie sur tourbe à l'ouest, alors qu'à l'est le haut-marais laisse place à une prairie oligotrophe, puis à des formations de prairies mésotrophes.</p>
---	---

IV.5.2– Évolution des groupements depuis GUINOCHET (1955)

La comparaison entre la carte phytosociologique de GUINOCHET (1955) établie au 1/20000^e et le site d'étude montre :

- au nord du Toureau, la persistance du marais de transition (*Cirsio palustris - Saxifragetum hirculi* correspondant avec notre marais de transition du *Sphagno - Caricetum dioicae*). Il a régressé au profit de prairies du *Trollio - Cirsietum*. Par contre, une bande étroite de prairie eutrophe (*Lolio - Cynosuretum* var. à *Juncus inflexus*) a été identifiée par GUINOCHET (1955). Elle n'existe plus aujourd'hui et semble avoir évolué vers le groupement de *Trollio - Cirsietum*.

- L'ancienne fosse de Toureau a été décrite comme un groupement de haut-marais évolué (*Trichophoro - Sphagnetum fuscii*), avec des fragments de gouilles du *Scorpidio - Caricetum limosae* (*Caricetum limosae sensu lato* GUINOCHET, 1955) et des boisements du groupement à *Picea abies* et *Betula alba* (*Piceeto - Betuletum*). Ceci semble correspondre à la situation actuelle. On remarque toutefois que les gouilles ont évolué vers un marais de tran-

sition mésotrophe et que les boisements se sont développés.

- L'ancienne cartographie du bassin des Levresses permet de retrouver une grande partie des groupements observés aujourd'hui : *Sphagnetum magellanici trichophoretosum* (*Trichophoro - sphagnetum fuscii*), *Sphagno - Caricetum lasiocarpae* (*Caricetum lasiocarpae*), *Caricetum diandrae* (*Cirsio palustris - Saxifragetum hirculi*) et *Sphagno - Piceetum abietis* (*Piceeto - Betuletum* fragmentaire). Pourtant, même si l'essentiel des bas-marais neutro-alcalins peut être regroupé dans l'association du *Caricetum lasiocarpae* décrite par J. Guinochet, il n'est fait aucune mention de l'*Eriophoro alpini - Meesetum triquetrae*, habituellement bien différencié dans son travail. Il n'est pas facile pour autant de conclure à l'apparition récente de ce groupement, étant données l'échelle d'étude de GUINOCHET (1955) et la faible surface que le groupement occupe actuellement (34 ares).

- Le marais de la Sarre à Cordier a été cartographié comme un haut-marais mature (*Trichophoro - Sphagnetum fuscii*) parsemé de bas-marais (*Caricetum lasiocarpae*). Ils sont encore bien présents actuelle-

ment. GUINOCHET (1955) n'y a pas vu de groupements forestiers.

La cartographie de GUINOCHET (1955) ne mentionne la présence de boisements que de façon morcelée, bien loin des grands ensembles actuels. L'observation des photographies aériennes de 1969 montre la répartition réduite des formations arborées. Ces remarques confirment l'état pionnier des groupements boisés, puisqu'ils sont alors, aujourd'hui, âgés de 30 à 50 ans tout au plus.

IV.5.3– Les atteintes aux groupements

Plusieurs atteintes aux groupements ont été recensées :

- L'enfrichement par les ligneux (Bouleau pubescent et Saules : *Salix cinerea*, *S. aurita* et *S. x multinervis*) a été cartographié. Cette dégradation concerne 10,63 hectares et principalement les anciennes fosses d'exploitation. La colonisation des ligneux en milieux tourbeux est le signe d'une perturbation hydraulique (DUPIEUX, 1998), naturelle ou favorisée par l'homme dans le cadre de drainage, en particulier lorsque le fond de la moraine est ainsi rapproché de la surface (exemple du bois de bouleaux aux Levresses et d'après BRIOT (2004).

- L'hypertrophie (préféré au terme d'eutrophie) est une modification du niveau trophique, conséquente à des battements importants de la nappe, qui favorisent une minéralisation excessive de la tourbe de surface, ou à un apport extérieur de nutriments dans la nappe périphérique dû aux épandages agricoles. D'après le suivi de la conductivité au cours du temps, la minéralisation de la nappe augmente avec l'abaissement de son niveau, mais aussi avec la diminution du pH. Ceci nous laisse penser que la minéralisation est due pour une part décroissante aux apports topogènes et pour une part croissante à l'oxydation des tourbes. La croissance du marais, conjuguée à un effet persistant de drainage, produit l'abaissement du niveau de la nappe, favorisant ainsi l'oxydation et la minéra-

lisation de la tourbe. De ce fait, certaines espèces, comme *Filipendula ulmaria* et *Angelica sylvestris*, sont favorisées et peuvent former des peuplements denses presque monospécifiques. Cette atteinte est rencontrée principalement en amont du bassin des Levresses, ainsi que dans la fosse de la Sarre à Cordier. Elle provoque l'évolution des groupements de bas-marais vers ceux de mégaphorbiaie. Au total, 153 ares sont affectés par ce phénomène.

- Le surpâturage est une atteinte mineure affectant pour l'essentiel, et de façon très ponctuelle, certains marais de transition du Toureau. Rappelons que la réserve est intégrée pour partie au pâturage communal de Frasne et que le chargement pastoral en est globalement faible. Toutefois, le passage en « traversée » des animaux sur le marais du Toureau contribue à entretenir des rigoles d'écoulement rapide des eaux de surface suivant la plus grande pente. Cependant, il convient de retenir un effet globalement positif du pâturage sur le maintien des milieux ouverts et le piétinement occasionnel. Il est générateur de plages de tourbes nues favorables au développement de certaines espèces patrimoniales (*Carex heleonastes*, *Drosera rotundifolia* et *Pinguicula vulgaris*).

- Deux espèces allochtones ont été recensées sur l'ensemble de la réserve. Certains individus matures de pin sylvestre sont devenus des semenciers redoutables et de nombreuses graines ont levé au marais des Levresses sur une surface limitée à 6 ares. La seconde est une bryophyte (*Campylopus introflexus*), originaire de l'hémisphère sud, invasive d'après DUMAS (2004) et en pleine expansion actuellement en Europe, et notamment en Franche-Comté (CHIPON, 2002). Elle fréquente deux stations aux marais des Levresses et de la Sarre à Cordier. Elle est présente également sur le pourtour du caillebotis du Forbonnet. Cette espèce colonise, par plaques très denses, les tourbes décapées et compactées par le piétinement.

- La dégradation du haut-marais est la conséquence d'un assèchement permanent de la tourbe de surface. Il se produit alors un fort développement de la molinie bleue et la disparition des espèces hygrophiles. Un assèchement plus avancé conduit alors à une pelouse originale à *Viola canina* et *Festuca filiformis*, favorisée par le pâturage. Cette atteinte n'a pas été cartographiée en tant que telle, mais comme un groupement original, représentant un hectare. Il s'agit néanmoins d'une évolution du haut-marais jugée négative (haut-marais dégradé) par la perte d'éléments patrimoniaux et l'arrêt du processus d'accumulation de tourbe.

IV.5.4– État de conservation

Globalement, nous retiendrons un état de conservation favorable pour l'ensemble du marais du Toureau et des Levresses. Toutefois, leur enfrichement conduit à une dégradation locale des habitats.

Le marais de la Sarre à Cordier, quant à lui, apparaît dans un état de conservation défavorable en raison, d'une part de l'enfrichement avancé (concernant à la fois le haut et le bas-marais), d'autre part de problèmes d'hypertrophie en bas-marais. Il n'a pas fait l'objet d'actions de gestion conservatoire.

IV.6– Inventaire des espèces patrimoniales

Le tableau IV présente synthétiquement les espèces patrimoniales présentes sur le site, classées par abondance, et l'évolution de la connaissance des stations depuis 2002. Certaines mentions constituent des observations inédites (*Carex heleonastes*, *Fritillaria meleagris*, *Drosera longifolia*, *Ranunculus lingua*, *Triglochin palustris*...).

Remarques sur quelques taxons *Calliergon trifarium*

Cette espèce relicte boréoarctique est protégée en Franche-Comté et était mentionnée par GILLET et al. (1980). Elle fréquente les radeaux tremblants neutro-alkalins des M**Scorpidetalia scorpioidis* et accompagne toujours *Scorpidium scorpioides*. Elle se ren-

Tableau IV : suivi des espèces patrimoniales des Levresses.

Espèces	Catégorie patrimoniale en Franche-Comté (Ferrez, 2004)	Protection	Année d'observation	effectifs comptés ou estimés	Nb. de points GPS
<i>Carex limosa</i>	A2	nationale	2002	-	9
			2003	2810	14
			2004	50176	218
<i>Tephrosieris helenitis</i>	A5	régionale	2002	-	1
			2003	47	7
			2004	2332	154
<i>Drosera rotundifolia</i>	A2	nationale	2002	-	2
			2003	465	11
			2004	3198	113
<i>Andromeda polifolia</i>	A2	nationale	2002	-	3
			2003	200	2
			2004	5192	91
<i>Dianthus superbus</i>	A2	nationale	2002	200	3
			2003	210	3
			2004	2113	25
<i>Geranium palustre</i>	A5	régionale	2003	1000	1
			2004	1000	2
<i>Carex heleonastes</i>	A1	nationale	2002	-	12
			2003	560	8
			2004	784	56
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	A5	régionale	2002	-	8
			2003	13	4
			2004	111	40
<i>Pinguicula vulgaris</i>	A5	régionale	2002	-	3
			2003	30	3
			2004	477	43
<i>Drosera x obovata</i>	A1	nationale	2003	200	2
			2004	1535	35
<i>Drosera longifolia</i>	A1	nationale	2002	-	1
			2003	410	5
			2004	1782	29
<i>Ranunculus lingua</i>	A1	nationale	2003	1000	2
			2002	49	4
<i>Liparis loeselii</i>	A1	DH - annexe II nationale	2003	1	1
			2004	132	25
			2002	-	4
<i>Carex dioica</i>	A1	-	2004	165	13
			2002	-	5
<i>Eriophorum gracile</i>	A1	nationale	2003	40	4
			2004	13	2
			2002	-	4
<i>Polemonium caeruleum</i>	A2	nationale	2004	253	7
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	A5	-	2003	100	1
<i>Utricularia stygia</i>	A1	nationale	2002	-	1
			2004	52	8
<i>Pedicularis sylvatica</i>	A5	régionale	2004	38	5
<i>Fritillaria meleargis</i>	A3	régionale	2004	21	2
<i>Triglochin palustris</i>	A3	régionale	2004	3	1
<i>Saxifraga granulata</i>	A5	régionale	2002	1	1

Bryophytes	Rareté (FERREZ, PROST et al., 2001)				
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	X	-	2004	-	30
<i>Cinclidium stygium</i>	X	régionale	2004	-	37
<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	X	DH - annexe II	2004	-	21
<i>Calliergon trifarium</i>	X	régionale	2004	-	12
<i>Meesia triquetra</i>	X	-	2004	-	6
<i>Sphagnum subnitens</i>	-	-	2004	-	1
<i>Campylium helodes</i>	-	-	2005	-	1

contre dans l'*Eriophoro - Caricetum lasiocarpae*, le *Scorpidio - Caricetum limosae* et le *Rhynchosporium albae*.

Campylium helodes

Mentionnée par GILLET et al. (1980), cette espèce rare a été revue

grâce à J.-C. Vadam dans l'*Eriophoro - Caricetum lasiocarpae* des Levresses.

Carex heleonastes

Protection nationale
Aux Levresses, la Laîche Étoile des marais n'était connue que de la prin-

cipale fosse d'exploitation. Une prospection minutieuse a permis de trouver cinq petites stations inédites (deux aux Levresses, trois au Toureau), l'ensemble constituant certainement une métapopulation. Cette espèce est élective de l'*Eriophoro alpini - Meesetum triquetrae* et se présente occasionnellement dans le *Caricetum diandrae*, plus rarement dans le *Sphagno warnstorffii - Caricetum dioicae*. Par ailleurs, cette espèce a également été découverte, avec Gilles Bailly, à proximité de la tourbière vivante du Forbonnet.

Cinclidium stygium

Déjà mentionnée par GILLET et al. (1980), cette espèce protégée en Franche-Comté a été revue régulièrement sur le marais. Elle fréquente les dépressions très humides et neutro-alcalines du *M*Meesio triquetrae - Sphagnion contorti*. Elle se rencontre principalement dans l'*Eriophoro alpini - Meesetum triquetrae*, mais aussi dans le *Sphagno - Caricetum lasiocarpae*, l'*Eriophoro - Caricetum lasiocarpae* et plus rarement dans le *Scorpidio - Caricetum limosae* et dans un *Caricetum appropinquatae*.

Drosera longifolia

Bien représenté dans le bassin du Dugeon, le Rossolis à longues feuilles affectionne particulièrement les bas-marais alcalins des sources suintantes et carbonatées. Dans le marais des Levresses, l'espèce est bien représentée par une forte métapopulation répartie dans trois fosses d'exploitation. Sa présence dans celle du Toureau est inédite. Elle se rencontre dans les bas-marais tourbeux neutro-alcalins relevant des *Scorpidio - Caricetum limosae*, *Rhynchosporium albae*, *Eriophoro alpini - Meesetum triquetrae*, *Sphagno - Caricetum lasiocarpae*, *Eriophoro - Caricetum lasiocarpae*.

Hamatocaulis vernicosus

Inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitat Faune Flore et assez fréquente dans le bassin du Dugeon, dans ces marais en particulier, cette

mousse est caractéristique des tremblants et des dépressions très humides neutro-alcalines du M**Meesio triquetrae* - *Sphagnion contorti*. Elle se rencontre donc dans plusieurs associations du *Caricion - lasiocarpae* (*Sphagno - Caricetum lasiocarpae*, *Eriophoro - Caricetum lasiocarpae*, *Sphagno - Caricetum dioicae*) et quelquefois du *Rhynchosporion* (*Scorpidio - Caricetum limosae*, *Rhynchosporium albae*).

Liparis loeselii

Protection nationale, Annexe II de la Directive Habitat Faune Flore.

Deux populations du *Liparis* de Loesel sont présentes au marais des Levresses. La moins importante est découverte par Y. Ferrez en 2002. La seconde, comptant une centaine d'individus, est celle qui était initialement connue par J.-F. Prost et qui n'avait pas été revue depuis quelques années. Cette espèce fréquente ici l'*Eriophoro - Caricetum lasiocarpae*, l'*Eriophoro alpini - Meesetum alpini* ainsi que le *Caricetum diandrae*.

Meesia triquetra

Déjà mentionnée par GILLET *et al.* (1980), cette mousse rare a été revue au marais des Levresses. Elle fréquente les dépressions neutro-alcalines du M**Meesio triquetrae* - *Sphagnion contorti* et se rencontre dans l'*Eriophoro alpini - Meesetum triquetrae* dont elle est caractéristique. Elle s'observe ponctuellement dans le *Scorpidio - Caricetum limosae* et dans le *Sphagno - Caricetum lasiocarpae*.

Sphagnum subnitens

Cette sphaigne est mentionnée par GILLET *et al.* (1980) au marais du Lothaud. Nous ne l'avons observée qu'une seule fois au marais du Toureau, au contact d'un haut-marais et d'une gouille de *Scorpidio - Caricetum limosae*. Sa détermination a été confirmée par A. Untereiner, que nous remercions.

Sphagnum teres

Cette espèce, rare d'après FERREZ *et al.* (2001), participe également à l'alliance du M**Sphagno - Tomenthypnion*. Elle est mentionnée

au marais du Lothaud par GILLET *et al.* (1980), mais n'y a pas été revue.

Sphagnum warnstorffii

Espèce rare d'après FERREZ *et al.* (2001), elle est caractéristique des marais de transition de l'alliance du M**Sphagno - Tomenthypnion*. Elle participe alors aux associations du *Sphagno - Caricetum lasiocarpae*, du *Caricetum diandrae* et plus particulièrement du *Sphagno warnstorffii - Caricetum dioicae*.

Utricularia stygia

Le lecteur pourra se référer à l'article de Y. Ferrez et M. André concernant cette espèce, dans le présent bulletin; nous en profitons d'ailleurs pour les remercier de nous avoir appris à déterminer cette utriculaire, alors confondue avec *U. intermedia* par PROST (2000) et *U. ochroleuca* par ROYER *et al.* (1978). Cette dernière publication mentionne également « *U. vulgaris* », où nous avons reconnu *U. australis*. *U. stygia* est, ici, une espèce élective du *Sphagno - Utricularietum ochroleuca*.

IV.7- Description des groupements

• Trollio europaei - Cirsietum rivularis (Kuhn 37) Oberdorfer 57 *Agrostietea stoloniferae* Oberd. ex Görs 1968

- *Agrostietalia stoloniferae* Oberdorfer *et al.* 67 em. de Foucault 84

- *Alopecurion pratensis* Passarge 64 em. de Foucault 84

Code Corine : 37.312 ; Natura 2000 : 6410-3 ; surface : 12,732 ha.

Ce groupement relève des prairies pâturées mésotrophes sur sols engorgés tourbeux, alliance de l'*Alopecurion pratensis*.

Composition floristique et physionomie (tableau V)

Il est caractérisé par la présence de nombreuses espèces prairiales comme *Festuca nigrescens*, *Holcus lanatus* et *Poa trivialis* et par la régularité d'espèces de bas-marais (H**Caricetea nigrae*), comme *Valeriana dioica*, *Carex nigra*... La diversité floristique du groupement est marquée par la présence des

espèces des H**Festuco - Brometea* (*Briza media*, *Lotus corniculatus*), des H**Nardetae strictae* (*Anthoxanthum odoratum*, *Potentilla erecta*) ainsi que des H**Cicerbito - Aconitetea* (*Polygonum bistorta*, *Crepis paludosa*). Enfin, *Caltha palustris* et *Angelica sylvestris* sont également constants dans ce groupement. Cette prairie est dense et très recouvrante. La floraison jaune du Populage des marais est spectaculaire au printemps, suivie de celle du Cirse des ruisseaux; elle est ensuite dominée par les espèces graminoides.

Localisation et écologie (figures n° 3 et 4 : chimie de la nappe et piézométrie)

D'après GALLANDAT (1982), le groupement est répandu entre 800 et 1 400 mètres d'altitude, notamment dans les vallées de la haute chaîne du Jura. Il se développe sur des replats ou dans le fond de dépressions et sur des sols tourbeux très drainants et minéralisés. La conductivité est variable et liée notamment aux apports topogènes dont le groupement dépend fortement. Le niveau de pH est alcalin et la nappe très riche en carbonates de calcium (4,5° dH).

Contact et dynamisme

Le groupement entre en contact avec les prairies mésophiles par assèchement et augmentation du pâturage (ss. ass. *Colchicetosum*, dominée par *Deschampsia cespitosa* et de nombreuses graminées) et avec les bas-marais (ss. ass. *potentilletosum* avec *Galium uliginosum* et *Viola palustris* par exemple), dont le groupement dérive par augmentation du niveau trophique et du drainage (GALLANDAT, 1982). Il entre également en contact avec le *Trollio europaei - Molinietum caeruleae* sur tourbes moins dégradées. Après l'abandon du pâturage, le groupement évolue vers des communautés de mégaphorbiaies.

État de conservation et intérêt du groupement

Ce groupement est bien représenté sur le site d'étude. Il présente un intérêt patrimonial modéré mais abrite certaines espèces patrimoniales comme *Tephrosia helenitis*

Tableau V : *Trollio europaei* - *Cirsietum rivularis*.

Recouvrement :	24540	24542	24544	24549	
	95 %	90 %	95 %	100 %	
Car. d'ordre (<i>Agrostietalia stoloniferae</i>)					
<i>Ranunculus repens</i>	.	1.1	+	.	III
<i>Juncus inflexus</i>	+	.	.	.	II
<i>Agrostis stolonifera</i> var. <i>stolonifera</i>	.	.	+	.	II
Car. de Classe (<i>Agrostio stoloniferae</i> - <i>Arrhenetheretea elatioris</i>)					
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	2.2	2.1	2.3	1.1	V
<i>Holcus lanatus</i>	1.1	1.1	1.1	2.2	V
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	1.1	1.1	1.1	2.1	V
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	1.1	1.1	.	1.1	IV
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	1.1	1.1	.	1.1	IV
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	.	+	+	1.1	IV
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	+	+	+	IV
<i>Centaurea jacea</i>	1.1	.	.	1.1	III
<i>Agrostis capillaris</i> subsp. <i>capillaris</i>	1.1	.	.	1.1	III
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	1.1	.	1.1	.	III
<i>Veronica chamaedrys</i>	1.1	.	.	1.1	III
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>mollugo</i>	1.1	+	.	.	III
<i>Crepis mollis</i>	+	+	.	.	III
<i>Colchicum autumnale</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Poa pratensis</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Leucanthemum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Mentha arvensis</i>	.	1.1	.	.	II
<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	1.1	.	II
<i>Festuca pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	.	.	.	1.1	II
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>	.	.	.	1.1	II
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i> var. <i>repens</i>	.	.	.	1.1	II
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	+	.	.	.	II
<i>Alchemilla monticola</i>	+	.	.	.	II
<i>Cerastium arvense</i> subsp. <i>arvense</i>	.	.	.	+	II
Espèces des <i>Caricetea nigrae</i>					
<i>Tephrosia helenitis</i> subsp. <i>helenitis</i>	+	+	+	1.1	V
<i>Valeriana dioica</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	1.3	1.1	1.1	.	IV
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	1.1	2.1	1.1	IV
<i>Galium uliginosum</i>	.	1.1	1.1	1.1	IV
<i>Equisetum palustre</i>	.	1.1	1.1	1.1	IV
<i>Silene flos-cuculi</i>	.	1.1	1.1	+	IV
<i>Carex panicea</i>	+	1.1	1.1	.	IV
<i>Potentilla palustris</i>	.	1.1	+	1.1	IV
<i>Dactylorhiza fistulosa</i>	+	+	1.1	.	IV
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	1.1	1.2	III
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1.1	1.1	.	.	III
<i>Cirsium rivulare</i>	1.1	1.1	.	.	III
<i>Carex davalliana</i>	.	+	.	1.1	III
<i>Serratula tinctoria</i> subsp. <i>tinctoria</i>	+	.	+	.	III
<i>Hypericum tetrapterum</i>	.	.	1.1	.	II
<i>Swertia perennis</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Carex hostiana</i>	+	.	.	.	II
<i>Silaum silaus</i>	+	.	.	.	II
<i>Galium boreale</i>	+	.	.	.	II
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	.	+	.	.	II
<i>Carex rostrata</i>	.	.	+	.	II
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	+	.	II
<i>Eriophorum polystachion</i>	.	.	+	.	II
Espèces des <i>Festuco valesiacae</i> - <i>Brometea erecti</i>					
<i>Briza media</i> subsp. <i>media</i>	1.1	1.1	1.1	+	V
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	1.1	.	+	+	IV
<i>Rhinanthus minor</i>	1.1	.	r	1.1	IV
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i>	+	.	+	.	III
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Koeleria pyramidata</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Gymnadenia conopsea</i> subsp. <i>conopsea</i>	+	.	.	.	II
<i>Thymus pulegioides</i> subsp. <i>pulegioides</i>	+	.	.	.	II
<i>Polygala amarella</i>	.	.	+	.	II

Espèces des <i>Nardetea strictae</i>					
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	1.1	1.1	1.1	+	V
<i>Succisa pratensis</i>	1.1	.	1.1	1.1	IV
<i>Cirsium palustre</i>	1.1	+	.	1.1	IV
<i>Luzula campestris</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	.	1.1	.	.	II
<i>Galium pumilum</i>	+	.	.	.	II
Espèces des <i>Cicerbito alpinae</i> - <i>Aconitetea napelli</i>					
<i>Polygonum bistorta</i>	1.1	1.1	2.1	+	V
<i>Crepis paludosa</i>	+	1.1	1.1	1.1	V
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	2.1	1.1	.	2.2	III
<i>Geum rivale</i>	1.1	.	1.1	1.1	III
<i>Trollius europaeus</i>	2.1	.	.	.	II
<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	1.1	.	.	.	II
Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Caricetea elatae</i>					
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	1.1	1.1	+	III
<i>Peucedanum palustre</i>	.	1.1	1.1	.	II
<i>Lythrum salicaria</i>	.	1.1	+	.	II
<i>Carex elata</i>	.	1.1	.	.	II
Autres compagnes					
<i>Angelica sylvestris</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Caltha palustris</i>	1.1	2.1	.	2.1	III
<i>Carex umbrosa</i> subsp. <i>umbrosa</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	1.1	II
<i>Epilobium hirsutum</i>	.	.	.	+	II
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	+	.	.	.	II
<i>Crataegus monogyna</i> var. <i>monogyna</i>	+	.	.	.	II
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	.	+	.	.	II
<i>Festuca filiformis</i>	.	.	.	+	II
Espèces de l'ensemble de l'avenir					
<i>Salix pentandra</i>	.	.	+	.	II
<i>Salix x multinervis</i>	.	.	+	.	II

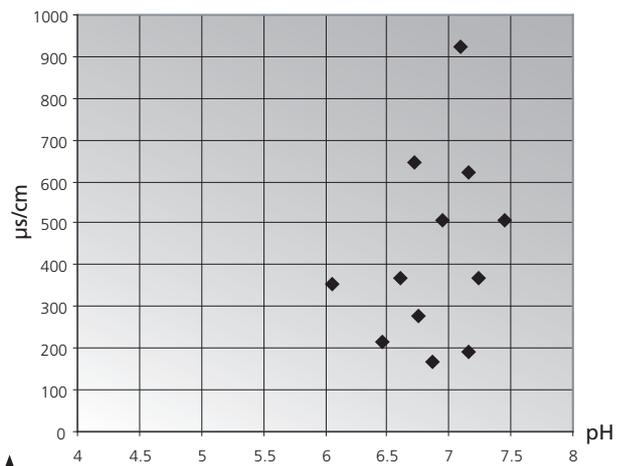


Figure 3 : *Trollio* - *Cirsietum*, chimie de la nappe.

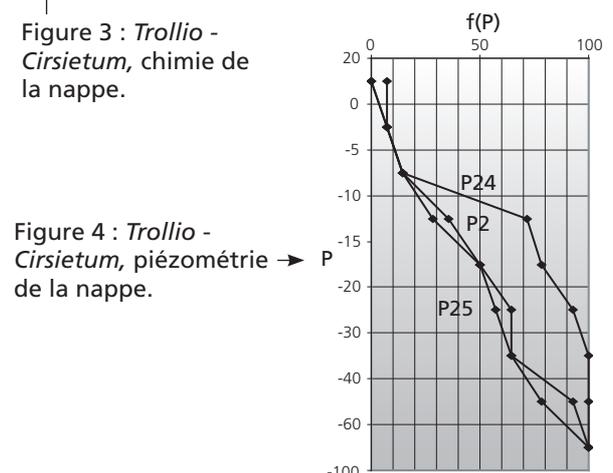


Figure 4 : *Trollio* - *Cirsietum*, piézométrie de la nappe.

et *Geranium palustre*, protégés en Franche-Comté et bien présents dans la réserve, et, de façon plus localisée, *Fritillaria meleagris*.

• **Trollio europaei - Molinietum caeruleae (Guinochet 1955)**
Gallandat 82

Molinio caeruleae - *Juncetea acutiflori* Braun-Blanq. 1950

– *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926

– *Molinion caeruleae* W. Koch 1926

– *Carici davallianae* - *Molinienion caeruleae* de Foucault & Géhu 80

Code Corine : 37.311 ; Natura 2000 : 6410-3 ; surface : 7,771 ha.

Ce groupement de prairie hygrophile oligotrophe sur tourbe relève de la sous-alliance du H**Carici davallianae* - *Molinienion caeruleae*.

Composition floristique (tableau VI)

Le cortège est caractérisé par la présence de nombreuses espèces des sols tourbeux neutro-basophiles de l'ordre des H**Molinio caeruleae* - *Caricetalia davallianae*, comme *Tephroseris helenitis*, *Valeriana dioica*, *Carex panicea*, *Swertia perennis* et *Parnassia palustris*.

Le cortège floristique est complété par des espèces prairiales (H**Agrostio stoloniferae* - *Arrhenatheretea elatioris*) et d'espèces acidiphiles et oligotrophes (H**Nardetea strictae*) parmi lesquelles on note *Rumex acetosa*, *Potentilla erecta* et *Succisa pratensis*. La physionomie est principalement liée au recouvrement abondant des touffes de molinie bleue formant des touradons, sur lesquels s'installent le Sénéçon laineux, l'Angélique sauvage et la Swertie vivace, donnant l'impression d'un cortège floristique paucispécifique.

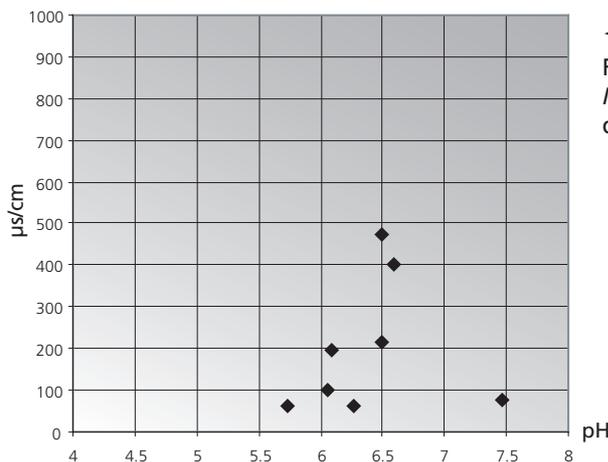
Localisation et écologie (figures n°5 et 6 : chimie de la nappe et piézométrie)

Le groupement est bien représenté dans le bassin du Dugeon où il couvre de vastes surfaces.

Il s'installe sur des sols tourbeux neutroclines et de conductivité moyennement élevée et variable. L'évolution du niveau piézométrique diminue considérablement depuis la sortie de l'hiver avec un engor-

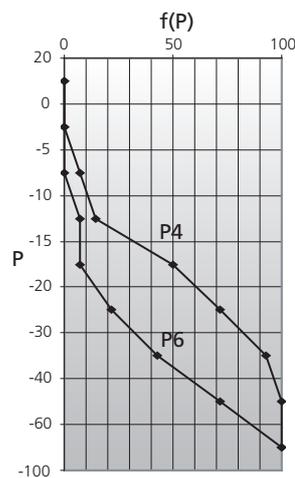
Tableau VI : *Trollio europaei* - *Molinietum caeruleae*.

	24503	24505	24531	25509	24582	
Recouvrement :	65 %	90 %	70 %	95 %	85 %	
Car. d'alliance (<i>Molinio caeruleae</i>)						
<i>Tephroseris helenitis</i> subsp. <i>helenitis</i>	+	1.1	.	1.1	+	IV
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1.1	.	+	.	.	II
<i>Selinum carvifolium</i>	.	.	+	1.1	.	II
<i>Dianthus superbus</i> subsp. <i>superbus</i>	+	.	+	.	.	II
<i>Laserpitium prutenicum</i> subsp. <i>prutenicum</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Galium boreale</i>	.	.	+	.	.	I
Car. d'ordre (<i>Molinio caeruleae</i> - <i>Caricetalia davallianae</i>)						
<i>Equisetum palustre</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Valeriana dioica</i>	+	1.1	+	1.1	1.1	V
<i>Carex panicea</i>	.	2.1	1.1	1.1	1.1	IV
<i>Carex davalliana</i>	+	2.1	.	1.1	+	IV
<i>Carex pulicaris</i>	.	1.1	+	1.1	1.1	IV
<i>Cirsium rllulare</i>	1.1	.	+	+	.	III
<i>Dactylorhiza fistulosa</i>	.	1.1	.	+	.	II
<i>Eriophorum latifolium</i>	.	.	+	+	.	II
<i>Swertia perennis</i>	.	.	.	1.1	2.1	II
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	1.1	.	1.1	II
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	.	.	1.1	.	+	II
<i>Silene flos-cuculi</i>	.	1.1	r	.	.	II
Car. de classe (<i>Caricetea nigrae</i>)						
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	4.3	3.3	4.4	4.3	4.3	V
<i>Galium uliginosum</i>	1.1	1.1	+	1.1	+	V
<i>Salix repens</i>	+	+	+	.	1.1	IV
<i>Carex rostrata</i>	.	1.1	.	.	+	II
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	r	.	1.1	.	II
<i>Epilobium palustre</i>	.	1.1	.	.	.	I
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	1.1	.	I
<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Potentilla palustris</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Veronica scutellata</i>	r	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Agrostio stoloniferae</i> - <i>Arrhenatheretea elatioris</i>						
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	r	+	+	+	.	IV
<i>Colchicum autumnale</i>	+	+	+	.	.	III
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	+	.	.	1.1	+	III
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	+	.	.	.	+	II
<i>Cerastium arvense</i> subsp. <i>arvense</i>	1.1	.	.	.	.	I
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Holcus lanatus</i>	r	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>						
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Succisa pratensis</i>	+	1.1	1.1	.	1.1	IV
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	+	1.1	1.1	+	.	IV
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	1.1	r	+	III
<i>Luzula campestris</i>	+	.	.	1.1	.	II
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	.	.	+	.	+	II
<i>Viola canina</i> subsp. <i>canina</i>	.	1.1	.	.	.	I
Espèces des <i>Festuco valesiaca</i> - <i>Brometea erecti</i>						
<i>Briza media</i> subsp. <i>media</i>	+	1.1	+	.	.	III
<i>Linum catharticum</i>	.	.	.	r	.	I
<i>Polygala amarella</i>	.	.	.	r	.	I
<i>Primula veris</i> subsp. <i>veris</i>	r	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Cicerbito alpinae</i> - <i>Aconitetea napelli</i>						
<i>Crepis paludosa</i>	.	1.1	+	r	1.1	IV
<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	1.1	+	.	1.1	.	III
<i>Ajuga reptans</i>	+	.	+	.	.	II
Autres compagnes						
<i>Caltha palustris</i>	1.1	+	r	1.1	+	V
<i>Angelica sylvestris</i>	1.1	.	1.1	1.1	1.1	IV
<i>Peucedanum palustre</i>	1.1	.	1.1	.	1.1	III
<i>Festuca filiformis</i>	.	1.1	+	.	+	III
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	1.1	.	+	.	.	II
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	1.1	r	.	.	II
<i>Frangula alnus</i>	.	+	+	.	.	II
<i>Calluna vulgaris</i>	.	+	.	.	+	II
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>perforatum</i>	1.1	.	.	.	.	I
<i>Hieracium vulgatum</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Scrophularia nodosa</i>	+	.	.	.	.	I
Espèces de l'ensemble de l'avenir						
<i>Salix pentandra</i>	r	.	.	.	.	I
<i>Salix aurita</i>	.	.	.	r	.	I



← Figure 5 : *Trollio - Molinietum*, chimie de la nappe.

→ Figure 6 : *Trollio - Molinietum*, piézométrie de la nappe.



gement superficiel vers l'été, où la nappe chute à moins de -40 centimètres, augmentant ainsi la minéralisation de la tourbe. Il s'apparente à la sous-association *swertietosum* faciès à *Angelica sylvestris* décrite par GALLANDAT (1982) et se rapportant aux individus du syntaxon abandonnés par l'agriculture. Il fait suite à une déprise agricole, car l'association est généralement fauchée et ne subit ici qu'un pâturage très extensif.

Contact et dynamisme

Le groupement entre en contact avec les marais de transition mésotrophes et le haut-marais suite à l'assèchement et à l'augmentation du niveau trophique (pâturage). L'intensification du pâturage conduit aux prairies mésotrophes du *Trollio - Cirsietum*. Il occupe ainsi la ceinture non boisée des tourbières. Le processus d'évolution est inconnu; GALLANDAT (1982) n'y observe pas de recolonisation forestière.

État de conservation et intérêt du groupement :

L'habitat est bien présent dans la réserve, où il subit un pâturage extensif. Il est par ailleurs désigné habitat d'intérêt communautaire et abrite certaines espèces rares, comme le Sénéçon à feuilles en spatule (protégé en Franche-Comté) et l'Œillet superbe (protégé en France). Il présente aussi un intérêt comme habitat de la vipère péliade, bien présente sous la litière générée par la molinie.

• Pelouse acidiphile à *Viola canina* et *Festuca filiformis*

– *Nardetea strictae* Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas Mart. 1963
 – *Nardetalia strictae* Oberd. ex Preising 1949
 – *Viola caninae* Schwick. 1944
 Code Corine : 35; surface : 95,2 ares. Nous avons rapporté ce groupement mal connu aux pelouses acidiphiles collinéo-montagnardes de la classe des *Nardetea strictae* Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas Mart. 1963.

Composition floristique et physionomie (tableau VII)

Manquant toutefois de relevés floristiques homogènes, nous n'avons pas pu rattacher ce groupement fragmentaire et non décrit notamment dans BÉGUIN (1969). Le cortège floristique est caractérisé par l'abondance d'espèces des H**Nardetea strictae* telles que *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula multiflora*, *Nardus stricta*, *Potentilla erecta* et *Viola canina*. Le groupement est riche en espèces acidiphiles appartenant aux prairies (H**Arrhenatheretea elatioris*), telles que *Festuca nigrescens*, et aux pelouses calcicoles (H**Festuco - Brometea*), comme *Galium verum*. Il est caractérisé notamment par *Rumex acetosella* et *Festuca filiformis*, espèces de la classe des pelouses acidiphiles sur sables (H**Koelerio - Corynephoretea*). Cette pelouse présente une physionomie rase et dominée par les fétuques, la Canche en touffe, la Potentille tormentille et les luzules. Elle est également parsemée de chaméphytes, tels que la Callune vulgaire, les myrtilles et l'Airelle du

mont Ida. Ce groupement peut également être parsemé de monticules surprenants à Thym faux pouliot.

Localisation et écologie :

La répartition de ce groupement nous est inconnue. Secondaire, il s'installe sur des tourbes dégradées et très sèches, devenues indépendantes de la nappe phréatique après l'exploitation de la tourbe. Pâturé, il se trouve ici sur une légère pente.

Contact et dynamisme

Cette pelouse entre en contact avec le haut-marais (haut-marais à *Trichophorum caespitosum*), dont elle semble dériver sous l'effet d'un assèchement très important, mais aussi avec les prairies sur tourbe et les prairies mésophiles.

État de conservation et intérêt du groupement

Habitat localement présent sur la réserve, il est issu d'une dégradation de la tourbe produite en haut-marais. Cependant, il paraît intéressant du fait de son cortège floristique original.

• Gpt de radeau à *Sphagnum recurvum* subsp. *angustifolium* Royer et al. 1978

Oxycocco palustris - Sphagnetum Magellanici Braun-Blanq. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946
 – *Sphagnetalia medii* M. Kästner & Flössner 1933
 – *Sphagnion medii* M. Kästner & Flössner 1933
 Code Corine : 54.542; Natura 2000 : 7140-1; surface : 5,9 ares.

Tableau VII : Pelouse acidiphile à *Viola canina* et *Festuca filiformis*.

Recouvrement :	24530	24539	
	100 %	90 %	
Car. d'alliance (<i>Violion caninae</i>)			
<i>Viola canina</i> subsp. <i>canina</i>	+	.	III
Car. d'ordre (<i>Nardetalia strictae</i>)			
<i>Succisa pratensis</i>	1.1	.	III
<i>Carex ovalis</i>	.	1.3	III
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	.	1.1	III
<i>Cirsium palustre</i>	.	+	III
Car. de classe (<i>Nardetea strictae</i>)			
<i>Galium pumilum</i>	1.1	1.1	V
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	1.1	1.1	V
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	1.1	1.1	V
<i>Luzula campestris</i>	.	2.1	III
<i>Nardus stricta</i>	.	1.1	III
<i>Veronica officinalis</i>	1.1	.	III
<i>Phyteuma orbiculare</i>	+	.	III
Espèces des <i>Agrostio stoloniferae</i> - <i>Arrhenetheretea elatioris</i>			
<i>Veronica chamaedrys</i>	1.1	1.1	V
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	1.1	1.1	V
<i>Holcus lanatus</i>	1.1	+	V
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	1.1	+	V
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	1.1	+	V
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>mollugo</i>	1.3	.	III
<i>Juncus inflexus</i>	1.2	.	III
<i>Achillea millefolium</i> subsp. <i>millefolium</i>	1.1	.	III
<i>Plantago lanceolata</i>	1.1	.	III
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	1.1	.	III
<i>Crepis mollis</i>	1.1	.	III
<i>Colchicum autumnale</i>	1.1	.	III
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	1.1	.	III
<i>Cerastium arvense</i> subsp. <i>arvense</i>	1.1	.	III
<i>Centaurea jacea</i>	1.1	.	III
<i>Stellaria graminea</i>	.	1.1	III
<i>Poa pratensis</i>	.	1.1	III
<i>Agrostis capillaris</i> subsp. <i>capillaris</i>	.	1.1	III
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	+	.	III
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i>	+	.	III
<i>Taraxacum officinale</i>	+	.	III
<i>Carum carvi</i>	+	.	III
<i>Leucanthemum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	+	.	III
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	.	+	III
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i> var. <i>repens</i>	.	+	III
<i>Alchemilla monticola</i>	r	.	III
Espèces des <i>Festuco valesiacae</i> - <i>Brometea erecti</i>			
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i>	2.2	1.1	V
<i>Genista tinctoria</i>	1.2	.	III
<i>Helianthemum grandiflorum</i> subsp. <i>grandiflorum</i>	1.2	.	III
<i>Koeleria pyramidata</i>	1.1	.	III
<i>Briza media</i> subsp. <i>media</i>	1.1	.	III
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>flacca</i>	1.1	.	III
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>minor</i>	1.1	.	III
<i>Trifolium montanum</i>	1.1	.	III

<i>Polygala vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	1.1	.	III
<i>Primula veris</i> subsp. <i>veris</i>	r	.	III
<i>Stachys officinalis</i>	1.1	.	III
<i>Thymus pulegioides</i> subsp. <i>pulegioides</i>	1.1	.	III
<i>Plantago media</i>	1.1	.	III
<i>Bromus erectus</i> subsp. <i>erectus</i>	1.1	.	III
<i>Rhinanthus minor</i>	+	.	III
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i>	+	.	III
<i>Arabis hirsuta</i>	+	.	III
<i>Asperula cynanchica</i> subsp. <i>cynanchica</i>	+	.	III
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	.	III
<i>Medicago lupulina</i> subsp. <i>lupulina</i>	r	.	III
Espèces des <i>Caricetea nigrae</i>			
<i>Equisetum palustre</i>	+	+	V
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	2.1	III
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	.	2.1	III
<i>Eriophorum polystachion</i>	.	+	III
<i>Silene flos-cuculi</i>	.	+	III
<i>Salix repens</i>	r	.	III
Espèces des <i>Cicerbito alpinae</i> - <i>Aconitetea napelli</i>			
<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	1.1	+	V
<i>Trollius europaeus</i>	+	.	III
<i>Geum rivale</i>	+	.	III
<i>Geranium sylvaticum</i> subsp. <i>sylvaticum</i>	+	.	III
Classe des <i>Onopordetea acanthi</i>			
<i>Equisetum arvense</i>	+	.	III
<i>Barbarea vulgaris</i>	+	.	III
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	+	.	III
<i>Cirsium arvense</i>	+	.	III
Espèces des <i>Trifolio medi</i> - <i>Geranietea sanguinei</i>			
<i>Vicia sepium</i>	1.1	.	III
<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>perforatum</i>	1.1	.	III
<i>Frangula alnus</i>	.	+	III
Autres compagnes			
<i>Festuca filiformis</i>	2.1	3.1	V
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	1.1	1.1	V
<i>Festuca laevigata</i>	1.1	.	III
<i>Angelica sylvestris</i>	.	1.1	III
<i>Hieracium vulgatum</i>	.	1.1	III
<i>Calluna vulgaris</i>	.	1.1	III
<i>Peucedanum palustre</i>	.	1.1	III
<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>acetosella</i>	+	.	III
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	+	.	III
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	+	III
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	+	III
<i>Galeopsis tetrahit</i>	r	.	III
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	r	.	III

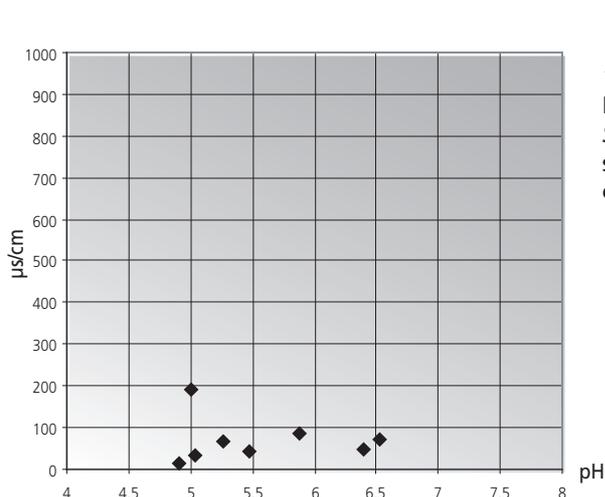
Ce groupement intermédiaire entre le *Caricetum limosae* et le *Sphagnetum magellanici* est rattaché à l'alliance du *Sphagnion medii* M. Kästner & Flössner 1933 par ROYER *et al.* (1978).

Tableau VIII : Gpt à *Sphagnum recurvum* subsp. *angustifolium*.

Synusie herbacée	24513	25510	
Recouvrement :	60 %	60 %	
Car. d'alliance (<i>Caricion chordorrhizo</i> - <i>lasiocarpae</i>)			
<i>Carex limosa</i>	2.3	3.3	V
Car. d'ordre (<i>Menyantho trifoliatae</i> - <i>Caricetalia lasiocarpae</i>)			
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3.2	4.1	V
<i>Carex rostrata</i>	.	1.1	III
<i>Salix repens</i>	+	.	III
Car. de classe (<i>Caricetea nigrae</i>)			
<i>Agrostis canina</i>	1.3	+	V
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	1.1	1.1	V
<i>Potentilla palustris</i>	1.1	1.1	V
<i>Drosera rotundifolia</i>	+	+	V
<i>Carex echinata</i>	r	1.1	V
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	r	r	V
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	3.3	.	III
<i>Valeriana dioica</i>	1.1	.	III
<i>Eriophorum polystachion</i>	.	1.1	III
<i>Equisetum palustre</i>	+	.	III
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	r	.	III
<i>Silene flos-cuculi</i>	r	.	III
Autres compagnes			
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	1.1	1.1	V
<i>Peucedanum palustre</i>	1.1	+	V
<i>Equisetum fluviatile</i>	1.1	+	V
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	r	.	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	r	.	III
Synusie muscinale			
Recouvrement :	24613	25610	
	100 %	100 %	
Car. d'alliance (<i>Drepanocladiion exannulati</i>)			
<i>Sphagnum subsecundum</i>	2.3	.	III
<i>Calliergon stramineum</i>	1	.	III
Car. d'ordre (<i>Aulacomnion palustris</i> - <i>Sphagnetetea fallacis</i>)			
<i>Sphagnum fallax</i>	3.3	5	V
<i>Sphagnum papillosum</i>	2.2	.	III
<i>Aulacomnium palustre</i>	+	.	III

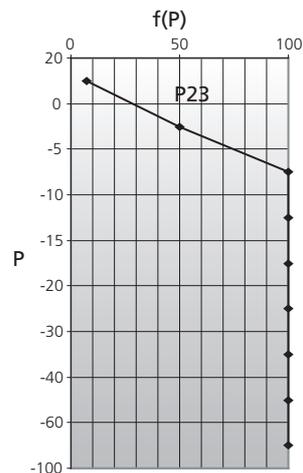
Composition floristique et physionomie (tableau VIII)

Le cortège herbacé est dominé par les espèces des H**Caricetea nigrae*, avec notamment des espèces des tremblants tourbeux neutro-alcalins de l'ordre des H**Menyantho* - *Caricetalia* (*Menyanthes trifoliata* et *Carex limosa*). L'ordre des H**Junco* - *Caricetalia* apporte quelques espèces constantes et marque l'acidité du groupement : *Agrostis canina*, *Drosera rotundifolia*, *Carex echinata*. Les espèces chaméphytiques des H**Andromedo* - *Vaccinietea* sont représentées également par *Vaccinium oxycoccos* et *Andromeda polifolia*, qui font ici montre d'une bonne vitalité.



← Figure 7 : radeau à *Sphagnum recurvum* subsp. *angustifolium*, chimie de la nappe.

Figure 8 : radeau à *Sphagnum recurvum* subsp. *angustifolium*, piézométrie de la nappe. →



La synusie muscinale marque la transition du radeau vers le haut-marais, puisqu'elle se compose exclusivement d'espèces des *M*Aulacomnio* - *Sphagnetea*.

Ce radeau est dominé par un tapis muscinal plat et vert foncé composé de *Sphagnum fallax* et par une synusie herbacée rase et de recouvrement faible dominée par la Laîche des brouillards et le Trèfle d'eau.

Localisation et écologie (figures n°7 et 8 : chimie de la nappe et piézométrie)

Ce groupement est disséminé dans le massif du Jura et n'y occupe que des surfaces très faibles (ROYER *et al.*, 1978). Il s'installe à la faveur d'une stabilité piézométrique (100% du temps au-dessus de -10 cm) et de conditions d'acidité marquées, avec toutefois une certaine variabilité (4,9 à 6,5), mais avec une conductivité et une teneur en carbonates très faibles (0,5° dH).

Contact et dynamisme

Ce radeau réalise une transition entre les bas-marais, influençant le groupement en période de hautes eaux en l'inondant d'une eau plus minéralisée, et le haut-marais, qui lui apporte une eau acide. Il constitue ainsi un stade pionnier dans la régénération du haut-marais. Pour MATTHEY (1965), ce groupement (*Sphagnetum medii sphagnetosum recurvi*) est un faciès de comblement des dépressions du *Sphagnetum magellanici typicum*.

État de conservation et intérêt du groupement

Cet habitat d'intérêt communautaire possède un intérêt certain puisqu'il est peu abondant et localisé dans la région. Il abrite par ailleurs des espèces rares et protégées comme l'Andromède à feuilles de polium, le Rossolis à feuilles rondes, la Laîche des brouillards et l'Orchis de Traunsteiner.

Les groupements de haut-marais

La principale association de haut-marais identifiée dans le Jura appartient à l'alliance du *Sphagnion medii* M. Kästner & Flössner 1933. Elle présente de nombreuses variabilités floristiques. Nous retiendrons cependant l'analyse de ROYER *et al.* (1978) considérant une seule association et deux sous-associations, que nous présentons ci-après

• Sphagnetum magellanici typicum (Malcuit 1929) Kästn. et Flössn. 1933 variante type

Oxycocco palustris - *Sphagnetea Magellanici* Braun-Blanq. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946
 – *Sphagnetalia medii* M. Kästner & Flössner 1933
 – *Sphagnion medii* M. Kästner & Flössner 1933

Code Corine : 51.1111 ; Natura 2000 : 7110-1* ; Surface : 1,029 ha pp.

Composition floristique et physionomie (tableau IX)

Le cortège floristique est caractérisé par la présence de bryophytes prove-

nant de l'ordre des *M*Aulacomnio palustris* - *Sphagnetalia fallacis*, et notamment *Sphagnum magellanicum*, espèce caractéristique, qui atteint dans ce groupement sa plus forte vitalité. Elle est accompagnée d'*Aulacomnium palustre*, de *Sphagnum capillifolium* et de *Polytrichum strictum*, qui forment l'essentiel du peuplement muscinal. La synusie herbacée se compose d'espèces des marais tourbeux acidiphiles de l'alliance du *H*Molinio caeruleae* - *Eriophorion vaginati*, comme *Drosera rotundifolia* et *Viola palustris*. Les espèces caractéristiques de classe (*H*Caricetea nigrae*) forment le fond de la végétation : *Carex lasiocarpa*, *Eriophorum vaginatum*, *Menyanthes trifoliata*, *Molinia caerulea* et *Potentilla palustris*. Ce groupement est également composé d'une synusie chaméphytique particulièrement développée relevant du *H*Vaccinion microcarpi* (tourbières acides oligotrophes et ombrotrophes) avec *Vaccinium oxycoccos*, *Andromeda polifolia* et *Vaccinium uliginosum*.

Les sphaignes forment des buttes posées sur les bas-marais, devenant coalescentes pour ne former ensuite qu'un tapis épais.

Localisation et écologie (figure n°9 : chimie de la nappe)

Ce groupement est largement répandu au niveau du second plateau du Jura (ROYER *et al.*, 1978). Il est toutefois localisé, car il occupe les anciennes fosses d'exploitation grâce auxquelles il s'est régénéré.

Tableau IX : *Sphagnetum magellanici typicum* var. type.

Synusie chamaeephytique	24520	24548	24561	24562	24565	24570	24573	
Recouvrement :	80 %	50 %	70 %	70 %	40 %	75 %	75 %	
Car. d'alliance (<i>Vaccinium microcarpi</i>)								
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	1.1	2.2	V
<i>Andromeda polifolia</i>	.	3.3	.	1.2	1.1	1.1	2.3	IV
<i>Vaccinium uliginosum</i>	1.2	.	+	.	.	.	2.3	III
Car. de classe (<i>Andromeda polifoliae</i> - <i>Vaccinieta oxycocci</i>)								
<i>Calluna vulgaris</i>	3.2	3.3	3.3	2.2	.	2.1	2.2	V
<i>Sorbus aucuparia</i> subsp. <i>aucuparia</i>	.	.	+	.	.	.	.	I

Synusie herbacée	24520	24548	24561	24562	24565	24570	24573	
Recouvrement :	80 %	50 %	70 %	70 %	40 %	75 %	75 %	
Car. d'alliance (<i>Molinia caeruleae</i> - <i>Eriophorion vaginati</i>)								
<i>Drosera rotundifolia</i>	+	+	+	+	+	2.1	1.2	V
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	1.1	.	+	1.1	+	III
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	+	r	r	+	.	.	.	III
<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	.	1.3	.	.	.	.	.	I
Car. d'ordre (<i>Junco acutiflori</i> - <i>Caricetalia nigrae</i>)								
<i>Agrostis canina</i>	+	.	+	.	.	+	.	III
Car. de classe (<i>Caricetalia nigrae</i>)								
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	+	1.1	1.2	V
<i>Potentilla palustris</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	+	1.1	1.1	V
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	2.1	3.3	+	r	1.1	2.1	.	V
<i>Carex lasiocarpa</i>	.	.	3.2	3.2	2.1	2.1	2.2	IV
<i>Salix repens</i>	1.1	.	1.1	.	+	2.1	1.3	IV
<i>Carex limosa</i>	.	1.2	.	+	2.1	+	+	IV
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	+	r	.	1.1	r	1.1	.	IV
<i>Eriophorum polystachion</i>	2.1	1.1	+	2.1	.	.	.	III
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	+3	+	3.2	.	.	.	III
<i>Trichophorum alpinum</i>	.	+	.	+	.	1.1	.	III
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Swertia perennis</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Valeriana dioica</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	.	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	.	1.1	.	.	.	I
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	I
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	+	.	I
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>								
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	.	1.1	V
<i>Succisa pratensis</i>	1.1	+	1.1	1.1	1.1	1.1	.	V
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	r	.	I
Autres compagnes								
<i>Peucedanum palustre</i>	.	1.1	1.1	+	+	1.1	1.1	V
<i>Equisetum fluviatile</i>	1.1	.	1.1	1.1	1.1	.	+	IV
<i>Frangula alnus</i>	.	r	2.2	+	.	.	.	III
<i>Angelica sylvestris</i>	1.1	.	.	.	.	.	1.1	III
<i>Ajuga reptans</i>	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Festuca filiformis</i>	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Populus tremula</i>	r	.	.	.	.	.	.	I
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	.	.	r	.	.	.	.	I

Synusie muscinale	24620	24648	24661	24662	24665	24670	24673	
Recouvrement :	100 %	100 %	100 %	90 %	100 %	100 %	100 %	
Car. d'alliance (<i>Sphagnion rubello</i> - <i>magellanici</i>)								
<i>Sphagnum magellanicum</i>	5.5	1.3	3.3	3.2	3.1	2.3	2.3	V
Car. d'ordre (<i>Aulacomnion palustris</i> - <i>Sphagnetalia fallacis</i>)								
<i>Aulacomnion palustre</i>	2.2	4.3	2.2	3.2	3.1	2.2	3.2	V
<i>Sphagnum capillifolium</i>	.	3.3	2.3	3.2	3.1	4.4	2.3	V
<i>Polytrichum strictum</i>	.	1.2	1.2	1.2	3.1	1.1	2.2	V
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Sphagnum subsecundum</i>	.	.	.	2.3	.	.	.	I
<i>Sphagnum fallax</i>	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Sphagnum papillosum</i>	.	2.3	.	.	.	.	.	I
<i>Dicranum affine</i>	+	.	.	.	.	.	.	I
Autres compagnes								
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	3.3	.	.	.	.	I

Le développement des buttes de haut-marais nécessite une alimentation ombrogène suffisante, permettant de diminuer le pH (neutroalcalin d'après GOBAT, 1984) de la nappe environnant la butte. La surrection de la butte semble faire appel à une succession d'espèces muscinales (*Sphagnum fallax*, *S. subsecundum*, *S. warnstorffii*, *S. palustre*, *S. papillosum*,...), amorcée depuis le bas-marais, composant un stade turfigène actif.

La stabilité piézométrique générale est une condition nécessaire (GOBAT, 1984, WASTIAUX *et al.* 1991) limitant l'apport de minéraux (de 1 à 1,3° dH) et l'inondation du groupement et ne perturbant pas l'autoproduction d'acidité de la butte.

Contact et dynamisme

Le haut-marais s'inscrit dans le phénomène d'évolution naturelle des bas-marais et des marais de transition mésotrophes et entre ainsi en contact avec de nombreux groupements. Son évolution, en raison de l'assèchement et de son acidification naturelle, conduit ici à la seconde sous-association à *Trichophorum caespitosum*.

État de conservation et intérêt du groupement

Cet habitat est reconnu d'intérêt prioritaire et possède une très grande valeur patrimoniale, en raison de son caractère boréo-arctique et des espèces qu'il abrite ou dont il permet le développement (Nacré de la canneberge par exemple). Nous citerons, pour la flore, *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*, *Carex limosa* et *Dactylorhiza traunsteineri*. Dans la réserve, le groupement possède une bonne vitalité et entre souvent dans des complexes de buttes.

• *Sphagnetum magellanici typicum* (Malcuit 1929) Kästn. et Flössn. 1933 variante à *Angelica sylvestris*

Oxycocco palustris - *Sphagnetalia Magellanici* Braun-Blanq. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946 - *Sphagnetalia medii* M. Kästner & Flössner 1933

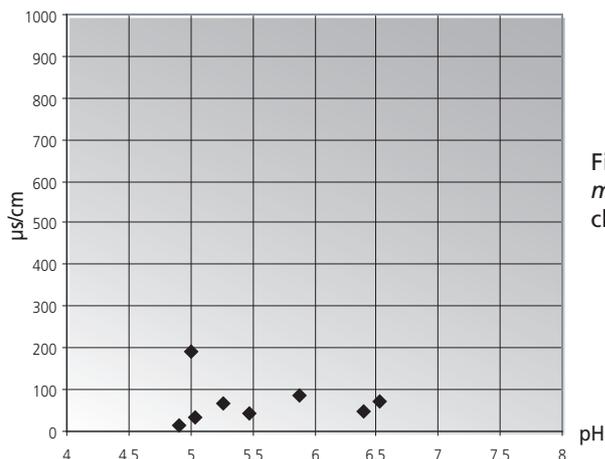


Figure 9 : *Sphagnetum magellanici typicum*, chimie de la nappe.

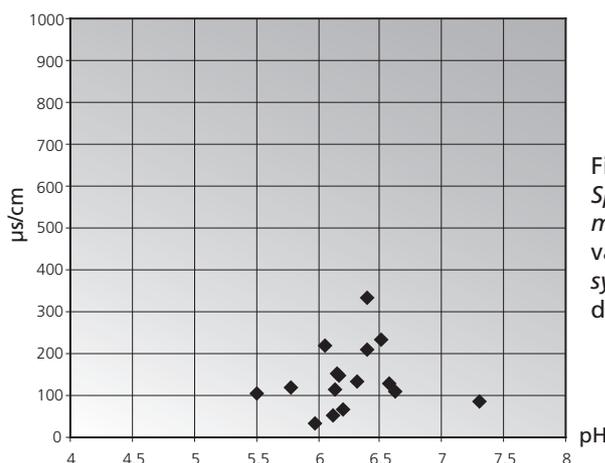


Figure 10 : *Sphagnetum magellanici* variante à *Angelica sylvestris*, chimie de la nappe.

– *Sphagnion medii* M. Kästner & Flössner 1933

Code Corine : 51.1111 ; Natura 2000 : 7110-1* ; surface : 1,029 ha pp.

Nous avons rattaché ce groupement particulier à l'association du *Sphagnetum magellanici* (Malcuit 1929) Kästn. et Flössn. 1933 *typicum* sous une variante à *Angelica sylvestris*.

Composition floristique et physionomie (tableau X)

La synusie muscinale se compose d'espèces caractéristiques de haut-marais mature peu ou pas turfigène de l'alliance des M**Dicrano affinis* - *Sphagnion capillifolii*, comme *Sphagnum capillifolium* et *Polytrichum strictum*. Par ailleurs, *Aulacomnium palustre* est bien représenté alors que *Sphagnum magellanicum* l'est moins. La strate herbacée est assez diversifiée et de recouvrement variable. Elle est dominée par les espèces de la

classe des H**Caricetea nigrae* comme *Potentilla palustris*, *Molinia caerulea*, *Galium uliginosum*, *Equisetum palustre*, *Carex rostrata*... Les caractéristiques d'alliance des H**Molinio caeruleae* - *Eriophorion vaginati* sont mal représentées avec, cependant, la présence régulière de *Drosera rotundifolia*. *Angelica sylvestris* est une constante du groupement. Les chaméphytes de la classe des H**Andromeda-Vaccinietea* sont régulièrement représentés par *Vaccinium oxycoccos* et *Calluna vulgaris*. Les buttes sont d'aspect très variable, car elles peuvent être dominées par la Callune vulgaire, la Molinie bleue, ou encore l'Angélique sauvage.

Localisation et écologie (figure n° 10 : chimie de la nappe)

La répartition d'un tel groupement nous est inconnue. Il occupe les anciennes fosses d'exploitation en formant des buttes érigées sur les bas-marais mésotrophes.

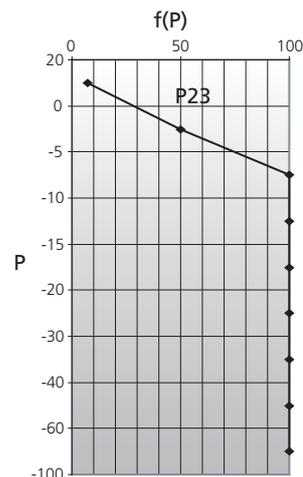


Figure 11 : *Sphagnetum magellanici* variante à *Angelica sylvestris*, piézométrie de la nappe.

L'eau de la nappe affleurante est en général neutro-alkaline (pH 6 à 6,5) et de conductivité moyenne (100 à 300 µs/cm). Les fluctuations de la nappe semblent toutefois plus importantes par rapport à celles observées pour le groupement précédent (se référer à P14, P23, P16, P15, P17 pour le fonctionnement des fosses connexes), et les buttes peuvent être inondées. Les mesures de dureté effectuées dans les fosses montrent une teneur moyenne et variable en carbonates (cinq mesures entre 1 et 5,8° dH).

Contact et dynamisme

Le groupement entre en contact avec certains bas-marais mésotrophes auxquels il succède, tels que l'*Eriophoro-Meesetum* et le *Caricetum diandrae*, voire au groupement du *Caricetum appropinquatae*.

L'évolution d'un tel groupement semble, a priori, conduire au groupement forestier à *Picea abies* et *Betula alba*, comme nous avons pu l'observer au piézomètre 15. Les ligneux arbustifs (Bourdaïne, Bouleau pubescent, Genévrier commun, Pin sylvestre et Épicéa) s'installent directement sur les buttes (cf. tableau XXVIII, relevés 24700, 24708, 24711, 24714, 24721).

État de conservation et intérêt du groupement

L'état de conservation de ce groupement de haut-marais semble difficile à juger du fait d'un déficit de

Tableau X : *Sphagnetum magellanici typicum* var. à *Angelica sylvestris*.

Synusie chamaephytique	24514	24526	24551	24588	24581	24556
Recouvrement :	30 %	60 %	20 %	40 %	95 %	50 %
Car. d'alliance (<i>Vaccinium microcarpi</i>)						
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	2.1	1.2	1.1	1.1	1.2	2.2 V
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	1.1	.	.	2.1	. II
<i>Andromeda polifolia</i>	1.1	.	.	.	.	. I
Car. d'ordre (<i>Caricetalia pauciflorae</i>)						
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1.3	.	.	.	.	. I
Car. de classe (<i>Andromeda polifoliae</i> - <i>Vaccinietea oxycocci</i>)						
<i>Calluna vulgaris</i>	3.2	4.1	1.1	2.2	1.1	. V

Synusie herbacée	24514	24526	24551	24588	24581	24556
Recouvrement :	30 %	60 %	20 %	40 %	95 %	50 %
Car. d'alliance (<i>Molinio caeruleae</i> - <i>Eriophorion vaginati</i>)						
<i>Drosera rotundifolia</i>	+3	.	+	+	+2	. IV
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	+	1.1	+ III
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	.	.	+ I
<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	.	.	.	+	.	. I
Car. d'ordre (<i>Juncus acutiflori</i> - <i>Caricetalia nigrae</i>)						
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	.	1.1	. I
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	1.1	.	.	. I
<i>Agrostis canina</i>	.	r	.	.	.	. I
Car. de classe (<i>Caricetalia nigrae</i>)						
<i>Potentilla palustris</i>	2.1	1.1	2.1	+	1.1	1.2 V
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	1.1	1.1	+	1.1	2.1	2.1 V
<i>Galium uliginosum</i>	+	r	1.1	1.1	1.1	1.1 V
<i>Equisetum palustre</i>	+	.	1.1	1.1	1.1	1.1 V
<i>Swertia perennis</i>	+	1.1	1.1	.	1.1	1.1 V
<i>Eriophorum polystachion</i>	+	1.1	.	+	+	1.1 V
<i>Carex rostrata</i>	.	1.1	2.1	3.1	1.1	. IV
<i>Valeriana dioica</i>	+	.	.	+	+	+ IV
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	r	1.1	+	.	+ IV
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1.1	.	.	.	1.1	3.1 III
<i>Salix repens</i>	.	.	.	1.3	1.1	1.2 III
<i>Selinum carvifolium</i>	.	.	1.1	.	+	+ III
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	.	.	+	.	.	+ III
<i>Laserpitium prutenicum</i> subsp. <i>prutenicum</i>	.	1.1	1.1	.	.	. II
<i>Tephrosieris helenitis</i> subsp. <i>helenitis</i>	.	.	.	+	+	. II
<i>Eriophorum latifolium</i>	.	.	1.1	.	.	. I
<i>Carex limosa</i>	.	.	.	.	.	1.2 I
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	.	.	.	1.1 I
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	.	.	.	.	1.1	. I
<i>Carex panicea</i>	.	.	.	.	1.1	. I
<i>Dactylorhiza incarnata</i> subsp. <i>incarnata</i>	.	.	.	.	1.1	. I
<i>Trichophorum alpinum</i>	.	.	.	.	.	+ I
<i>Carex diandra</i>	.	.	.	.	.	+ I
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	.	.	+	. I
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	.	+	. I
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	.	.	+	. I
<i>Carex heleonastes</i>	.	.	.	.	.	r I
Espèces des <i>Caricetalia elatae</i>						
<i>Equisetum fluviatile</i>	1.1	+	+	1.1	.	+ V
<i>Peucedanum palustre</i>	1.1	.	.	.	1.1	1.1 III
<i>Carex elata</i>	.	.	.	.	2.1	+ II
Espèces des <i>Agrostio stoloniferae</i> - <i>Arrhenetheretea elatioris</i>						
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	1.1	1.1	.	.	+	. III
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	.	.	r	.	+	. II
<i>Agrostis capillaris</i> subsp. <i>capillaris</i>	.	.	1.1	.	.	. I
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>						
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	. V
<i>Succisa pratensis</i>	1.1	.	1.1	+	1.1	+ V
<i>Cirsium palustre</i>	.	+	.	+	+	. III

<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	.	r	1.1	.	1.1	. III
<i>Pyrola rotundifolia</i> subsp. <i>rotundifolia</i>	.	.	1.1	.	.	+ II
Autres compagnes						
<i>Angelica sylvestris</i>	1.1	1.1	1.1	2.1	1.1	1.1 V
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	.	.	.	+	2.1	+ III
<i>Frangula alnus</i>	.	+	1.1	.	1.1	. III
<i>Festuca filiformis</i>	1.1	.	.	.	1.1	. II
<i>Caltha palustris</i>	+	.	.	.	.	1.1 II
<i>Epilobium hirsutum</i>	1.1	+	.	.	.	. II
<i>Hieracium vulgatum</i>	.	+	.	.	+	. II
<i>Polygala amarella</i>	.	.	1.1	.	.	. I
<i>Briza media</i> subsp. <i>media</i>	+	.	.	.	.	. I
<i>Ajuga reptans</i>	.	+	.	.	.	. I
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	.	+	. I
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	r	.	.	. I

Synusie muscinale	24614	24626	24651	24688	24681	24656
Recouvrement :	100 %	100 %	100 %	95 %	95 %	100 %
Car. d'alliance (<i>Dicrano affinis</i> - <i>Sphagnion capillifolii</i>)						
<i>Sphagnum capillifolium</i>	4.2	2.3	3.2	2.3	1.3	. V
<i>Polytrichum strictum</i>	2.2	2.2	3.2	1.2	.	. IV
<i>Dicranum affine</i>	.	.	.	1.3	.	. I
Car. d'ordre (<i>Aulacomnio palustris</i> - <i>Sphagnetalia fallacis</i>)						
<i>Aulacomnio palustre</i>	2.2	3.3	2.2	5.3	2.2	5.5 V
<i>Sphagnum magellanicum</i>	2.4	.	3.2	+2	.	. III
<i>Sphagnum fallax</i>	.	.	.	.	2.3	. I
<i>Sphagnum papillosum</i>	.	3.3	.	.	.	. I
Espèces des <i>Hylocomietea splendidis</i>						
<i>Climacium dendroides</i>	.	.	+	.	4.2	. II
<i>Pleurozium schreberi</i>	2.4	.	.	.	.	. I
Autres compagnes						
<i>Homalothecium nitens</i>	2.5	.	.	.	.	. I

connaissance. Il pourrait être considéré comme médiocre, car il souffre généralement d'enrichissement. Désigné habitat communautaire prioritaire, ce groupement présente un intérêt dans la diversification des complexes tourbeux, mais abrite aussi certaines espèces rares : *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*, *Carex limosa*, *Carex heleonastes*, *Thephrosieris helenitis* et *Dactylorhiza traunsteineri*.

• ***Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi* (Malcuit 1929) Kästn et Flössn. 1933 variante type**

Oxycocco palustris - *Sphagnetea Magellanici* Braun-Blanq. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946

- *Sphagnetalia medii* M. Kästner & Flössner 1933

- *Sphagnion medii* M. Kästner & Flössner 1933

Code Corine : 51.1111 ; Natura 2000 : 7110-1* ; Surface : 13,458 ha.

Ce groupement de haut-marais mature appartient également à l'alliance du *Sphagnion medii* M. Kästner & Flössner 1933.

Composition floristique et physionomie (tableau XI)

Il est caractérisé par des espèces muscinales des stades tourbeux terminaux peu ou pas turfigènes de l'alliance du M**Dicrano affinis* - *Sphagnion capillifolii* comme *Dicranum affine*, *Sphagnum capillifolium* subsp.

capillifolium, *Polytrichum strictum*, ainsi qu'*Aulacomnium palustre* et *Pleurozium schreberi*.

La diversité floristique est faible. Le cortège herbacé est dominé par *Calluna vulgaris*, *Trichophorum caespitosum* et *Eriophorum vaginatum*. *Andromeda polifolia* et *Drosera rotundifolia*, encore présentes dans le groupement précédent, deviennent ici occasionnelles.

La physionomie est très homogène et le groupement s'apparente à une lande de Callune vulgaire et de Linaigrette vaginée, occupant généralement de vastes surfaces.

Localisation et écologie (Figures n° 11 et 12 : chimie de la nappe et piézométrie)

Ce haut-marais est plus répandu que les précédents sur le second plateau (ROYER *et al.*, 1978). Il a le plus souvent été épargné par l'exploitation des tourbes.

Il bénéficie d'apports hydriques principalement d'origine pluviale (dureté 0,5°dH), mais, pendant les hautes eaux, il peut être soumis à des influences minérotrophes (pH de 6,94 pour P11 le 11 mai!). Cependant, l'enracinement est superficiel (20 cm maximum pour GOBAT, 1984) et la nappe n'est présente à ce niveau que la moitié du temps.

Du point de vue piézométrique, il n'est jamais inondé et la tourbe noire, pourtant considérée comme imperméable, subit des abaissements du niveau des nappes importants et continus durant la saison estivale.

Les résultats des mesures de conductivité sont faibles, montrant que la

Tableau XI : *Sphagnetum magellanici trichophoretosum* var. type.

Synusie chamaephytique	24575	24515	24518	24537	24506	
Recouvrement :	85 %	95 %	90 %	95 %	90 %	
Car. d'alliance (<i>Vaccinion microcarpi</i>)						
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	.	.	.	+	1.1	II
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	+	1.1	II
<i>Andromeda polifolia</i>	.	.	.	.	1.1	I
Car. de classe (<i>Andromeda polifoliae</i> - <i>Vaccinieta oxycocci</i>)						
<i>Calluna vulgaris</i>	2.2	3.2	3.2	5.2	2.1	V
Synusie herbacée	24575	24515	24518	24537	24506	
Recouvrement :	85 %	95 %	90 %	95 %	90 %	
Car. d'alliance (<i>Molinio caeruleae</i> - <i>Eriophorion vaginati</i>)						
<i>Trichophorum caespitosum</i> subsp. <i>caespitosum</i>	.	+	3.3	1.3	2.2	IV
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	+	+	II
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	+	+2	II
Car. d'ordre (<i>Junco acutiflori</i> - <i>Caricetalia nigrae</i>)						
<i>Carex echinata</i>	.	.	2.1	.	r	II
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	.	+	I
Car. de classe (<i>Caricetea nigrae</i>)						
<i>Eriophorum vaginatum</i>	5.2	4.2	.	1.1	3.1	IV
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	+	.	2.1	1.1	1.1	IV
<i>Eriophorum polystachion</i>	.	r	3.1	1.1	.	III
<i>Potentilla palustris</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	.	+	I
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	r	I
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>						
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	.	.	2.1	+	1.1	III
<i>Succisa pratensis</i>	.	.	+	.	.	I
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	.	.	.	.	1.1	I
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	r	I
Autres compagnes						
<i>Frangula alnus</i>	.	.	r	+	.	II
<i>Festuca filiformis</i>	.	.	+	.	1.1	II
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	1.1	I
<i>Hieracium vulgatum</i>	.	.	.	.	+	I
Espèces de l'ensemble de l'avenir						
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	+	.	I
<i>Picea abies</i>	.	.	.	.	r	I
Synusie muscinale	24675	24615	24610	24637		
Recouvrement :	30 %	90 %	60 %	50 %		
Car. d'alliance (<i>Dicrano affinis</i> - <i>Sphagnion capillifolii</i>)						
<i>Dicranum affine</i>	3.2	1.3	4.2	2.1	.	V
<i>Sphagnum capillifolium</i>	.	4.3	3.4	3.3	.	IV
<i>Polytrichum strictum</i>	3.2	2.2	.	1.1	.	IV
Car. de classe (<i>Aulacomnion palustre</i> - <i>Sphagnetia fallacis</i>)						
<i>Aulacomnium palustre</i>	2.1	1.2	2.1	2.2	.	V
<i>Sphagnum magellanicum</i>	.	1.3	.	1.3	.	III
Espèces des <i>Hylocomieta splendens</i>						
<i>Pleurozium schreberi</i>	3.3	r	2.2	1.1	.	V
<i>Leucobryum glaucum</i>	.	.	2.4	+	.	III
<i>Climacium dendroides</i>	.	.	+	.	.	II
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	.	+	.	II

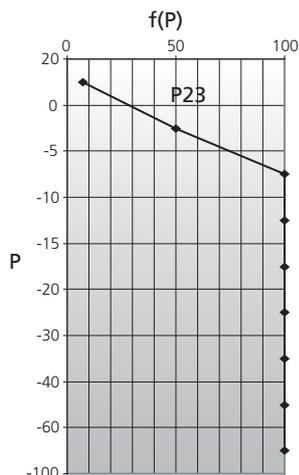
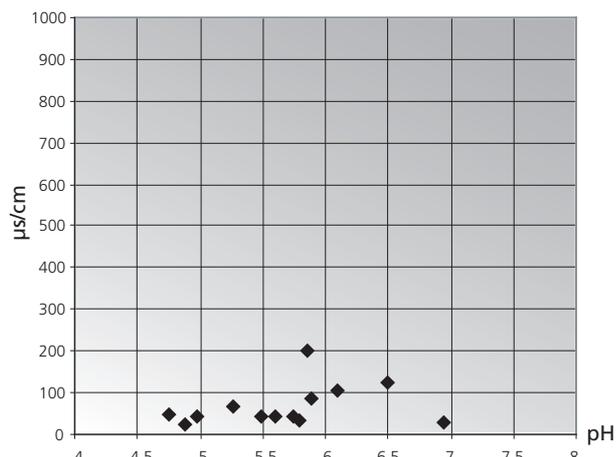


Figure 11 : *Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi* var. type, chimie de la nappe.

Figure 12 : *Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi* var. type, piézométrie de la nappe.



tourbe ne subit pas de minéralisation, ce qui est de bon augure pour sa conservation. Il est parfois pâturé (relevés 24575), ce qui limite le développement de la Callune au profit de la Linaigrette vaginée.

Contact et dynamisme

Ces communautés sont issues de l'évolution naturelle du haut-marais à *Sphagnum magellanicum*. La croissance de ce marais; permet l'affranchissement progressif de la nappe minérotrophe, mais aussi son assèchement.

Le groupement semble être un stade terminal para-climacique (ROYER *et al.* 1978, GILLET, 1980).

En cas d'exploitation de tourbe ou de perturbation liée au drainage, il se trouve colonisé par le Bouleau pubescent et il évolue vers le *Sphagno-Piceetum betuletosum*.

Enfin, en cas d'assèchement de la tourbe, il évolue vers le haut-marais dégradé dominé par *Molinia caerulea*, puis vers la prairie oligotrophe du *Trollio - Molinietum* s'il reste humide ou vers la pelouse à *Viola canina* et *Festuca filiformis* si la tourbe s'assèche complètement.

État de conservation et intérêt du groupement

L'habitat est désigné comme prioritaire. Il occupe toutefois de vastes surfaces et présente une diversité floristique faible. Son originalité réside dans son fonctionnement ombrotrophe et dans ses propriétés acides qui influencent de nombreux marais de sa périphérie.

D'après BENSITTI *et al.* (2002), la gestion doit conduire à diversifier localement les communautés végétales et favoriser des stades d'élaboration et d'accumulation de la tourbe. Le creusement de gouilles peut répondre à cet objectif.

• *Sphagnetum magellanicum trichophoretosum cespitosi* (Malcuit 1929) Kästn et Flössn. 1933 variante à *Molinia*

Oxycocco palustris - Sphagnetum Magellanicum Braun-Blanq. & Tüxen ex V. West., Dijk & Paschier 1946

– *Sphagnetalia medii* M. Kästner & Flössner 1933

– *Sphagnion medii* M. Kästner & Flössner 1933

Code Corine : 51.2; Natura 2000 : 7120; surface : 99,3 ares

Le haut-marais mature dégradé relève également de l'association *Sphagnetum magellanicum trichophoretosum cespitosi* (Malcuit 1929) Kästn et Flössn. 1933, mais il présente également une variante dégradée à *Molinia caerulea*.

Composition floristique et physionomie (tableau XII)

Ce groupement est encore plus pauvre en espèces que le précédent et il présente une composition floristique sensiblement différente. Il reste encore *Calluna vulgaris* et *Trichophorum caespitosum*, mais il est dominé par *Molinia caerulea*. Un relevé donné par ROYER *et al.* (1978) montre également un fléchissement du nombre d'espèces et une meilleure représentation d'*Eriophorum polystachion*, *Carex panicea* et *Potentilla erecta*. La synusie muscinale a également évolué. Elle est cette fois dominée par *Polytrichum strictum*, alors que *Dicranum affine* et *Pleurozium schreberi* sont moins abondantes.

La physionomie est imprimée par les espèces graminoides, notamment par la Molinie bleue qui constitue le fond de la végétation.

Localisation et écologie (Figures n° 13 et 14 : chimie de la nappe et piézométrie)

La localisation de telles communautés est inconnue. Toutefois, dans la réserve, il n'occupe que de petites surfaces, en périphérie de haut-marais mature, et le plus souvent sur pente faible.

ROYER *et al.* (1978) évoquent l'exploitation et le pâturage comme cause de cette dégradation.

Le pH de l'eau, mesuré sur un seul piézomètre, a été variable pour les trois mesures, de 5,5 à 7,3. La conductivité est également plus importante (environ 100 µs/cm), mais la dureté est faible (1° dH). Par contre, le rabattement piézométrique a été moins important : pendant 85 % du

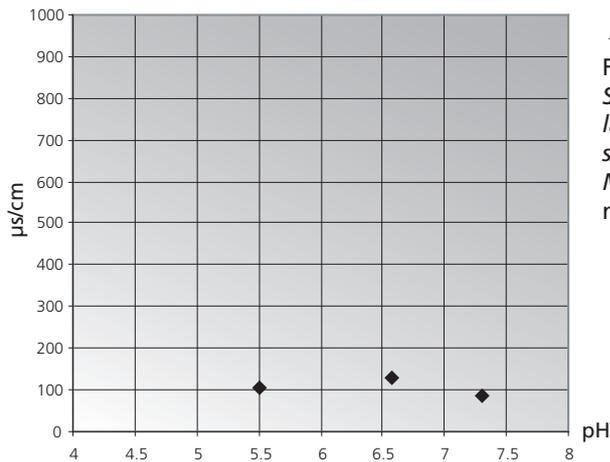
Tableau XII : *Sphagnetum magellanicum trichophoretosum* var. à *Molinia caerulea*.

Synusie chamaephytique	24524	24525		
Recouvrement :	90 %	80 %		
Car. de classe (<i>Andromeda polifoliae - Vaccinietea oxycocci</i>)				
<i>Calluna vulgaris</i>	1.1	+	V	

Synusie herbacée	24524	24525		
Recouvrement :	90 %	80 %		
Car. d'alliance (<i>Molinia caeruleae - Eriophorion vaginati</i>)				
<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	1.3	+	V	
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	r	+	V	
Car. de classe (<i>Caricetea nigrae</i>)				
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	5.1	5.2	V	
<i>Eriophorum polystachion</i>	1.1	1.1	V	
<i>Carex panicea</i>	+	1.1	V	
<i>Swertia perennis</i>	.	1.1	III	
<i>Laserpitium prutenicum</i> subsp. <i>prutenicum</i>	.	1.1	III	
<i>Carex pulcaris</i>	.	1.1	III	
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	.	+	III	
<i>Selinum carvifolium</i>	.	+	III	
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>				
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	1.1	1.1	V	
<i>Succisa pratensis</i>	.	1.1	III	
<i>Cirsium palustre</i>	.	r	III	
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	r	.	III	
Autres compagnes				
<i>Festuca filiformis</i>	1.1	1.1	V	
<i>Frangula alnus</i>	+	+	V	
<i>Stellaria graminea</i>	+	.	III	
<i>Hieracium vulgatum</i>	.	+	III	
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	.	+	III	
<i>Angelica sylvestris</i>	.	+	III	

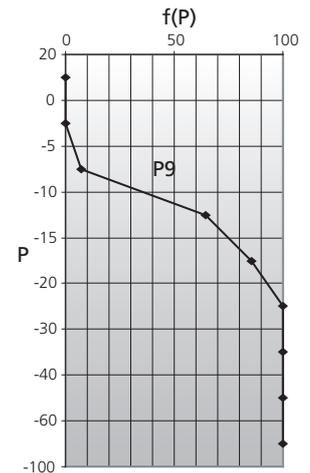
Synusie muscinale	24624	24625		
Recouvrement :	50 %	50 %		
Car. d'alliance (<i>Dicrano affinis - Sphagnion capillifolii</i>)				
<i>Polytrichum strictum</i>	2.3	3.1	V	
<i>Sphagnum capillifolium</i>	2.3	3.1	V	
<i>Dicranum affine</i>	1.1	.	III	
Car. de classe (<i>Aulacomnion palustris - Sphagnetum fallacis</i>)				
<i>Aulacomnion palustre</i>	1.1	3.1	V	
<i>Sphagnum papillosum</i>	2.3	.	III	
<i>Sphagnum palustre</i>	.	r	III	
Espèces des <i>Hylocomietea splendidis</i>				
<i>Plagiomnium elatum</i>	.	3.1	III	
<i>Leucobryum glaucum</i>	2.3	.	III	
<i>Pleurozium schreberi</i>	+	.	III	

temps, la nappe est au-dessus de - 20 centimètres. L'exploitation de la tourbe a rapproché le haut-marais de la nappe minérotrophe, pendant les hautes eaux notamment. En basses eaux, le milieu s'acidifie sous l'effet des précipitations.



←
Figure 13 : *Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi* var. à *Molinia*, chimie de la nappe.

→
Figure 14 : *Sphagnetum magellanici trichophoretosum cespitosi* var. à *Molinia*, piézométrie de la nappe.



Contact et dynamisme

Le groupement est issu de la dégradation du haut-marais à *Trichophorum caespitosum*. Son évolution conduit, par assèchement, à la pelouse à *Viola canina* et *Festuca filiformis* et, par augmentation de la pression de pâture, aux prairies sur tourbe. Nous n'avons pas observé d'évolution vers des groupements plus humides. La présence de *Sphagnum papillosum* (relevé 24624, piézomètre 9) laisse présager une possible régénération naturelle.

État de conservation et intérêt du groupement :

La végétation dégradée des tourbières hautes actives, susceptibles de restauration, est désignée d'intérêt communautaire. La restauration de ces communautés doit être envisagée à terme (BENSETTI *et al.*, 2002), notamment par le décapage des tourbes de surface, le profilage de la pente en terrasses et le semis d'espèces adaptées (*Eriophorum vaginatum*).

• *Caricetum appropinquatae* (Koch 26) Soó 38

Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae Klika in Klika & V. Novák 1941

– *Magnocaricetalia elatae* Pignatti 1954

– *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926

Code Corine : 53.217 ; surface : 90,4 ares.

Ce groupement se rapporte à l'alliance du H**Magnocaricion elatae* W. Koch 1926, magnocariciaies sur sols tourbeux mésotrophes.

Composition floristique et physionomie (Tableau XIII)

Le groupement présente une variabilité floristique assez importante, mais la strate herbacée est toujours dominée par les caractéristiques d'alliance du H**Caricion elatae*, telles que *Carex appropinquata*, *Carex elata* et *Peucedanum palustre*. Le cortège présente aussi des espèces relevant des H**Caricetea nigrae* comme *Carex rostrata*, *Menyanthes trifoliata* et *Potentilla palustris*. La synusie muscinale est principalement dominée par *Climacium dendroides*, *Plagiomnium elatum* et *Campyllum stellatum*. Ce groupement est dominé par des espèces graminoides et principalement par les imposants touradons de la Laîche à épis rapprochés.

Localisation et écologie (Figures n° 15 et 16 : chimie de la nappe et piézométrie)

D'après GALLANDAT (1982), ce groupement n'existe qu'en de rares localités. Il nous apparaît toutefois bien présent dans la vallée du Dugeon. Dans la réserve, il s'installe à la faveur d'écoulements superficiels, dans d'anciennes fosses ou dans des dépressions mouillées. La nappe est caractérisée par un battement fréquent et superficiel, pouvant inonder le grou-

pement. Elle est bien minéralisée (dureté mesurée de 5,6 à 3,2° dH).

Contact et dynamisme

Cette cariçaie entre en contact avec les bas-marais alcalins et évolue sous l'effet de l'atterrissement vers une mégaphorbiaie à *Filipendula ulmaria*, puis vers la saulaie à *Salix pentandra* et *S. cinerea*.

État de conservation et intérêt du groupement

L'habitat présente un intérêt régional. Il est intéressant pour la faune et abrite également le Sénéçon à feuilles en spatule et *Cinclidium stygium*, tous deux protégés en Franche-Comté.

• *Caricetum vesicariae* Braun-Blanquet & Denis 26

Code Corine : 53.2142 ; surface : 2,8 ares. *Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae* Klika in Klika & V. Novák 1941

– *Magnocaricetalia elatae* Pignatti 1954

– *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926

Ce groupement est attaché à l'alliance du H* *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926

Composition floristique et physionomie (Tableau XIV)

Le cortège herbacé est largement dominé par *Carex vesicaria*, formant alors un peuplement quasi monospécifique.

Tableau XIII : *Caricetum appropinquatae*.

Synusie herbacée	24541	24577	25580
Recouvrement :	90 %	100 %	90 %
Car d'alliance (<i>Caricion elatae</i>)			
<i>Carex appropinquata</i>	2.3	3.3	2.2 V
<i>Peucedanum palustre</i>	1.1	1.1	1.1 V
<i>Carex elata</i>	3.2	.	1.1 IV
<i>Lythrum salicaria</i>	1.1	.	. II
Car. de classe (<i>Phragmiti australis</i> - <i>Caricetea elatae</i>)			
<i>Equisetum fluviatile</i>	1.1	1.1	1.1 V
Espèces des <i>Caricetea nigrae</i>			
<i>Carex rostrata</i>	1.1	1.1	2.2 V
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1.1	1.3	2.2 V
<i>Potentilla palustris</i>	1.1	1.1	2.2 V
<i>Valeriana dioica</i>	1.1	1.1	1.1 V
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1.1	1.1	. IV
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	1.1	1.1 IV
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	.	1.1	1.1 IV
<i>Galium boreale</i>	+	1.1	. IV
<i>Swertia perennis</i>	1.1	+	. IV
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	.	+	1.1 IV
<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	.	1.2	+
<i>Tephrosia helenitis</i> subsp. <i>helenitis</i>	+	+	. IV
<i>Silene flos-cuculi</i>	1.1	.	. II
<i>Ranunculus flammula</i>	1.1	.	. II
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	.	1.1	. II
<i>Equisetum palustre</i>	.	1.1	. II
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	1.1	. II
<i>Galium uliginosum</i>	.	1.1	. II
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	.	.	1.1 II
<i>Dactylorhiza incarnata</i> subsp. <i>incarnata</i>	.	.	1.1 II
<i>Salix repens</i>	.	.	1.1 II
<i>Dactylorhiza fistulosa</i>	+	.	. II
<i>Selinum carvifolium</i>	.	+	. II
<i>Carex panicea</i>	.	.	+2 II
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	+
<i>Eriophorum polystachion</i>	.	.	+
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	+
Espèces des <i>Agrostio stoloniferae</i> - <i>Arrhenetheretea elatioris</i>			
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	1.1	.	+
<i>Holcus lanatus</i>	+	1.1	. IV
<i>Myosotis scorpioides</i>	1.1	.	. II
<i>Eleocharis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	1.1	.	. II
<i>Mentha aquatica</i> subsp. <i>aquatica</i>	1.1	.	. II
<i>Ranunculus repens</i>	1.1	.	. II
<i>Veronica beccabunga</i>	1.1	.	. II
<i>Juncus inflexus</i>	1.1	.	. II
<i>Festuca arundinacea</i>	1.1	.	. II
<i>Poa pratensis</i>	1.1	.	. II
<i>Crepis mollis</i>	.	1.1	. II
<i>Achillea millefolium</i> subsp. <i>millefolium</i>	+	.	. II
<i>Juncus compressus</i>	.	.	+
Espèces des <i>Cicerbito alpinae</i> - <i>Aconitetea napelli</i>			
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	1.1	.	. II
<i>Trollius europaeus</i>	.	1.1	. II
<i>Polygonum bistorta</i>	+	.	. II
<i>Geum rivale</i>	+	.	. II
<i>Crepis paludosa</i>	+	.	. II
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>			
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	1.1	1.1	+
<i>Succisa pratensis</i>	.	1.1	+
<i>Cirsium palustre</i>	.	1.1	+
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	.	1.1	. II
Autres compagnes			
<i>Angelica sylvestris</i>	1.1	1.1	1.1 V
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	.	2.1	1.1 IV
<i>Caltha palustris</i>	1.1	.	1.1 IV
<i>Salix aurita</i>	.	.	1.1 II
<i>Festuca filiformis</i>	.	1.1	. II
<i>Epilobium parviflorum</i>	+	.	. II
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	+
<i>Briza media</i> subsp. <i>media</i>	.	+	. II

Synusie muscinale	24677	24680
Recouvrement :	20 %	60 %
Car. d'alliance (<i>Plagiomnio elati</i> - <i>Climacion dendroidis</i>)		
<i>Climacium dendroides</i>	4.1	+
<i>Plagiomnium elatum</i>	3.1	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	1.1 III
Espèces des <i>Drepanoclado revolventis</i> - <i>Campylietea stellati</i>		
<i>Campylium stellatum</i>	+	2.2 V
<i>Cinclidium stygium</i>	.	5.3 III
<i>Sphagnum contortum</i>	.	+

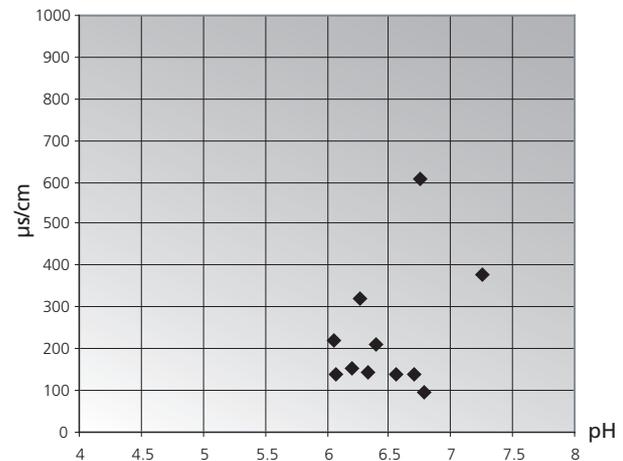


Figure 15 : *Caricetum appropinquatae*, chimie de la nappe.

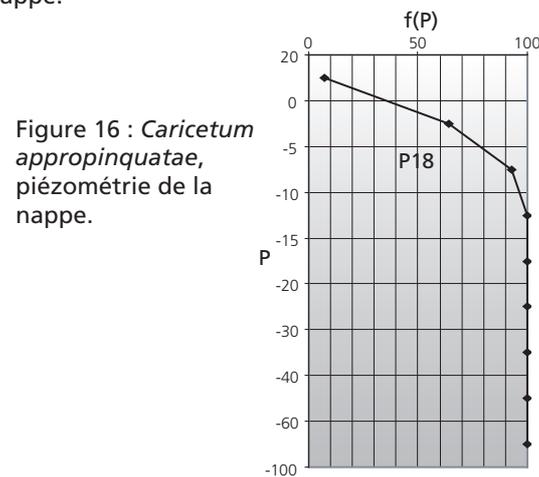


Figure 16 : *Caricetum appropinquatae*, piézométrie de la nappe.

Tableau XIV : *Caricetum vesicariae*.

Recouvrement :	24528
	100 %
Car d'alliance (<i>Caricion acutae</i>)	
<i>Carex vesicaria</i>	5.5
Espèces des <i>Caricetea nigrae</i>	
<i>Equisetum palustre</i>	+
<i>Eriophorum latifolium</i>	+
<i>Carex rostrata</i>	+
<i>Potentilla palustris</i>	+
Autres compagnes	
<i>Myosotis scorpioides</i>	1.1
<i>Caltha palustris</i>	+
<i>Epilobium hirsutum</i>	+
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	+
<i>Epilobium parviflorum</i>	+

Localisation, écologie et contacts

Il est très localisé et un seul individu a été rencontré. Il occupe une fosse sur tourbe dégradée à niveau piézométrique stable. Il entre en contact avec les communautés humides surpâturées à *Juncus inflexus*, ainsi qu'avec le *Caricetum rostratae*.

État de conservation et intérêt du groupement

Généralement situé en ceinture des lacs, le groupement ne présente ici que peu d'intérêt.

• Equiseto sylvaticae - Abietetum alba Moor 1952 p.p.

Quercus robur - *Fagetalia sylvaticae* Braun-Blanq. & Vlieger in Vlieger 1937

– *Fagetalia sylvaticae* Paw. in Paw., Sokoowski & Wallisch 1928

– *Fagion sylvaticae* Luquet 1926

Code Corine : 41.13; Natura 2000 : 9130-13; surface : 5,047 ha. Nous avons rapporté ce groupement montagnard acidocline à calcicole à l'alliance du *Fagion sylvaticae* Luquet 1926. Il correspond certainement à une phase pionnière de l'*Equiseto sylvaticae - Abietetum alba* Moor 1952.

Composition floristique et physionomie (tableau XIV)

La strate arborée est haute et dominée par *Populus tremula* et *Betula alba*. Ces espèces peuvent être accompagnées de *Picea abies* et *Betula pendula*. La strate arbustive est dominée par les espèces hygrophiles des B**Franguletea alni* comme *Salix aurita*, *S. cinerea*, *S. x multinervis* et *Betula alba*, accompagnées par *Populus tremula* et de nombreux éléments des B**Rhamno - Prunetea*.

La synusie herbacée est dominée par *Molinia caerulea*, *Deschampsia cespitosa* et de nombreux éléments des H**Arrhenatheretea elatioris*, comme *Veronica chamaedrys*, *Holcus lanatus* et *Poa trivialis*... Notons également la présence de nombreuses plantes acidiphiles des H**Nardetea strictae* (*Anthoxanthum odoratum*, *Luzula multiflora*...), ainsi que des espèces des H**Calluno - Vaccinietea* (*Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus* et *V. uliginosum*).

La strate muscinale est bien recouvrante (40% pour R24521), mais n'a pas fait l'objet de relevé. Nous citons principalement *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Hylocomium splendens* et *Plagiomnium elatum*.

Le Peuplier tremble y forme un peuplement homogène et dense, toutefois parsemé d'épicéas. Le sous-bois est bien recouvrant et dominé par de hautes herbes (Canche en touffe, Molinie bleue...).

Localisation et écologie (figure n° 17 : piézométrie)

L'association type (*Equiseto sylvatici - Abietetum albae* Moor 1952) est rencontrée d'après AUGÉ et al. (2002) sur le second plateau du Jura. Il reste rare et peu étendu.

Le groupement est situé sur une pente faible, où s'effectue un drainage naturel, en périphérie de tourbières. Le piézomètre P3 montre que la nappe n'est que très rarement présente dans l'horizon superficiel, constitué d'un mull argileux de 70 centimètres. La seule mesure possible a été la conductivité avec une valeur élevée (515µs/cm). Le fond argileux est peu profond et très réduit; de forte compacité, il limite l'enracinement. Ces propriétés des sols sont conformes à celles observées par RICHARD (1961), qui a décrit l'association sur marne argovienne. Le groupement est mésotrophe.

Contact et dynamisme

Ce boisement est relativement jeune et seulement âgé de 30 à 40 ans. Il s'est installé à la suite de l'enfrichement des ceintures des tourbières, décapées par l'exploitation et où la circulation temporaire d'une nappe apparaît essentielle (RICHARD, 1961). Le groupement semble issu de l'évolution des saulaies à *Salix cinerea* et *S. pentandra*. Sa dynamique nous est inconnue; il semble toutefois qu'il évolue vers la composition typique de l'*Equiseto sylvatici - Abietetum albae* Moor 1952. Il constitue certainement un stade pionnier et secondaire de cette association.

État de conservation et intérêt du groupement

L'habitat est désigné comme d'intérêt communautaire; son aire est principalement jurassienne. AUGÉ et al. (2002) présentent cet habitat comme ayant une valeur patrimoniale régionale forte. Considérant ce boisement comme une phase pionnière de l'*Equiseto sylvaticae - Abietetum albae*, la gestion consistera à laisser le milieu évoluer naturellement.

• Sphagno - Caricetum lasiocarpae Steffen 1931 p.p.

Scheuchzeria palustris - *Caricetea nigrae* Tüxen 1937

– *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936

– *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun, Noïrfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949

Code Corine : 54.51; Natura 2000 : 7140-1; surface : 1,376 ha.

Ces bas-marais neutroclines relèvent de l'alliance du *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun, Noïrfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949.

Composition floristique et physionomie (tableau XVI)

Le cortège herbacé est dominé par les espèces hygrophiles des tremblants tourbeux des H**Menyantho trifoliatae - Caricetalia lasiocarpae*. *Carex diandra*, *Carex lasiocarpa* et *Menyanthes trifoliata* forment le fond de la végétation herbacée. Ce noyau est accompagné de nombreuses espèces caractéristiques de classe des H**Caricetea nigrae* : *Potentilla palustris*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*, *Molinia caerulea*, *Galium uliginosum*...

Equisetum fluviatile, *Peucedanum palustre*, *Angelica sylvestris* et *Filipendula ulmaria* sont également caractéristiques du groupement.

La synusie muscinale apparaît assez variable, mais *Sphagnum contortum* et *Aulacomnium palustre* y sont constantes. Il est à remarquer, toutefois, la bonne représentation des espèces des tourbières neutro-basiques des M**Drepanoclado revolventis - Campylietea stellati*.

Tableau XV : *Equiseto sylvaticae* - *Abietetum albae*.

Strate arborée	24703	24720
Recouvrement :	90 %	70 %
Car. d'alliance (<i>Populo tremulae</i> - <i>Carpinion betuli</i>)		
<i>Populus tremula</i>	2.1	4.1
Car. d'ordre (<i>Pruno avii</i> - <i>Carpinetalia betuli</i>)		
<i>Pyrus pyraeaster</i>	+	.
Car. de classe (<i>Fraxino excelsioris</i> - <i>Quercetea roboris</i>)		
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	5.1	+
<i>Betula pendula</i>	.	3.1
Autres compagnes :		
<i>Picea abies</i>	1.1	.

Strate buissonnante	24702	24718
Recouvrement :	30 %	80 %
Car. d'alliance (<i>Ribo nigri</i> - <i>Salicion cinereae</i>)		
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	5.1	.
<i>Salix cinerea</i>	+	2.1
Car. de classe (<i>Franguletea alni</i>)		
<i>Salix aurita</i>	2.1	3.1
<i>Salix x multinervis</i>	.	2.1
<i>Frangula alnus</i>	.	1.1
Espèces des <i>Rhamno cathartici</i> - <i>Prunetea spinosae</i>		
<i>Populus tremula</i>	2.1	2.1
<i>Pyrus pyraeaster</i>	2.1	.
<i>Crataegus monogyna</i> var. <i>monogyna</i>	.	1.1
<i>Rhamnus cathartica</i>	.	1.1
<i>Viburnum lantana</i>	.	1.1
<i>Viburnum opulus</i>	+	.
<i>Sorbus aucuparia</i> subsp. <i>aucuparia</i>	+	.
<i>Sorbus aria</i>	+	.
<i>Evonymus europaeus</i>	+	.
<i>Picea abies</i>	.	+
<i>Betula pendula</i>	.	+
Autres compagnes		
<i>Salix pentandra</i>	.	3.1
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	.	1.1

Strate herbacée	24521	24586
Recouvrement :	30 %	75 %
Car. d'alliance (<i>Arrhenatherion elatioris</i>)		
<i>Holcus lanatus</i>	.	1.1
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>mollugo</i>	.	1.1
<i>Knautia arvensis</i>	.	+
<i>Anthriscus sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i>	r	.
Car. d'ordre (<i>Arrhenatheretalia elatioris</i>)		
<i>Veronica chamaedrys</i>	1.1	+
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	.	2.1
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	.	2.1
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	.	2.1
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>	.	1.1
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i> var. <i>repens</i>	.	1.1
<i>Festuca pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	+	.
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	.	+
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	.	+
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	.	+
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	.	+
<i>Achillea millefolium</i> subsp. <i>millefolium</i>	.	+
Car. de classe (<i>Agrostio stoloniferae</i> - <i>Arrhenatheretea elatioris</i>)		
<i>Agrostis stolonifera</i> var. <i>stolonifera</i>	.	1.1
<i>Juncus inflexus</i>	.	+
Espèces des <i>Caricetea nigrae</i>		
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	2.1	+
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	1.1	+
<i>Stellaria alsine</i>	1.1	.
<i>Silene flos-cuculi</i>	+	.
<i>Selinum carvifolium</i>	.	+
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	.	+
<i>Juncus effusus</i>	r	.
Espèces des <i>Cicerbito alpinae</i> - <i>Aconitetea napelli</i>		
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	1.1	2.1
<i>Ajuga reptans</i>	+	1.1
<i>Polygonum bistorta</i>	1.1	+
<i>Poa chaixii</i>	1.1	.
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>virgaurea</i>	.	+

Espèces des <i>Anemone nemorosae</i> - <i>Caricetea silvaticae</i>			
<i>Dryopteris filix-mas</i>	1.1	+	
<i>Paris quadrifolia</i>	1.1	.	
<i>Rubus fruticosus</i>	1.1	.	
<i>Listera ovata</i>	.	+	
<i>Crataegus monogyna</i> var. <i>monogyna</i>	.	+	
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>			
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	1.1	1.1	
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	1.1	1.1	
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	+	1.1	
<i>Coeloglossum viride</i>	.	r	
Espèces des <i>Calluno vulgaris</i> - <i>Vaccinietea myrtilli</i>			
<i>Sorbus aucuparia</i> subsp. <i>aucuparia</i>	+	+	
<i>Vaccinium uliginosum</i>	+	.	
<i>Vaccinium myrtillos</i>	.	+	
<i>Picea abies</i>	r	.	
Espèces des <i>Galio aparine</i> - <i>Urticetea dioicae</i>			
<i>Angelica sylvestris</i>	1.1	1.1	
<i>Galium aparine</i>	1.1	1.1	
<i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i>	1.3	+	
<i>Prunus padus</i> subsp. <i>padus</i>	.	+	
Espèces des <i>Trifolio medi</i> - <i>Geranietea sanguinei</i>			
<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>perforatum</i>	1.1	+	
<i>Frangula alnus</i>	+	+	
<i>Lapsana communis</i> subsp. <i>communis</i>	.	1.1	
Autres compagnes			
<i>Galeopsis tetrahit</i>	1.1	1.1	
<i>Hieracium vulgatum</i>	1.1	1.1	
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>	1.1	+	
<i>Picris hieracioides</i> subsp. <i>hieracioides</i>	1.1	.	
<i>Epilobium montanum</i>	1.1	.	
<i>Peucedanum palustre</i>	+	.	
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	.	+	
<i>Stellaria media</i>	.	+	
<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>acetosella</i>	.	+	
Espèces de l'ensemble de l'avenir			
<i>Populus tremula</i>	1.1	1.1	
<i>Salix aurita</i>	+	+	

Figure 17 : *Equiseto sylvaticae* - *Abietetum albae*, piézométrie de la nappe.

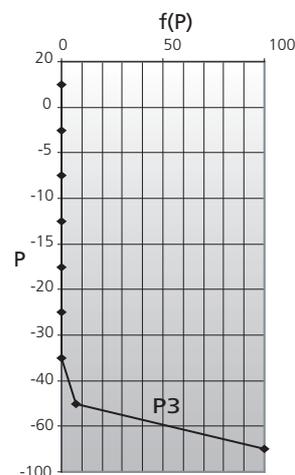


Tableau XVI : *Sphagno - Caricetum lasiocarpae*

Synusie herbacée	24500	24532	24533	24534	24560	
Recouvrement :	75 %	80 %	85 %	80 %	75 %	
Car. d'alliance (<i>Caricion chordorrhizo - lasiocarpae</i>)						
<i>Carex limosa</i>	1.3	.	.	1.1	2.2	III
Car. d'ordre (<i>Menyantho trifoliatae - Caricetalia lasiocarpae</i>)						
<i>Carex diandra</i>	1.1	3.1	2.1	2.1	1.1	V
<i>Carex lasiocarpa</i>	3.2	1.1	1.1	2.2	3.1	V
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2.2	2.1	.	2.1	1.1	IV
<i>Salix repens</i>	1.1	1.1	.	1.1	1.1	IV
<i>Carex rostrata</i>	.	+	2.2	.	.	II
<i>Trichophorum alpinum</i>	+	.	.	.	1.2	II
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	.	1.1	.	+	.	II
Car. de classe (<i>Caricetea nigrae</i>)						
<i>Potentilla palustris</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Valeriana dioica</i>	1.1	1.1	+	1.1	1.1	V
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	1.1	1.1	1.1	+	.	IV
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	+	1.1	+	.	2.2	IV
<i>Galium uliginosum</i>	.	1.1	1.1	+	1.1	IV
<i>Equisetum palustre</i>	+	1.1	+	1.1	.	IV
<i>Carex panicea</i>	1.1	+	+	.	+	IV
<i>Epilobium palustre</i>	.	1.1	1.1	1.1	.	III
<i>Dactylorhiza fistulosa</i>	+	.	.	1.1	1.1	III
<i>Parnassia palustris</i>	.	+	.	1.1	1.1	III
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	+	.	.	.	1.1	II
<i>Pedicularis palustris</i>	+	.	.	+	.	II
<i>Silene flos-cuculi</i>	+	.	+	1.1	.	II
<i>Swertia perennis</i>	1.1	.	.	1.1	.	II
<i>Laserpitium prutenicum</i> subsp. <i>prutenicum</i>	1.1	.	.	+	.	II
<i>Agrostis canina</i>	.	+	1.1	.	.	II
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	.	.	.	+	1.1	II
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	1.1	.	.	.	.	I
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1.1	.	.	.	.	I
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	1.1	.	.	.	I
<i>Eriophorum polystachion</i>	.	.	1.1	.	.	I
<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	.	.	.	.	1.3	I
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	.	1.1	I
<i>Rhynchospora alba</i>	.	.	.	.	1.1	I
<i>Drosera longifolia</i>	.	.	.	.	1.1	I
(<i>Drosera x obovata</i>)	.	.	.	.	1.1	I
<i>Tephrosieris helenitis</i> subsp. <i>helenitis</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Selinum carvifolium</i>	.	+	.	.	.	I
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>						
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Succisa pratensis</i>	1.1	2.1	1.1	.	1.1	IV
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	+	.	1.1	.	.	II
<i>Cirsium palustre</i>	+	.	r	.	.	II
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	.	.	1.1	.	.	I
Espèces des <i>Agrostio stoloniferae - Arrhenetheretea elatioris</i>						
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	1.1	1.1	1.1	.	.	III
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	1.1	r	.	II
<i>Poa trillialis</i> subsp. <i>trillialis</i>	.	.	1.1	.	.	I
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	.	.	.	r	.	I
Espèces des <i>Cicerbito alpinae - Aconitetea napelli</i>						
<i>Crepis paludosa</i>	1.1	+	.	.	.	II
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	+	.	1.1	.	.	II
<i>Polygonum bistorta</i>	.	1.1	.	.	.	I
Espèces des <i>Caricetalia elatae</i>						
<i>Equisetum fluviatile</i>	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Peucedanum palustre</i>	1.1	.	1.1	1.1	1.1	IV
<i>Carex appropinquata</i>	+5	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Calluno vulgaris - Vaccinietea myrtilli</i>						
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	.	+	1.1	.	1.1	II
<i>Andromeda polifolia</i>	.	.	+	.	.	I

<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	+	.	.	I
Autres compagnes						
<i>Angelica sylvestris</i>	1.1	+	1.1	1.1	.	IV
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	1.1	1.1	+	+	.	IV
<i>Caltha palustris</i>	1.1	.	.	1.1	.	II
<i>Briza media</i> subsp. <i>media</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Polygala amarella</i>	+	.	.	.	.	I
<i>Frangula alnus</i>	.	.	+	.	.	I
Espèces de l'ensemble de l'avenir						
<i>Populus tremula</i>	.	1.1	.	1.1	.	II
<i>Salix pentandra</i>	.	1.1	.	1.1	.	II
<i>Salix aurita</i>	.	+	.	.	.	I

Synusie muscinale	24632	24633	24634	24660
Recouvrement :	90 %	90 %	90 %	80 %
Car. d'alliance (<i>Meesio triquetrae - Sphagnion contorti</i>)				
<i>Sphagnum contortum</i>	1.3	.	2.3	4.3
<i>Drepanocladus vernicosus</i>	.	.	+	.
Car. d'ordre (<i>Scorpidetalia scorpioidis</i>)				
<i>Homalothecium nitens</i>	.	.	4.3	2.3
<i>Sphagnum warnstorfl</i>	.	.	r	.
Car. de classe (<i>Drepanoclado revolventis - Campylietea stellati</i>)				
<i>Aneura pinguis</i>	.	1.1	.	1.3
<i>Fissidens adianthoides</i>	.	3.2	.	.
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	2.3	.	.	.
<i>Calliergon giganteum</i>	.	.	1.3	.
Espèces des <i>Hylocomietea splendidis</i>				
<i>Climacium dendroides</i>	2.2	.	2.2	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	+	2.2	.	.
<i>Plagiomnium elatum</i>	1.3	.	+	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	.	1.2	.
Espèces des <i>Aulacomnion palustris - Sphagnetetea fallacis</i>				
<i>Aulacomnium palustre</i>	3.3	3.2	2.2	1.2
<i>Polytrichum strictum</i>	.	1.1	.	.
<i>Sphagnum fallax</i>	.	3.3	.	.

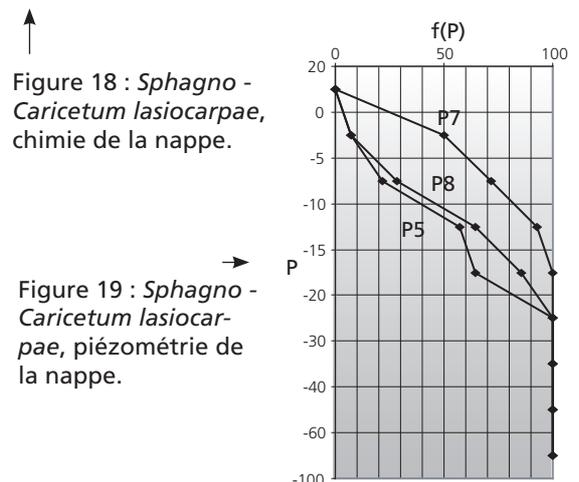
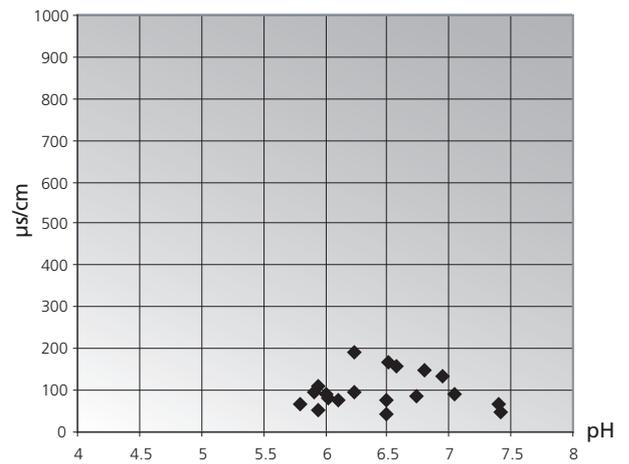


Figure 18 : *Sphagno - Caricetum lasiocarpae*, chimie de la nappe.

Figure 19 : *Sphagno - Caricetum lasiocarpae*, piézométrie de la nappe.

Le groupement dominé par la Laîche filiforme offre des allures de prairies ouvertes, ponctuées par la Prêle des eaux courantes. En fin d'été, il est davantage dominé par les grandes ombellifères, comme l'Angélique sauvage et le Peucedan des marais.

Localisation et écologie (figures n° 18 et 19 : chimie de la nappe et piézométrie)

Il est signalé aux Levresses par GUINOCHET (1955) et par ROYER *et al.* (1978) et, plus largement, dans le bassin du Drugeon et dans le val de Mouthe. Il est principalement connu à Frasne, où il occupe les anciennes fosses d'exploitation.

Les mesures effectuées montrent que la nappe est plutôt neutrocline à basicienne. Ce groupement correspond pour partie à l'association décrite classiquement. ROYER *et al.* (1978) ont remarqué que l'individu d'association rencontré ici est davantage mésotrophe et basicienne. D'après GUINOCHET (1955), le groupement peut supporter une forte minéralisation. Les coefficients de Landolt montrent qu'il est peu acide et méso-oligotrophe.

Du point de vue piézométrique, il est inondé à la sortie de l'hiver. La nappe subit ensuite un abaissement continu de son niveau jusqu'à -20 à -30 centimètres.

Contact et dynamisme

Il semble issu de l'atterrissement des groupements de gouilles à *Utricularia stygia*. Nous n'avons pas observé ce contact sur notre site mais à la «tourbière vivante» de Frasne.

Le cortège muscinal évolue vers l'alliance du M**Sphagno - Homalothecion*. Il évolue certainement vers le *Sphagno warnstorffii - Caricetum dioicae* ou le *Caricetum diandrae*, avec lesquels il entre en contact.

État de conservation et intérêt du groupement

L'état de conservation du groupement apparaît peu satisfaisant : il souffre localement d'un certain enrichissement trophique et d'un enrichissement notable. D'intérêt communautaire, il possède une valeur patrimoniale très

Tableau XVII : *Caricetum diandrae*.

Synusie herbacée	24502	24536	24550	24587	24504	24512	24591	
Recouvrement :	70 %	75 %	80 %	90 %	80 %	95 %	60 %	
Car. d'alliance (<i>Caricion chordorrhizo - lasiocarpae</i>)								
<i>Carex limosa</i>	.	.	.	.	2.2	2.1	1.1	III
Car. d'ordre (<i>Menyantho trifoliatae - Caricetalia lasiocarpae</i>)								
<i>Carex diandra</i>	.	2.1	2.2	2.1	3.1	3.1	2.1	V
<i>Menyanthes trifoliata</i>	r	1.1	2.1	.	2.1	2.1	3.1	V
<i>Salix repens</i>	.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	V
<i>Carex rostrata</i>	2.1	.	1.2	2.1	.	.	.	III
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.	III
<i>Carex heleonastes</i>	.	.	.	.	.	.	1.1	I
<i>Carex lasiocarpa</i>	.	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Trichophorum alpinum</i>	.	.	+	.	.	.	.	I
Car. de classe (<i>Caricetea nigrae</i>)								
<i>Equisetum palustre</i>	1.1	1.1	1.1	2.1	1.1	1.1	+	V
<i>Valeriana dioica</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	V
<i>Silene flos-cuculi</i>	1.1	1.1	1.1	.	1.1	1.1	+	V
<i>Potentilla palustris</i>	1.1	1.1	1.1	.	1.1	1.1	1.1	V
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	+	1.1	.	V
<i>Eriophorum polystachion</i>	+	.	1.1	1.1	1.1	1.1	+	V
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	2.1	1.1	2.2	1.1	.	.	1.1	IV
<i>Galium uliginosum</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.	1.1	IV
<i>Carex panicea</i>	2.1	1.1	1.1	.	1.1	.	1.1	IV
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	1.1	+	1.1	+	+	.	.	IV
<i>Swertia perennis</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.	.	III
<i>Dactylorhiza fistulosa</i>	1.1	.	.	.	r	1.1	+	III
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	1.1	1.1	.	1.1	.	III
<i>Dactylorhiza incarnata</i> subsp. <i>incarnata</i>	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.	III
<i>Laserpitium prutenicum</i> subsp. <i>prutenicum</i>	+	1.1	1.1	.	.	.	.	III
<i>Selinum carvifolium</i>	1.1	+	1.1	.	.	.	.	III
<i>Tephrosia helenitis</i> subsp. <i>helenitis</i>	+	1.1	.	1.1	.	.	.	III
<i>Galium boreale</i>	.	1.1	+	.	.	.	.	II
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	+	1.1	.	.	.	II
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	1.1	.	+	II
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	+	.	.	1.1	.	II
<i>Carex davalliana</i>	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	.	2.1	.	.	.	I
<i>Cirsium rivulare</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	.	1.1	.	.	I
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	.	1.1	.	.	I
<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	.	.	.	1.2	.	.	.	I
<i>Agrostis canina</i>	.	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Silaum silaus</i>	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Salix cinerea</i>	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Pedicularis palustris</i>	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Carex pulcaris</i>	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Carex curta</i>	.	.	.	.	+	.	.	I
(<i>Drosera x obovata</i>)	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Veronica scutellata</i>	r	.	.	.	.	.	.	I
<i>Liparis loeselii</i>	.	.	r	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Agrostio stoloniferae - Arrhenetheretea elatioris</i>								
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	+	1.1	+	.	1.1	1.1	1.1	V
<i>Holcus lanatus</i>	+	1.1	1.1	.	.	1.1	.	IV
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	1.1	.	1.1	+	.	.	+	IV
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	+	1.1	.	+	.	.	.	III
<i>Agrostis stolonifera</i> var. <i>stolonifera</i>	.	.	1.2	.	.	1.1	.	II
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	.	1.1	.	.	.	.	+	II
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	+	1.1	.	.	.	.	.	II
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	1.1	+	.	.	.	.	II
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	.	r	.	1.1	II
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	r	.	.	.	.	.	+	II
<i>Poa pratensis</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Mentha aquatica</i> subsp. <i>aquatica</i>	.	.	.	.	1.1	.	.	I
<i>Ranunculus repens</i>	.	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Alchemilla monticola</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	I

Tableau XVII (suite) : *Caricetum diandrae*.

<i>Colchicum autumnale</i>	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i> var. <i>repens</i>	.	.	.	.	r	.	.	I
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	r	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des Festuco valesiaca - Brometea erecti								
<i>Briza media</i> subsp. <i>media</i>	1.1	1.1	.	+	.	.	+	IV
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.	III
<i>Polygala amarella</i>	+	1.1	+	.	.	.	.	III
<i>Linum catharticum</i>	.	+	.	.	.	.	+	II
<i>Rhinanthus minor</i>	.	1.1	.	.	.	.	.	II
<i>Genista tinctoria</i>	+	.	.	.	.	.	.	II
Espèces des Nardetea strictae								
<i>Succisa pratensis</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	V
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	.	+	.	IV
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	+	1.1	1.1	.	.	.	1.1	IV
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	III
<i>Cirsium palustre</i>	.	1.1	.	+	.	.	.	II
<i>Pyrola rotundifolia</i> subsp. <i>rotundifolia</i>	.	.	+	.	.	.	.	I
Espèces des Calluno vulgaris - Vaccinietea myrtilli								
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	.	r	1.1	.	.	1.1	.	III
<i>Calluna vulgaris</i>	r	+	.	.	.	.	.	II
<i>Andromeda polifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	r	.	.	.	.	.	I
<i>Picea abies</i>	.	r	.	.	.	.	.	I
Espèces des Cicerbito alpinae - Aconitetea napelli								
<i>Crepis paludosa</i>	1.1	1.1	1.1	.	.	.	+	IV
<i>Ajuga reptans</i>	1.1	1.1	.	.	.	.	.	II
<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	.	1.1	.	.	.	.	.	I
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	.	+	.	.	.	.	.	I
Espèces des Caricetalia elatae								
<i>Peucedanum palustre</i>	1.1	.	1.1	1.1	1.1	1.1	+	V
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	+	+	1.1	1.1	1.1	.	V
<i>Carex appropinquata</i>	.	.	.	1.3	.	.	.	I
Autres compagnes								
<i>Angelica sylvestris</i>	1.1	1.1	1.1	2.1	.	1.1	.	IV
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	2.3	1.3	1.1	2.1	+	.	.	IV
<i>Caltha palustris</i>	1.1	1.1	.	1.1	1.1	1.1	.	IV
<i>Festuca filiformis</i>	.	+	.	+	.	.	.	II
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	1.1	.	.	I
<i>Frangula alnus</i>	.	.	1.1	.	.	.	.	I
Espèces de l'ensemble de l'avenir								
<i>Salix pentandra</i>	1.1	+	1.1	.	.	.	.	III
<i>Populus tremula</i>	+	+	1.1	.	.	.	.	III
<i>Salix aurita</i>	+	.	.	.	+	.	.	II

Synusie muscinale	24602	24636	24650	24687	24612
Recouvrement :	80 %	90 %	95 %	90 %	90 %
Car. d'alliance (<i>Sphagno warnstorffii</i> - <i>Homalothecion nitentis</i>)					
<i>Homalothecium nitens</i>	.	2.3	3.4	1.2	.
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	r	3.4	r	.	.
Car. d'ordre (<i>Scorpidetalia scorpioidis</i>)					
<i>Sphagnum contortum</i>	.	.	2.3	1.1	5.3
<i>Drepanocladus vernicosus</i>	.	.	.	.	+
Car. de classe (<i>Drepanoclado revolventis</i> - <i>Campylietea stellati</i>)					
<i>Campylium stellatum</i>	+	.	+	1.1	1.2
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	+2	+	.	1.2
<i>Calliergon giganteum</i>	.	+2	.	.	+3
<i>Aneura pinguis</i>	.	.	.	.	+2
Espèces des Hylocomietea splendidis					
<i>Climacium dendroides</i>	+	1.3	2.2	5.5	.
<i>Plagiomnium elatum</i>	1.1	1.2	+	+	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	+2	.	.	1.3
Espèces des Aulacomnio palustris - Sphagnetia fallacis					
<i>Aulacomnium palustre</i>	5.5	3.3	3.3	1.1	+3
<i>Sphagnum magellanicum</i>	.	.	+3	.	.
<i>Sphagnum fallax</i>	.	.	.	.	+5
Autres compagnes					
<i>Marchantia polymorpha</i>	.	.	.	.	1.1

importante tant pour la faune que pour la flore. Nous citerons, pour les espèces végétales rares, la présence de *Carex limosa*, de *Carex heleonastes*, de *Tephroses heleinis*, de *Dactylorhiza traunsteineri*, de *Drosera longifolia*, de *Drosera x obovata*, de *Drosera rotundifolia*, d'*Andromeda polifolia*, et pour les bryophytes, de *Cinclidium stygium*, d'*Hamatocaulis vernicosus* et de *Sphagnum warnstorffii*.

• ***Caricetum diandrae* Jonas 1932 em. Oberd. 1957 = *Cirsio palustris* - *Saxifragetum hirculi* Guinochet 1955**

Scheuchzerio palustris - *Caricetea nigrae* Tüxen 1937

- *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936

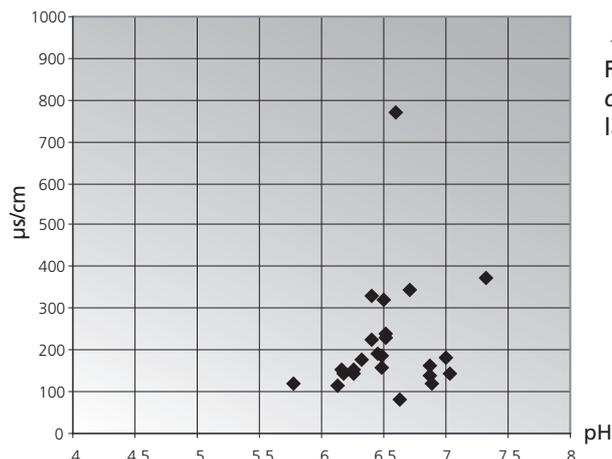
- *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun, Noifalaise, Heinemann & Vanden Berghen 1949

Code Corine : 54.52 ; Natura 2000 : 7140-1 ; surface : 2,519 ha. Ce bas-marais de transition neutro-alcalin relève de l'alliance du *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun, Noifalaise, Heinemann & Vanden Berghen 1949.

Composition floristique et physionomie (Tableau XVII)

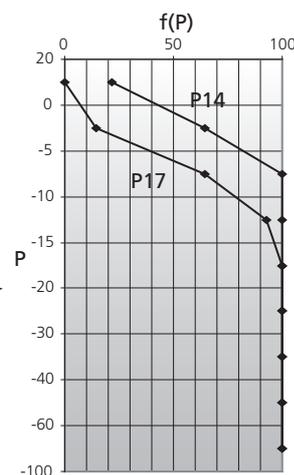
Le *Caricetum diandrae* présente une richesse floristique remarquable. Le fond est constitué par des espèces caractéristiques de l'ordre des *H*Menyantho trifoliatae* - *Caricetalia lasiocarpae*, comme *Carex diandra*, *Menyanthes trifoliata* et *Salix repens*. Les autres espèces caractéristiques de classe (*H*Caricetea nigrae*) sont également très bien représentées, comme *Potentilla palustris*, *Silene flos-cuculi* et *Equisetum palustre*. Ce noyau principal est toujours accompagné d'espèces prairiales ou de pelouses, comme *Galium palustre*, *Holcus lanatus*, *Festuca nigrescens*, *Briza media* et *Succisa pratensis*. *Peucedanum palustre*, *Equisetum fluviatile*, *Angelica sylvestris*, *Filipendula ulmaria* et *Caltha palustris* y sont régulièrement observés.

La strate bryologique se compose d'espèces caractéristiques de la classe



← Figure 20 : *Caricetum diandrae*, chimie de la nappe.

Figure 21 : *Caricetum diandrae*, piézométrie de la nappe. →



des *M* Drepanoclado revolvētis* - *Campylietea stellati* (*Sphagnum contortum*, *Campyllum stellatum*), et notamment d'espèces de marais de transition (alliance des *M* Sphagno warnstorffii* - *Homalothecion nitentis*), comme *Homalothecium nitens* et *Sphagnum warnstorffii*. La présence conjointe de *Climacium dendroides*, de *Plagiomnium elatum* et d'*Aulacomnium palustre* est caractéristique du groupement.

Localisation et écologie (figures n°20 et 21 : chimie de la nappe et piézométrie)

Selon ROYER *et al.* (1979; 1980) ce groupement secondaire est assez répandu. Il occupe la périphérie des anciennes fosses d'exploitation.

La nappe accompagnatrice est plutôt neutro-alkaline et la conductivité est moyennement élevée, en restant au-dessus de 100µs/cm. Le *Caricetum diandrae* est sous l'influence de la périphérie de la tourbière, avec des apports alcalins et minérotrophes, comme le montrent les mesures de dureté : 5,8 à 1,4° dH. La piézométrie est stable et évolue dans les 20 premiers centimètres. Le groupement est habituellement pâturé.

Contact et dynamisme

Il entre en contact avec d'autres associations de bas-marais desquelles il dérive (*Caricetum heleonastae*, *Sphagno - Caricetum lasiocarpae*, *Eriophoro - Caricetum lasiocarpae*). L'évolution vers l'ombrotrophie conduit à la formation de buttes disséminées de haut-marais à *Sphagnum magellanicum* dans sa

variante type (ROYER *et al.*, 1980) ou dans sa variante à *Angelica sylvestris*. Il entre également en contact avec les prairies sur tourbe lorsque la pression de pâturage augmente et que le niveau de la nappe s'abaisse.

État de conservation et intérêt du groupement

Cet habitat se situe dans un état de conservation satisfaisant souffrant localement d'enrichissement.

Désigné d'intérêt communautaire, il possède une très grande valeur, car il est très rare en Europe (ROYER *et al.*, 1980). Par ailleurs, il abrite sur le site des espèces rares, comme *Liparis loeselii* (protection européenne), *Andromeda polifolia*, *Carex limosa*, *Carex heleonastes*, *Drosera x obovata* (protection nationale), *Dactylorhiza traunsteineri*, *Tephrosieris helenitis* (protection régionale) et également *Sphagnum warnstorffii*, espèce rare.

• *Caricetum rostratae* Rübél 1912 ex Osvald 1923

Scheuchzerio palustris - *Caricetea nigrae* Tüxen 1937

- *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936

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

Code Corine : 54.53 ; surface : 25,6 ares.

Il s'agit d'une communauté de bas-marais de l'alliance du *H* Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949.

Composition floristique et physionomie (tableau XVIII)

Le groupement est caractérisé par un cortège important d'espèces des *H* Caricetea nigrae*, comme *Parnassia palustris*, *Potentilla palustris* et *Carex rostrata*. On y observe les espèces caractéristiques d'association signalées par GALLANDAT (1982), telles qu'*Epilobium palustre* et *Caltha palustris*. *Carex rostrata* domine le groupement et forme un peuplement très dense.

Localisation, écologie et contact

Il se développe dans d'anciennes fosses d'exploitation à substrat vasotourbeux basique et inondé en permanence. Il entre en contact dans notre cas avec le *Caricetum vesicariae* et le bas-marais du *Sphagno - Caricetum rostratae*.

État de conservation et intérêt du groupement

L'habitat est désigné d'intérêt communautaire et sa structure joue un rôle important pour la faune.

• *Eriophoro alpini* - *Meesetum triquetrae* Guinochet 1955 (= *Caricetum heleonastae* Paul et Lutz 1941) Oberd. 1957

Scheuchzerio palustris - *Caricetea nigrae* Tüxen 1937

- *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936

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

Code Corine : 54.56 ; Natura 2000 : 7140-1 ; Surface : 28 ares.

Tableau XVIII : *Caricetum rostratae*.

Synusie herbacée	24529
Recouvrement :	100 %
Car. d'alliance (<i>Caricion davallianae</i>)	
<i>Parnassia palustris</i>	1.1
<i>Equisetum palustre</i>	+
<i>Silene flos-cuculi</i>	+
<i>Cirsium rivulare</i>	+
Car. de classe (<i>Molinio caeruleae</i> - <i>Caricetalia davallianae</i>)	
<i>Valeriana dioica</i>	+
Car. de classe (<i>Caricetea nigrae</i>)	
<i>Carex rostrata</i>	4.5
<i>Potentilla palustris</i>	1.1
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	1.1
<i>Juncus effusus</i>	+
<i>Epilobium palustre</i>	+
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	+
Espèces des <i>Agrostio stoloniferae</i> - <i>Arrhenetheretea elatioris</i>	
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	1.1
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	+
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	+
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	+
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>	
<i>Succisa pratensis</i>	1.1
<i>Cirsium palustre</i>	+
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	+
Autres compagnes	
<i>Peucedanum palustre</i>	1.1
<i>Equisetum fluviatile</i>	1.1
<i>Caltha palustris</i>	1.1
<i>Scutellaria galericulata</i>	+
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	+
<i>Polygonum bistorta</i>	+
<i>Epilobium hirsutum</i>	+
<i>Angelica sylvestris</i>	+
<i>Frangula alnus</i>	+
<i>Typha latifolia</i>	r

Composition floristique et physionomie (Tableau XIX)

Il est composé d'un assemblage caractéristique d'espèces de l'ordre des H**Menyantho trifoliatae* - *Caricetalia lasiocarpae* comme *Carex heleonastes*, *Salix repens*, *Trichophorum alpinum*, *Carex limosa*, *Menyanthes trifoliata* et *Carex diandra*. Le groupe est principalement dominé par les espèces des H**Caricetea nigrae*, mais il est toutefois régulièrement composé également d'*Equisetum palustre*, de *Peucedanum palustre*, de *Galium palustre* et de *Succisa pratensis*.

Manquant de relevés muscinaux, nous compléterons la description par l'analyse de ROYER *et al.* (1978). Le tapis muscinal est essentiellement dominé par *Sphagnum contortum* et *Calliargon giganteum*; *Meesia triquetra* semble être une bonne différentielle d'association.

Tableau XIX : *Eriophoretum alpini* - *Meesetum triquetrae*.

Synusie herbacée	24552	24555	24583	24590
Recouvrement :	60 %	50 %	75 %	70 %
Car. d'alliance (<i>Scirpion hudsoniani</i>)				
<i>Carex heleonastes</i>	3.1	+	1.1	1.1 V
<i>Salix repens</i>	+	1.1	1.1	1.1 V
<i>Trichophorum alpinum</i>	+	r	.	. III
Car. d'ordre (<i>Menyantho trifoliatae</i> - <i>Caricetalia lasiocarpae</i>)				
<i>Carex limosa</i>	2.1	3.1	3.1	2.1 V
<i>Menyanthes trifoliata</i>	+	2.1	2.1	3.1 V
<i>Carex diandra</i>	1.1	1.1	2.1	2.1 V
Car. de classe (<i>Caricetea nigrae</i>)				
<i>Valeriana dioica</i>	1.1	1.1	1.1	+ V
<i>Potentilla palustris</i>	1.1	1.1	1.1	1.1 V
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	+	+	+	+ V
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	1.1	1.1	1.1 IV
<i>Carex panicea</i>	+	1.1	.	1.1 IV
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1.1	1.1	.	. III
<i>Equisetum palustre</i>	1.1	.	1.1	. III
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	1.1	.	.	1.1 III
<i>Carex hostiana</i>	r	1.1	.	. III
<i>Rhynchospora alba</i>	+	.	.	. II
<i>Parnassia palustris</i>	+	.	.	. II
<i>Juncus articulatus</i> subsp. <i>articulatus</i>	+	.	.	. II
<i>Liparis loeselii</i>	+	.	.	. II
<i>Dactylorhiza fistulosa</i>	.	.	+	. II
<i>Silene flos-cuculi</i>	.	.	+	. II
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	.	.	+	. II
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	+	. II
<i>Veronica scutellata</i>	.	.	+	. II
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	+ II
<i>(Drosera x obovata)</i>	r	.	.	. II
<i>Drosera rotundifolia</i>	r	.	.	. II
Autres compagnes				
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	2.1	1.1	2.1 V
<i>Peucedanum palustre</i>	+	+	1.1	1.1 V
<i>Succisa pratensis</i>	1.1	+	.	1.1 IV
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	r	.	1.1	1.1 IV
<i>Cardamine pratensis</i>	1.1	.	.	+ III
<i>Caltha palustris</i>	+	.	1.1	. III
<i>Polygala amarella</i>	r	.	1.1	. III
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	1.1	.	.	. II
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	.	+ II
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	+	. II
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	.	.	+	. II
<i>Salix aurita</i>	.	.	.	+ II

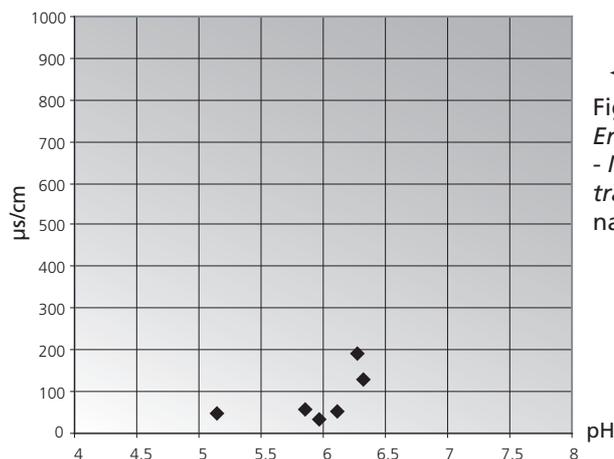
Synusie muscinale	24652	24683
Recouvrement :	100 %	90 %
Car. d'alliance (<i>Meesio triquetrae</i> - <i>Sphagnion contorti</i>)		
<i>Sphagnum contortum</i>	5.5	.
<i>Drepanocladus vernicosus</i>	.	1.1
<i>Meesia triquetra</i>	.	1.2
Car. d'ordre (<i>Sorpidetalia scorpioidis</i>)		
<i>Drepanocladus lycopodioides</i>	.	1.1
<i>Homalothecium nitens</i>	.	+
Car. de classe (<i>Drepanoclado revolvantis</i> - <i>Campylietea stellati</i>)		
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	3.2
<i>Calliargon giganteum</i>	.	4.3
Autres compagnes		
<i>Marchantia polymorpha</i>	.	+

Localisation et écologie (figures n° 22 et 23 : chimie de la nappe et piézométrie)

D'après ROYER *et al.* (1979), l'association est fréquente dans le bassin du Dugeon notamment, mais la sous-association à *Carex heleonastes* n'a été trouvée qu'en deux stations, dont une au marais des Levresses.

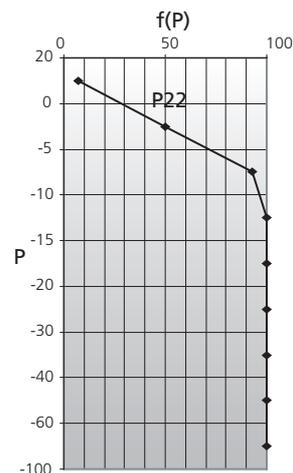
La nappe est caractérisée par un pH neutrocline et une conductivité faible; la mesure de dureté révèle toutefois la faible présence de carbonates (2,1°dH). Ces paramètres sont stables au cours du temps.

Concernant le niveau piézométrique, le piézomètre 22, placé en limite de groupement, fait référence. Le radeau est bien inondé au sortir de l'hiver



←
Figure 22 :
Eriophoreto alpini
- *Meesetum triquetrae*, chimie de la nappe.

→
Figure 23 : *Eriophoreto alpini* - *Meesetum triquetrae*, piézométrie de la nappe.



et la nappe persiste au-dessus de -10 cm pendant 90% du temps.

Contact et dynamisme

Ce radeau des fosses profondes entre en contact avec les gouilles à *Utricularia stygia* et le *Scorpidio* - *Caricetum limosae*. Son évolution naturelle, exprimée par le relevé 24556, que nous avons attaché au *Sphagnetum magellanicum typicum* var. à *Angelica sylvestris*, conduit au haut-marais (ROYER *et al.*, 1978). On observe également une évolution vers le *Rhynchosporium albae* sur la frange est du groupement.

État de conservation et intérêt du groupement :

L'état de conservation général du groupement est satisfaisant, en mosaïque avec les gouilles et les buttes. Signalons toutefois sa colonisation lente par le Pin sylvestre et le Bouleau pubescent.

Ce groupement présente un intérêt patrimonial inestimable, puisqu'il est typiquement composé d'espèces relictives boréo-arctiques très localisées : *Carex dioica*, *Carex heleanastes*, *Carex limosa*, *Cinclidium stygium*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Drosera longifolia*, *Drosera x obovata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum gracile*, *Liparis loeselii* et *Meesia triquetra*.

• *Eriophoro* - *Caricetum lasiocarpae* (Vollmar 1947)

Passarge 1964

Scheuchzeria palustris - *Caricetea nigrae* Tüxen 1937

- *Scheuchzeria palustris* Nordh. 1936

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

Code Corine : 54.51 ; Natura 2000 : 7140-1 ; surface : 2,201 ha.

Composition floristique et physionomie (tableau XX)

Le groupement est dominé par les espèces caractéristiques de l'ordre des H**Menyantho trifoliatae* - *Caricetalia lasiocarpae*, dont *Carex lasiocarpa* et *Menyanthes trifoliata*, ainsi que par *Carex panicea*, *Molinia caerulea* et *Trichophorum caespitosum*, qui forment le fond de la végétation. Ces espèces sont principalement accompagnées de *Trichophorum alpinum*, de *Parnassia palustris* et de *Drosera longifolia*. La présence d'espèces acidiphiles, comme *Viola palustris*, *Drosera rotundifolia* et *Vaccinium oxycoccos*, dans ce groupement neutro-alkalin est à souligner.

La synusie muscinale est composée d'un riche ensemble d'espèces caractéristiques de la classe des M**Drepanoclado revolutis* - *Campylietea stellati*, comme *Sphagnum contortum*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Meesia triquetra*, *Cinclidium stygium*, *Scorpidium scorpioides*, *Calliargon trifarium*, *Campyllum stellatum* et *Aneura pinguis*.

Sa physionomie est celle d'une prairie de Laîche filiforme posée sur un radeau de mousses brunes, parsemé

de buttes à *Trichophore* gazonnant plus ou moins denses.

Localisation et écologie (figures n° 24 et 25 : chimie de la nappe et piézométrie)

L'association est rare en France et possède ses plus belles localités dans le Jura (GILLET *et al.* 1980), notamment dans le bassin du Drugeon (ROYER *et al.* 1979), où elle est répandue et occupe de vastes étendues dans les fosses alcalines et mésotrophes.

Le pH de la nappe accompagnatrice est neutro-alkalin, elle est toutefois bien minéralisée (entre 100 et 250 µs/cm) et présente des mesures de dureté variable (1 à 5° dH).

La piézométrie est assez stable et le groupement profite d'une inondation prolongée (de 40 à 60% du temps). De plus, la nappe ne descend pas à moins de -10 centimètres.

Le groupement est méso-oligotrophile.

Contact et dynamisme

Il entre en contact avec les gouilles à *Utricularia stygia* ainsi qu'avec celles du *Scorpidio* - *Caricetum limosae*, avec lequel il a beaucoup d'affinités (*Carex limosa*, *Drosera longifolia*, *Scorpidium scorpioides*, *Calliargon trifarium*...). Il entre également en contact avec des buttes de haut-marais à *Sphagnum magellanicum* et avec le marais de transition mésotrophe du *Sphagno* - *Caricetum dioicae*.

Sa dynamique est bien représentée dans notre site d'étude. Le radeau s'installe suite à l'atterrissement des gouilles (« restes » d'utriculaires

Tableau XX : *Eriophoro - Caricetum lasiocarpae*.

Synusie hydrophytique	24571				
Recouvrement :	0,5 %				
Car. d'alliance (<i>Utricularion intermedio - minoris</i>)					
<i>Utricularia stygia</i>	5.3	.	.	.	I
<i>Utricularia minor</i>	1.3	.	.	.	I
Synusie herbacée					
	24571	24535	24589	24522	24517
Recouvrement :	60 %	90 %	60 %	85 %	90 %
Car. d'alliance (<i>Caricion chordorrhizo - lasiocarpae</i>)					
<i>Carex limosa</i>	1.1	1.1	1.1	.	III
Car. d'ordre (<i>Menyantho trifoliatae - Caricetalia lasiocarpae</i>)					
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2.1	2.1	2.1	1.1	V
<i>Trichophorum alpinum</i>	1.2	r	1.1	.	IV
<i>Salix repens</i>	+	1.1	1.1	1.1	IV
<i>Carex lasiocarpa</i>	4.1	2.2	3.1	.	III
<i>Carex rostrata</i>	.	1.1	1.1	.	II
<i>Carex diandra</i>	+	1.1	.	.	II
Car. de classe (<i>Caricetea nigrae</i>)					
<i>Carex panicea</i>	2.1	1.2	1.1	2.1	V
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	+2	1.2	1.1	1.1	V
<i>Swertia perennis</i>	.	1.1	1.1	1.1	r IV
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	r	.	1.1	1.1	IV
<i>Potentilla palustris</i>	+	1.1	1.1	.	IV
<i>Parnassia palustris</i>	+2	+	1.1	.	IV
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	+	+	+	1.1	IV
<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	.	.	2.1	2.3	4.4 III
<i>Carex pulicaris</i>	.	1.1	.	1.1	1.1 III
<i>Tephrosia helenitis</i> subsp. <i>helenitis</i>	.	1.1	+	1.1	III
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	1.1	.	2.3	II
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrhyncha</i> var. <i>elator</i>	1.1	1.1	.	.	II
<i>Eriophorum polystachion</i>	.	.	1.1	1.1	II
<i>Pinguicula vulgaris</i>	.	.	.	1.1	1.1 II
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	1.1	+	.	II
<i>Eriophorum latifolium</i>	.	1.1	.	+	II
<i>Valeriana dioica</i>	.	1.1	.	+	II
<i>Drosera longifolia</i>	1.1	.	.	.	I
<i>Laserpitium prutenicum</i> subsp. <i>prutenicum</i>	.	1.1	.	.	I
<i>Dactylorhiza incarnata</i> subsp. <i>incarnata</i>	.	1.1	.	.	I
<i>Pedicularis palustris</i>	.	1.1	.	.	I
<i>Galium uliginosum</i>	.	1.1	.	.	I
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	1.1	.	I
<i>Liparis loeselii</i>	+3	.	.	.	I
<i>Drosera x obovata</i>	+	.	.	.	I
<i>Carex davalliana</i>	.	+	.	.	I
<i>Dactylorhiza fistulosa</i>	.	+	.	.	I
<i>Silaum silaus</i>	.	+	.	.	I
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	+	.	I
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>					
<i>Succisa pratensis</i>	+2	1.1	1.1	1.1	1.1 V
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	.	1.1	1.1	1.1	1.1 IV
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	.	.	.	1.1	I
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	.	.	.	+	I
Espèces des <i>Calluno vulgaris - Vaccinietea myrtilli</i>					
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	1.2	.	1.1	.	1.1 III
<i>Andromeda polifolia</i>	.	.	.	.	1.1 I
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	1.1	I
Autres compagnes					
<i>Equisetum fluviatile</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	+
<i>Peucedanum palustre</i>	+	1.1	1.1	.	III
<i>Festuca filiformis</i>	.	.	.	1.1	1.1 II
<i>Crepis paludosa</i>	.	1.1	.	1.1	II
<i>Angelica sylvestris</i>	.	1.1	.	+	II
<i>Frangula alnus</i>	+	.	+	.	II
<i>Hieracium vulgatum</i>	.	.	.	1.1	r II
<i>Populus tremula</i>	.	1.1	.	.	I
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	.	1.1	.	.	I

<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	.	1.1	.	.	.	I
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	.	1.1	.	.	.	I
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	.	+	.	.	.	I
<i>Briza media</i> subsp. <i>media</i>	.	+	.	.	.	I
<i>Polygala amarella</i>	.	+	.	.	.	I
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	.	.	.	.	r	I

Synusie muscinale	24671	25635	24689	24622	24617
Recouvrement :	95 %	80 %	40 %	60 %	10 %
Car. d'alliance (<i>Meesio triquetrae - Sphagnion contorti</i>)					
<i>Sphagnum contortum</i>	1.2	1.2	2.2	4.3	+3
<i>Drepanocladus vernicosus</i>	+	.	+	.	+
<i>Cinclidium stygium</i>	.	4.3	1.2	.	.
<i>Meesia triquetra</i>	.	+2	.	.	.
Car. d'ordre (<i>Scorpidetalia scorpioidis</i>)					
<i>Scorpidium scorpioides</i>	4.4	.	2.2	.	.
<i>Calliergon trifarium</i>	+	.	+	.	.
<i>Campylium elodes</i>	.	+2	.	.	.
Car. de classe (<i>Drepanoclado revolvantis - Campylietea stellati</i>)					
<i>Campylium stellatum</i>	2.3	+	3.3	1.1	+
<i>Aneura pinguis</i>	+	.	+	1.1	r
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	+	+	1.2	.	.
<i>Calliergon giganteum</i>	.	1.2	.	.	.
<i>Drepanocladus revolvans</i>	1.2	.	.	.	.
Espèces des <i>Hylocomietea splendidis</i>					
<i>Calliergonella cuspidata</i>	r	.	.	1.1	2.1
<i>Plagiomnium elatum</i>	.	2.2	.	1.1	.
<i>Climacium dendroides</i>	.	.	.	1.1	.
<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	.	1.1	.
<i>Leucobryum glaucum</i>	.	.	.	.	+
Espèces des <i>Aulacomnio palustris - Sphagneteta fallacis</i>					
<i>Dicranum affine</i>	.	.	+	.	2.1
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	3.2	5.3
<i>Polytrichum strictum</i>	.	.	.	1.1	.
<i>Sphagnum subsecundum</i>	.	.	.	.	2.3
Autres compagnes					
<i>Homalothecium nitens</i>	.	.	.	1.1	.

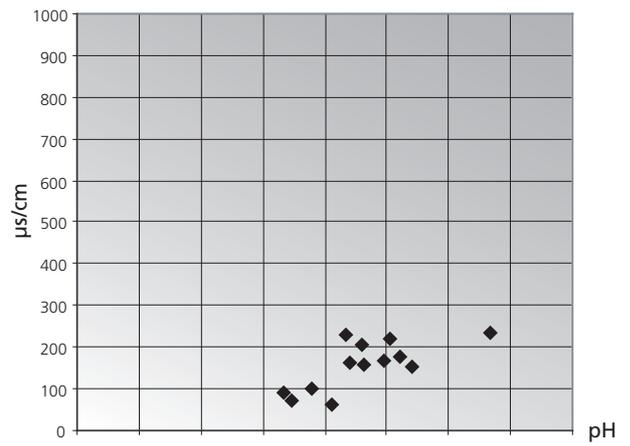


Figure 24 : *Eriophoro - Caricetum lasiocarpae*, chimie de la nappe.

Figure 25 : *Eriophoro - Caricetum lasiocarpae*, piézométrie de la nappe.

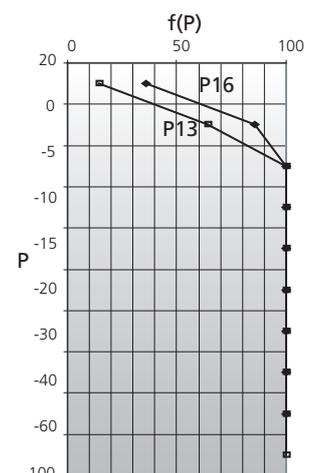


Tableau XXI : *Sphagno - Caricetum rostratae*.

Synusie herbacée	24511	24566	24578	25508
Recouvrement :	80 %	70 %	80 %	60 %
Car. d'alliance (<i>Scirpion hudsoniani</i>)				
<i>Salix repens</i>	.	.	+	1.1 III
<i>Trichophorum alpinum</i>	.	.	.	r II
Car. d'ordre (<i>Menyantho trifoliatae - Caricetalia lasiocarpae</i>)				
<i>Carex rostrata</i>	5.1	3.1	3.1	2.1 V
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1.1	1.1	.	1.1 IV
<i>Carex lasiocarpa</i>	.	+	.	2.1 III
<i>Carex limosa</i>	.	1.1	.	1.1 III
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	.	1.1	1.1	. III
<i>Carex diandra</i>	.	.	.	+ II
Car. de classe (<i>Caricetea nigrae</i>)				
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	1.1	2.2	1.1	1.1 V
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	1.2	1.1	1.1	1.1 V
<i>Potentilla palustris</i>	1.1	1.1	1.1	1.1 V
<i>Equisetum palustre</i>	.	1.1	1.1	1.1 IV
<i>Eriophorum vaginatum</i>	+3	1.2	1.1	. IV
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	1.1	+	.	r IV
<i>Carex panicea</i>	.	.	1.1	2.1 III
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	1.1	.	1.1 III
<i>Valeriana dioica</i>	.	.	+	+ III
<i>Carex echinata</i>	.	1.2	.	2.1 III
<i>Eriophorum polystachion</i>	.	1.1	.	1.1 III
<i>Agrostis canina</i>	.	1.1	1.1	. III
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	+	1.1	. III
<i>Juncus effusus</i>	.	1.1	.	r III
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	+	r III
<i>Carex curta</i>	.	2.1	.	. II
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	1.2	. II
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	1.1	. II
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	1.1 II
<i>Selinum carvifolium</i>	.	.	+	. II
<i>Salix cinerea</i>	.	.	+	. II
<i>Silene flos-cuculi</i>	.	.	.	+ II
<i>Laserpitium prutenicum</i> subsp. <i>prutenicum</i>	.	.	.	r II
<i>Pinguicula vulgaris</i>	.	.	.	r II
Espèces des <i>Agrostio stoloniferae - Arrhenetheretea elatioris</i>				
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	.	1.1	+	. III
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	+	r III
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	.	.	.	1.1 II
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	+ II
<i>Agrostis stolonifera</i> var. <i>stolonifera</i>	.	.	.	+ II
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	.	.	.	r II
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>				
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	+	+	1.1	1.1 V
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	.	+	1.2	+ IV
<i>Succisa pratensis</i>	.	+	+	+ IV
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	+	. II
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	.	.	1.1	. II
<i>Luzula campestris</i>	.	.	.	r II
Espèces des <i>Calluno vulgaris - Ulicetea minoris</i>				
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	1.2	1.1	+	1.1 V
<i>Andromeda polifolia</i>	1.3	.	.	1.1 III
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	1.3	. II
<i>Calluna vulgaris</i>	.	+	.	. II
Autres compagnes				
<i>Peucedanum palustre</i>	1.1	1.1	1.1	1.1 V
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	.	1.1	+ IV
<i>Festuca filiformis</i>	.	.	1.1	. II
<i>Frangula alnus</i>	.	.	1.1	. II
<i>Salix aurita</i>	.	.	.	+ II
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	.	.	+	. II
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	+	. II
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	.	.	.	r II

Synusie muscinale	24611	24666	24678
Recouvrement :	100 %	80 %	40 %
Car. d'alliance (<i>Drepanocladium exannulati</i>)			
<i>Sphagnum flexuosum</i>	.	5.2	. II
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	1.3 II

Car. d'ordre (<i>Aulacomnio palustris - Sphagnetalia fallacis</i>)				
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	1.2	3.2	IV
<i>Sphagnum fallax</i>	5.5	.	2.3	IV
Car. de classe (<i>Aulacomnio palustris - Sphagnetetea fallacis</i>)				
<i>Polytrichum strictum</i>	.	.	1.2	II
<i>Sphagnum magellanicum</i>	.	+	.	II
Autres compagnes				
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	.	1.3	.	II
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	1.1	.	II
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	2.3	II

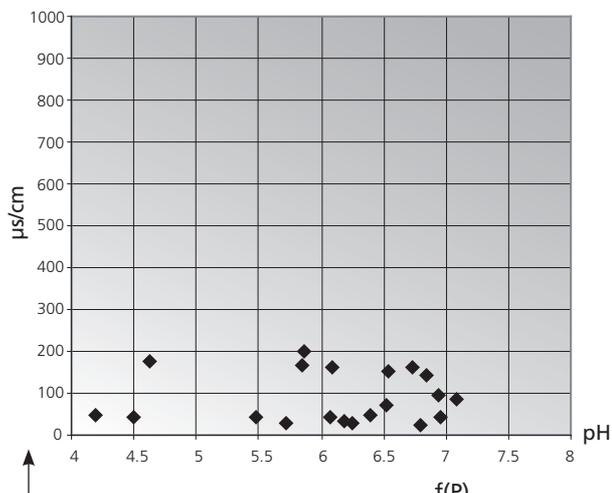
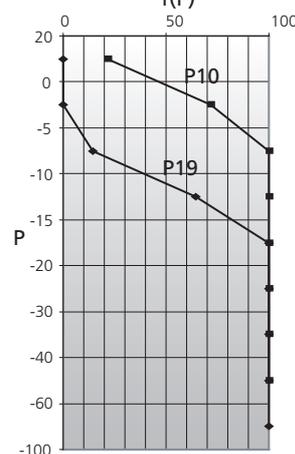


Figure 26 : *Sphagno - Caricetum rostratae*, chimie de la nappe.

Figure 27 : *Sphagno - Caricetum rostratae*, piézométrie de la nappe.



dans les relevés 24571, le plus typique de l'association), formant un vaste radeau, sur lequel croissent des buttes de *Campyllum stellatum*. Le Trichophore gazonnant semble apprécier ces buttes développées à la faveur de circulations d'eau superficielle, et finit par former une multitude de petits touradons très resserrés. L'eau plus alcaline circule entre les touradons, permettant ainsi une acidification de surface, puis le développement de buttes de haut-marais. Le stade à touradons de Trichophore gazonnant présente moins d'intérêt que le stade de radeau; on y constate en effet une perte d'espèces patrimoniales.

État de conservation et intérêt du groupement :

L'état de conservation est globalement satisfaisant, notamment aux Levresses. Au Toureau et à la Sarre à Cordier, il est assez évolué et enrichi (pour la Sarre à Cordier).

Cet habitat d'intérêt communautaire possède une valeur patrimoniale très forte. Il héberge de nombreuses espèces boréo-arctiques et des espèces rares, comme *Andromeda polifolia*, *Calliergon trifarium*, *Campyllum helodes*, *Carex limosa*, *Cinclidium stygium*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Drosera rotundifolia*, *D. longifolia*, *D. x obovata*, *Meesia triquetra*, *Pinguicula vulgaris*, *Tephrosia helentis* et *Utricularia stygia*. Notons également deux espèces d'intérêt européen (Annexe II, Directive habitat) : *Hamatocaulis vernicosus* et *Liparis loeselii*. Cet habitat est également le refuge d'odonates rarissimes, en particulier l'*Aeschna subarctica*.

• **Sphagno - Caricetum rostratae Steffen 1931**

Scheuchzerio palustris - *Caricetea nigrae* Tüxen 1937

– *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936

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

Code Corine : 54.53 ; Natura 2000 : 7140-1 ; surface : 93,9 ares.

Ce bas-marais neutro-alcalin relève de l'alliance du *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949.

Composition floristique et physionomie (tableau XXI)

La végétation herbacée est dominée par les espèces caractéristiques de l'ordre des H**Menyantho trifoliatae* - *Caricetalia lasiocarpae*, et notamment par *Carex rostrata*. La présence d'autres espèces de laïches est variable, mais *Carex nigra* semble être constant dans le groupement, où il est accompagné par *Carex curta*, *Peucedanum palustre*, *Potentilla erecta*, *Potentilla palustris*, *Viola palustris*, *Vaccinium oxycoccos* et quelquefois par *Drosera rotundifolia*.

La strate muscinale est caractérisée par différentes espèces de sphagnes des M**Aulacomnium palustre* - *Sphagnetum fallacis* qui traduisent l'évolution de ce bas-marais

neutro-alcalin vers un régime acide et ombrotrophe. Il s'agit en particulier de *Sphagnum flexuosum*, de *S. papillosum*, de *S. fallax* et, plus rarement, de *S. magellanicum*.

Localisation et écologie (figures n° 26 et 27 : chimie de la nappe et piézométrie)

D'après GILLET *et al.* (1980), l'association est répandue mais reste fragmentaire dans le Jura, alors qu'elle est mieux représentée dans les massifs cristallins.

Elle colonise les bas-marais alcalins à la manière d'une lisière. Ainsi, elle bénéficie de conditions chimiques assez variables : elle profite de l'eau plus acide d'un haut-marais et de celle plus alcaline du bas-marais ; les mesures de dureté (0,1 à 4° dH) et de pH (4,2 à 7) concrétisent cette impression. La conductivité est toujours faible à modérée et varie entre 21 et 200 µs/cm.

Contact et dynamisme

Ce radeau est en contact avec le bas-marais qu'il colonise comme l'*Eriophoro - Meesetum triquetrae*, le groupement à *Sphagnum recurvum* subsp. *angustifolium*, le *Caricetum diandrae*. Son évolution conduit au haut-marais à *Sphagnum magellanicum*.

État de conservation et intérêt du groupement

Il est dans un bon état de conservation. C'est un habitat d'intérêt communautaire original par son fonctionnement. Il abrite certaines espèces rares, comme l'Andromède à feuilles de polium, la Laïche des boubiers, le Rossolis à feuilles rondes, l'Orchis de Traunsteiner et, plus exceptionnellement, la Grassette commune et *Sphagnum warnstorffii*.

• **Sphagno warnstorffii - Caricetum dioicae Gillet 1982**

Scheuchzerio palustris - *Caricetea nigrae* Tüxen 1937

– *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936

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

Code Corine : 54.5 ; Natura 2000 : 7140-1 ; surface : 3,386 ares.

Cet élément remarquable de l'écosystème des tourbières jurassiennes (GILLET *et al.* 1980) et véritablement original est un marais de transition neutro-alcalin relevant de l'alliance du *Caricion lasiocarpae*.

Composition floristique et physionomie (tableau XXII)

Les espèces caractéristiques de haute fréquence sont essentiellement des Bryophytes. Celles-ci jouent en effet un très grand rôle dans la dynamique du groupement. Elles appartiennent à l'alliance du M**Sphagno warnstorffii* - *Homalothecion nitentis*. Il s'agit de *Sphagnum warnstorffii* et d'*Homalothecium nitens*. *Aulacomnium palustre* est une espèce compagne également très fréquente.

Concernant le cortège herbacé, abondant et diversifié, il est principalement dominé par les espèces de bas-marais, telles que *Salix repens*, *Menyanthes trifoliata*, *Molinia caerulea*, *Equisetum palustre*, *Valeriana dioica* et *Viola palustris*. GILLET (1982) considère également *Carex dioica* et *Drosera rotundifolia* comme de bonnes caractéristiques de l'association ; nous les avons peu rencontrées. *Carex dioica* ne figure pas dans nos relevés, mais nous l'avons toutefois observé tôt dans la saison. Enfin, la présence, en faible fréquence, d'espèces de prairies et de pelouses est à remarquer. On note la constance de *Potentilla erecta*, de *Succisa pratensis* et de *Vaccinium oxycoccos*.

La physionomie du groupement est particulière, car il forme des buttes basses au sein de bas-marais alcalins généralement rouges de Sphaigne de Warnstorf, contrastant fortement avec le vert du Trèfle d'eau.

Localisation et écologie (figures n° 28 et 29 : chimie de la nappe et piézométrie)

D'après GILLET (1982), l'association est exclusivement connue du Jura, où elle est répandue. Elle semble inconnue ailleurs en France ; des groupements voisins se rencontrent en Europe centrale.

Tableau XXII : *Sphagno warnstorffii* - *Caricetum dioicae*.

Synsèie herbacée	24543	24519	24563	24572	
Recouvrement :	85 %	85 %	60 %	60 %	
Car. d'alliance (<i>Scirpion hudsoniani</i>)					
<i>Salix repens</i>	1.1	1.1	1.1	2.2	V
<i>Trichophorum alpinum</i>	.	.	1.1	+	III
<i>Carex heleonastes</i>	.	.	.	r	II
Car. d'ordre (<i>Menyantho trifoliatae</i> - <i>Caricetalia lasiocarpae</i>)					
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1.1	2.1	2.2	2.2	V
<i>Carex limosa</i>	.	.	2.2	2.1	III
<i>Carex lasiocarpa</i>	.	.	2.2	2.1	III
<i>Carex diandra</i>	.	.	r	1.2	III
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	.	+	.	1.1	III
<i>Carex rostrata</i>	.	1.1	.	.	II
Car. de classe (<i>Caricetea nigrae</i>)					
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	3.2	3.2	1.1	1.1	V
<i>Equisetum palustre</i>	1.1	1.1	2.2	1.1	V
<i>Valeriana dioica</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	1.1	.	1.1	1.1	IV
<i>Carex panicea</i>	1.1	1.1	.	+	IV
<i>Galium uliginosum</i>	1.1	+	.	1.1	IV
<i>Potentilla palustris</i>	.	+	1.1	1.1	IV
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	.	+	+	1.1	IV
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	1.1	1.1	III
<i>Dactylorhiza fistulosa</i>	1.1	1.1	.	.	III
<i>Swertia perennis</i>	1.1	1.1	.	.	III
<i>Tephrosia helenitis</i> subsp. <i>helenitis</i>	1.1	1.1	.	.	III
<i>Carex pulicaris</i>	+	1.2	.	.	III
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrhyncha</i> var. <i>elator</i>	+	+	.	.	III
<i>Pinguicula vulgaris</i>	+	+	.	.	III
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	+	.	.	+	III
<i>Eriophorum polystachion</i>	.	.	+	+	III
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	2.2	.	.	II
<i>Eriophorum latifolium</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Silene flos-cuculi</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Carex hostiana</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Carex davalliana</i>	.	1.1	.	.	II
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	.	1.1	II
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	.	1.1	II
<i>Serratula tinctoria</i> subsp. <i>tinctoria</i>	+	.	.	.	II
<i>Drosera longifolia</i>	.	.	+	.	II
<i>Dactylorhiza incarnata</i> subsp. <i>incarnata</i>	.	.	.	+	II
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	+	II
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	r	II
<i>Pedicularis palustris</i>	.	.	.	r	II
Espèces des <i>Agrostio stoloniferae</i> - <i>Arrhenetheretea elatioris</i>					
<i>Holcus lanatus</i>	1.1	.	.	+	III
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	2.1	.	.	+	III
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	.	+	.	1.1	III
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	.	+	.	+	III
<i>Centaurea jacea</i>	+	.	.	.	II
<i>Agrostis capillaris</i> subsp. <i>capillaris</i>	.	.	1.1	.	II
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>rubra</i>	.	1.1	.	.	II
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	.	r	.	.	II
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	+	.	.	.	II
<i>Juncus compressus</i>	.	.	1.1	.	II
Espèces des <i>Festuco valesiacae</i> - <i>Brometea erecti</i>					
<i>Polygala amarella</i>	1.1	+	.	1.1	IV
<i>Briza media</i> subsp. <i>media</i>	1.1	1.1	.	.	III
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	1.1	1.1	.	.	III
<i>Linum catharticum</i>	1.1	+3	.	.	III
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>flacca</i>	+	.	.	.	II
<i>Gymnadenia conopsea</i> subsp. <i>conopsea</i>	+	.	.	.	II
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i>	1.1	.	.	.	II
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>					
<i>Succisa pratensis</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Cirsium palustre</i>	+	.	.	+	III
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	1.1	.	.	+	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	.	+2	.	.	II

<i>Hieracium lactucella</i>	.	+	.	.	II
Espèces des <i>Cicerbito alpinae</i> - <i>Aconitetea napelli</i>					
<i>Ajuga reptans</i>	+	+	.	r	IV
<i>Crepis paludosa</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Trollius europaeus</i>	1.1	.	.	.	II
Espèces des <i>Caricetalia elatae</i>					
<i>Equisetum fluviatile</i>	1.1	.	.	1.1	III
<i>Carex elata</i>	.	1.3	.	.	II
<i>Peucedanum palustre</i>	.	.	1.1	.	II
<i>Autres compagnes</i>	.	.	.	.
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	.	1.1	1.1	2.1	IV
<i>Angelica sylvestris</i>	1.1	+	.	1.1	IV
<i>Festuca filiformis</i>	2.1	+	.	.	III
<i>Polygonum bistorta</i>	+	+	.	.	III
<i>Calluna vulgaris</i>	.	1.2	.	.	II
<i>Caltha palustris</i>	.	+	.	.	II
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	.	.	.	+	II
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	+	II

Synsèie muscinale	24619	24643	24663	24672
Recouvrement :	100 %	90 %	95 %	95 %
Car. d'alliance (<i>Sphagno warnstorffii</i> - <i>Homalothecion nitentis</i>)				
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	4.4	+	3.2	5.2
<i>Homalothecium nitens</i>	2.1	2.3	3.2	1.2
Car. d'ordre (<i>Scorpidetalia scorpioidis</i>)				
<i>Sphagnum contortum</i>	.	.	2.2	1.3
<i>Drepanocladus vernicosus</i>	.	2.3	.	.
Car. de classe (<i>Drepanoclado revolvantis</i> - <i>Campylietea stellati</i>)				
<i>Campylium stellatum</i>	.	+	1.1	.
Espèces des <i>Aulacomnion palustris</i> - <i>Sphagneteta fallacis</i>				
<i>Aulacomnion palustre</i>	1.2	2.1	1.1	1.2
<i>Sphagnum subsecundum</i>	2.2	.	.	.
<i>Dicranum affine</i>	+	.	.	.
<i>Sphagnum papillosum</i>	.	.	+	.
Espèces des <i>Hylacomietea splendentis</i>				
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	2.3	.	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	2.3	.	.
<i>Plagiomnium elatum</i>	.	+	.	.

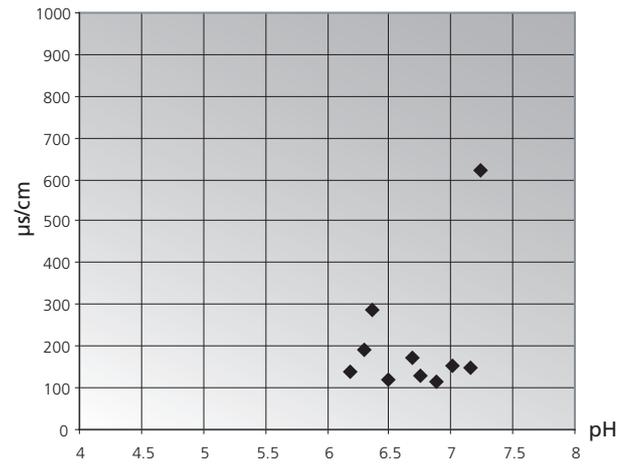


Figure 28 : *Sphagno warnstorffii* - *Caricetum dioicae*, chimie de la nappe.

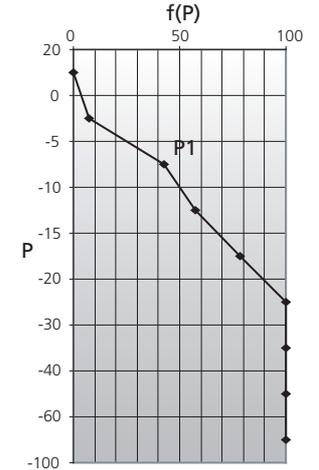


Figure 29 : *Sphagno warnstorffii* - *Caricetum dioicae*, piézométrie de la nappe.

nappe possède des propriétés chimiques à tendance alcaline et elle est assez conductive (supérieur à 100 µs/cm).

Le comportement piézométrique est illustré par le piézomètre 1. Celui-ci n'est pas situé sur un individu à forte vitalité; de surcroît, il présente une pente marquée. La nappe est en général peu profonde et se situe, presque la moitié du temps, au-dessus de -10 centimètres mais elle s'abaisse de façon régulière.

Concernant ces caractéristiques écologiques, GILLET (1982) présente les conditions nécessaires au développement du groupement : tourbe alcaline gorgée d'eau, circulation d'eau froide et présence de haut-marais à proximité.

Contact et dynamisme

Il entre en contact avec les bas-marais neutroclines du *Caricion lasiocarpae* desquels il dérive, ainsi qu'avec le haut-marais à *Sphagnum magellanicum* vers lequel il tend par évolution naturelle. Il côtoie également les prairies sur tourbe vers lesquelles il peut évoluer sous l'effet de l'augmentation de la pression de pâturage, de la minéralisation de la tourbe et des modifications piézométriques.

Il est l'intermédiaire entre les bas-marais alcalins et le haut-marais. Les buttes se génèrent grâce à la succession de plusieurs stades dépendant des espèces : *Homalothecium nitens* et *Aulacomnium palustre*, puis *Sphagnum warnstorffii*.

Cette succession permet l'abaissement du pH au sommet de la butte, puisque sa base repose sur une nappe bien minéralisée, alors que le haut de la butte profite d'une alimentation ombrogène, facilitant ensuite l'installation d'espèces de haut-marais (*Sphagnum magellanicum*, *S. capillifolium*).

État de conservation et intérêt du groupement

Cet habitat bien présent sur le site d'étude est dans un état dynamique satisfaisant.

Il est désigné d'intérêt communautaire et possède une très forte valeur patrimoniale, en raison principalement de la dynamique qu'il produit.

C'est un groupement générateur de haut-marais au sein des fosses d'exploitation. Il abrite en outre certaines espèces patrimoniales telles que *Sphagnum warnstorffii*, *Hamatocaulis vernicosus*, la Laïche dioïque, la Laïche des boubiers, l'Orchis de Traunsteiner, le Rossolis à feuilles rondes, le Sénéçon à feuilles en spatule, la Grassette commune et, plus exceptionnellement, la Laïche Étoile des marais et le Rossolis à longues feuilles. *Sphagnum teres*, signalée par GILLET *et al.* (1980), n'a pas été retrouvée.

• *Caricetum limosae* Br.-Bl. 1921

Scheuchzerio palustris - *Caricetea nigrae* Tüxen 1937

– *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936

– *Rhynchosporion albae* W. Koch 1926

Code Corine : 54.542; Natura 2000 : 7140-1; surface : 0,1 are.

Ce groupement de gouille de haut-marais est très peu représenté au marais des Levresses et sa description n'est faite que d'après la bibliographie. De plus, il est mal caractérisé.

Composition floristique et physionomie

Ce groupement de radeau présente les espèces herbacées caractéristiques de l'alliance du H**Molinio caeruleae* - *Rhynchosporion albae*, notamment *Rhynchospora alba*, accompagnée d'un cortège paucispécifique comprenant *Carex limosa*, *Menyanthes trifoliata* et *Drosera rotundifolia*. Malgré l'absence d'espèces différentielles d'association (*Scheuchzeria palustris*, *Drosera longifolia*, *D. x obovata*), nous rattachons notre groupement à cette association sous sa forme très appauvrie signalée par GILLET *et al.* (1980).

Le recouvrement très important de *Sphagnum cuspidatum* (différentielle d'association) dans la strate bryologique nous conforte dans ce choix.

Localisation, écologie et dynamique

D'après ROYER *et al.* (1978), il est bien présent dans les tourbières du

Jura. C'est un groupement acidiphile s'installant dans les gouilles de haut-marais (cf. tourbière vivante). La stabilité piézométrique semble être une condition très importante. Il comble les gouilles d'eau libre et conduit au haut-marais à *Sphagnum magellanicum*.

État de conservation et intérêt du groupement

Cet habitat secondaire est désigné d'intérêt communautaire. Il présente une forte valeur patrimoniale avec la présence d'espèces rares : Laïche des boubiers, Andromède à feuilles de polium, Rossolis à feuilles rondes... Sa dynamique et sa petite taille font que l'atterrissement est assez rapide.

• *Scorpidio* - *Caricetum limosae* Osv.1923

Scheuchzerio palustris - *Caricetea nigrae* Tüxen 1937

– *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936

– *Rhynchosporion albae* W. Koch 1926

Code Corine : 54.541; Natura 2000 : 7140-1; surface : 28,7 ares.

Ce groupement de gouille neutroalcalin se rapporte à l'alliance du *Rhynchosporion albae* W. Koch 1926.

Composition floristique et physionomie (tableau XXIII)

La végétation herbacée se compose d'espèces caractéristiques de l'ordre des H**Drosero longifoliae* - *Rhynchosporietalia albae* comme *Rhynchospora alba*, *Drosera longifolia* et *D. x obovata*. Ces espèces sont accompagnées de *Carex limosa*, de *Menyanthes trifoliata*, de *Potentilla palustris* et de *Trichophorum alpinum*. *Equisetum fluviatile* et *Vaccinium oxycoccos* sont également des compagnes fréquentes.

La synusie muscinale est principalement dominée par les espèces caractéristiques des M**Scorpidetalia scorpioidis*, comme *Scorpidium scorpioides*, *Calliargon trifarium* et *Sphagnum contortum*.

La strate hydrophytique est constituée par *Utricularia minor* et se déve-

Tableau XXIII : *Scorpidio scorpioidis* - *Caricetum limosae*.

Synusie hydrophytique					
Recouvrement :		1 %		3 %	
Car. d'alliance (<i>Utricularion intermedio</i> - <i>minoris</i>)					
	<i>Utricularia minor</i>	5.1	.	.	5.1 II
Synusie herbacée					
Recouvrement :	24501	24554	24516	24568	24559
	75 %	6 %	80 %	30 %	50 %
Car. d'alliance (<i>Molinio caeruleae</i> - <i>Rhynchosporion albae</i>)					
	<i>Rhynchospora alba</i>	.	+	.	+ + III
Car. d'ordre (<i>Drosero longifoliae</i> - <i>Rhynchosporalia albae</i>)					
	<i>Drosera longifolia</i>	.	1.1	1.3	1.1 2.1 IV
	(<i>Drosera x obovata</i>)	.	.	1.3	2.1 + III
Car. de classe (<i>Caricetea nigrae</i>)					
	<i>Carex limosa</i>	3.2	3.2	3.2	2.2 4.2 V
	<i>Menyanthes trifoliata</i>	3.1	3.1	2.1	2.2 2.1 V
	<i>Potentilla palustris</i>	1.1	1.1	1.1	+ 2.1 V
	<i>Trichophorum alpinum</i>	+	+	1.2	+ + V
	<i>Salix repens</i>	1.1	+	1.1	r . IV
	<i>Carex diandra</i>	.	+	+	.
	<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	.	+	1.1	.
	<i>Carex rostrata</i>	2.1	+	.	+
	<i>Carex lasiocarpa</i>	1.1	.	.	3.1 2.1 III
	<i>Carex panicea</i>	.	2.2	1.1	.
	<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	1.3	.
	<i>Equisetum palustre</i>	1.1	1.1	.	.
	<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	.	1.1	.	.
	<i>Parnassia palustris</i>	.	.	1.3	.
	<i>Eriophorum polystachion</i>	.	.	1.1	.
	<i>Epilobium palustre</i>	1.1	.	.	.
	<i>Valeriana dioica</i>	1.1	.	.	.
	<i>Carex heleonastes</i>	.	+	.	.
	<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	.	.	+	.
	<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	+	.	.	.
	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	.	.	.
	<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	+	.	.	.
Espèces des <i>Caricetea elatae</i>					
	<i>Equisetum fluviatile</i>	.	1.1	1.1	1.1 2.1 IV
	<i>Carex elata</i>	.	+	.	.
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>					
	<i>Succisa pratensis</i>	.	.	1.1	.
	<i>Pedicularis sylvatica</i>	.	.	r	.
	<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	.	.	1.1	.
Autres compagnes					
	<i>Vaccinium oxycoccos</i>	.	+	1.1	r 2.1 IV
	<i>Angelica sylvestris</i>	1.1	.	.	.
	<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	1.1	.	.	.
	<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	+	.
	<i>Picea abies</i>	.	.	r	.
Synusie muscinale					
Recouvrement :	24600	24654	24516	24668	24659
	80 %	15 %	70 %	100 %	70 %
Car. d'alliance (<i>Meesio triquetrae</i> - <i>Sphagnion contorti</i>)					
	<i>Sphagnum contortum</i>	.	4.2	5.4	1.1 5.5 IV
	<i>Drepanocladus vernicosus</i>	.	1.2	+	.
	<i>Cinclidium stygium</i>	.	2.2	.	.
	<i>Meesia triquetra</i>	.	.	+	.
Car. d'ordre (<i>Sorpidetalia scorpioidis</i>)					
	<i>Scorpidium scorpioides</i>	3.3	2.2	1.2	4.4 . IV
	<i>Calliergon trifarium</i>	.	.	+	3.3 . II
Car. de classe (<i>Drepanoclado revolutis</i> - <i>Campylietea stellati</i>)					
	<i>Drepanocladus revolutus</i>	.	.	1.1	1.3 . II
	<i>Campylium stellatum</i>	2.2	.	.	+
	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	+	1.2	.	.
	<i>Fissidens adianthoides</i>	3.3	.	.	.
	<i>Campylium elodes</i>	3.3	.	.	.
	<i>Aneura pinguis</i>	.	1.1	.	.
	<i>Calliergon giganteum</i>	.	+	.	.
Autres compagnes					
	<i>Aulacomnium palustre</i>	2.3	.	.	.
	<i>Sphagnum lescurii</i>	.	.	+	.
	<i>Plagiomnium elatum</i>	+3	.	.	.
	<i>Scapania irrigua</i>	+	.	.	.

loppe pendant l'inondation du groupement. Le *Scorpidio* - *Caricetum limosae* occupe des surfaces restreintes, de l'ordre du mètre carré. Sa situation lui confère une position de transition topographique entre gouille et radeau. La végétation herbacée est en général peu recouvrante et dominée par la Laîche des bourbiers et les rossolis perçant un épais tapis de mousses brunes.

Localisation et écologie (figures n° 30 et 31 : chimie de la nappe et piézométrie)

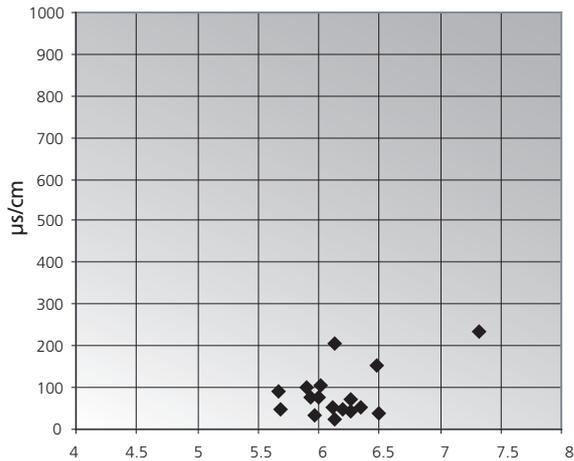
Il est relictuel en Europe, mais bien présent en Suède (ROYER *et al.*, 1979). Il est répandu dans les bassins du Dugeon et du Haut-Doubs. Il se rencontre ici dans les anciennes fosses, où le pH est neutro-alkalin et la conductivité assez faible. La dureté assez faible en moyenne atteint exceptionnellement des valeurs élevées (1 à 5,8° dH). Il nécessite un niveau piézométrique stable avec une nappe affleurante au radeau, allant jusqu'à l'inondation prolongée du groupement.

Contact et dynamisme

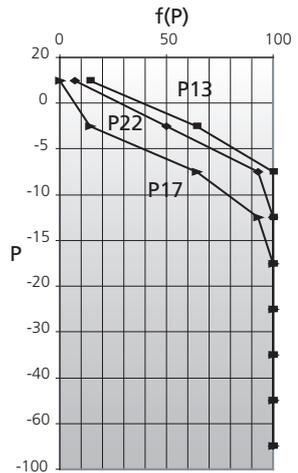
Il entre en contact avec les gouilles à *Utricularia stygia*, qu'il comble progressivement. Il semble toutefois assez stable (ROYER *et al.*, 1980) et son évolution conduit à l'*Eriophoro* - *Caricetum lasiocarpae*, au *Caricetum heleonastae* et, éventuellement, au *Caricetum diandrae* (sous sa forme pionnière).

État de conservation et intérêt du groupement

L'habitat est bien représenté dans le site d'étude et présente toutes ses espèces caractéristiques. Il est désigné d'intérêt communautaire et possède une valeur patrimoniale très forte compte tenu des nombreuses espèces d'affinité boréo-arctique qu'il abrite avec, pour les espèces rares, *Carex limosa*, *Drosera longifolia*, *D. x obovata*, *Calliergon trifarium*, *Trichophorum alpinum* et plus exceptionnellement *Carex heleonastes*, *Cinclidium stygium*, *Drepanocladus vernicosus*, *Drosera rotundifolia*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Meesia*



← Figure 30 : *Scorpidio scorpioidis* - *Caricetum limosae*, chimie de la nappe.



→ Figure 31 : *Scorpidio scorpioidis* - *Caricetum limosae*, piézométrie de la nappe.

triquetra et *Pedicularis sylvatica* (protégée en Franche - Comté).

• **Rhynchosporetum albae**
W. Kock 1926

Scheuchzeria palustris - *Caricetea nigrae* Tüxen 1937

– *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936

– *Rhynchosporion albae* W. Koch 1926

Code Corine : 54.6; Natura 2000 : 7150-1; surface : 17,2 ares.

Ce groupement de radeau méso-oligotrophe neutrocline se rapporte à l'alliance du *Rhynchosporion albae* W. Koch 1926. D'après ROYER *et al.* (1979), il se distingue du *Rhynchosporetum albae* Oberdorfer 1977 par l'absence de *Rhynchospora fusca* et la présence de *Sphagnum papillosum*.

Composition floristique et physionomie (tableau XXIV)

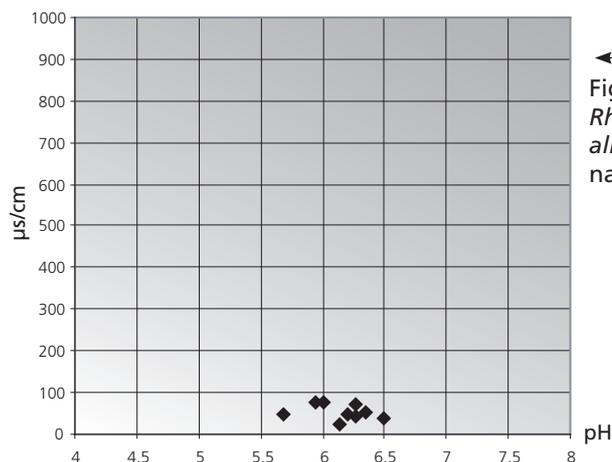
Sa composition floristique est proche de celle du groupement précédent. Le recouvrement herbacé est plus important et *Rhynchospora alba*, *Trichophorum alpinum* et *Molinia caerulea* forment le fond de la végétation. Les espèces acidiphiles sont ici mieux représentées avec *Drosera rotundifolia*, *Potentilla erecta* et *Succisa pratensis*.

Tableau XXIV : *Rhynchosporetum albae*.

Synusie hydrophytique	24547			
Recouvrement :	1 %			
Espèces des Littorelleta uniflorae				
<i>Utricularia stygia</i>	5.1	.	.	II
<hr/>				
Synusie chamaephytique	24547	24569	24574	
Recouvrement :	60 %	70 %	60 %	
Car. d'alliance (<i>Vaccinium microcarpi</i>)				
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	3,2	4,1	3,1	V
<i>Andromeda polifolia</i>	1.1	2,1	3,1	V
Car. de classe (<i>Calluna vulgaris</i> - <i>Ulicetea minoris</i>)				
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	1.1	II
<hr/>				
Synusie herbacée	24547	24569	24574	
Recouvrement :	60 %	70 %	60 %	
Car. d'alliance (<i>Molinia caeruleae</i> - <i>Rhynchosporion albae</i>)				
<i>Rhynchospora alba</i>	2.1	1.1	+	V
Car. d'ordre (<i>Drosero longifoliae</i> - <i>Rhynchosporetalia albae</i>)				
<i>Drosera longifolia</i>	2.1	2.1	1.1	V
(<i>Drosera x obovata</i>)	r	1.1	1.1	V
Car. de classe (<i>Scheuchzeria palustris</i> - <i>Caricetea nigrae</i>)				
<i>Trichophorum alpinum</i>	2.2	2.1	3.2	V
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	2.3	1.1	2.2	V
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1.1	2.1	1.1	V
<i>Carex limosa</i>	1.1	1.1	1.1	V
<i>Drosera rotundifolia</i>	1.1	1.1	1.1	V
<i>Potentilla palustris</i>	1.1	1.1	1.1	V
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	1.1	+	1.1	V
<i>Salix repens</i>	r	+	+	V
<i>Carex lasiocarpa</i>	.	2.1	3.2	IV
<i>Carex panicea</i>	1.1	.	+3	IV
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	+	1.1	IV
<i>Galium uliginosum</i>	1.2	.	.	II
<i>Equisetum palustre</i>	1.1	.	.	II
<i>Carex heleonastes</i>	1.1	.	.	II
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	1.1	II

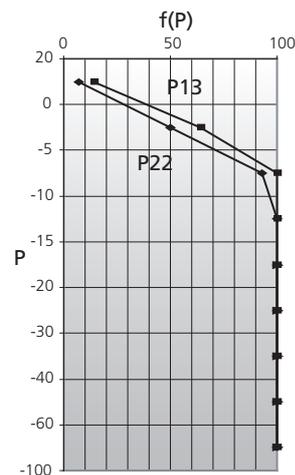
<i>Dactylorhiza fistulosa</i>	+	.	.	II
<i>Dactylorhiza incarnata</i> subsp. <i>incarnata</i>	+	.	.	II
<i>Valeriana dioica</i>	+	.	.	II
<i>Carex diandra</i>	+	.	.	II
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	+	.	.	II
<i>Carex rostrata</i>	.	+	.	II
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	+	II
Autres compagnes				
<i>Peucedanum palustre</i>	1.1	1.1	1.1	V
<i>Equisetum fluviatile</i>	1.1	1.1	1.1	V
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	r	+	1.1	V
<i>Succisa pratensis</i>	.	1.1	1.1	IV
<i>Frangula alnus</i>	.	.	+	II

Synusie muscinale	25647	24669	24674	
Recouvrement :	100 %	100 %	70 %	
Car. d'alliance (<i>Meesio triquetrae</i> - <i>Sphagnion contorti</i>)				
<i>Sphagnum contortum</i>	.	4.5	5.3	IV
Car. d'ordre (<i>Sorpidetalia scorpioidis</i>)				
<i>Scorpidium scorpioides</i>	.	2.2	+	IV
<i>Calliergon trifarium</i>	.	1.1	+	IV
<i>Homalothecium nitens</i>	.	+	+	IV
<i>Drepanocladus vernicosus</i>	.	.	+	II
Car. de classe (<i>Drepanoclado revolvantis</i> - <i>Campylietea stellati</i>)				
<i>Campylium stellatum</i>	.	1.2	1.3	IV
<i>Aneura pinguis</i>	.	+	+	IV
<i>Drepanocladus revolvans</i>	.	+	.	II
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	.	+	II
Espèces des Aulacomnio palustris - Sphagneteta fallacis				
<i>Sphagnum subsecundum</i>	5.5	.	.	II
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	1.1	II
<i>Polytrichum strictum</i>	.	.	+	II
<i>Sphagnum papillosum</i>	+	.	.	II
Autres compagnes				
<i>Calliergonella cuspidata</i>	+	.	.	II



← Figure 32 : *Rhynchosporetum albae*, chimie de la nappe.

→ Figure 33 : *Rhynchosporetum albae*, piézométrie de la nappe.



Les espèces de la synusie chaméphytique sont représentées par *Andromeda polifolia* et *Vaccinium oxycoccos*.

La végétation muscinale est encore proche de celle du groupement précédent et dominée par les espèces caractéristiques de la classe des M**Drepanoclado revolvantis* - *Campylietea stellati*, et ce pour les deux relevés encore en mosaïque avec les gouilles à *Drosera longifolia* (relevés 24669, 24674). Le relevé 25647 est plus typique (individu mieux développé) et montre l'évolution du cortège floristique au profit de la classe des M**Aulacomnio palustris* - *Sphagneteta fallacis*, dont *Sphagnum papillosum*, qui trouve ici sa plus grande vitalité (GILLET et al., 1980).

Il s'apparente physionomiquement à une prairie de Rhynchospore blanc sur un tapis de sphaignes flottantes.

Localisation et écologie (figures n°32 et 33 : chimie de la nappe et piézométrie)

D'après GILLET et al. (1980), ce type de radeau possède une répartition sub-atlantique et nordique. Il est par ailleurs considéré comme localement bien développé dans le bassin du Dugeon (ROYER et al., 1979).

Il occupe le bord des fosses en cours de recolonisation, où il bénéficie d'apports d'eaux acides et peu minéralisées qui tamponnent l'alcalinité de la fosse. La piézométrie y est très stable et le radeau, flottant, est le plus souvent à fleur d'eau.

Contact et dynamisme

Il entre en contact avec le *Scorpidio* - *Caricetum limosae* et également avec les gouilles à *Utricularia stygia*, dont il dérive par évolution dynamique. Il supporte la surrection de buttes de haut-marais à *Sphagnum magellanicum*.

État de conservation et intérêt du groupement

Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire. De superficie modeste, il est cependant intéressant pour la régénération du haut-marais et abrite des espèces rares comme *Hamatocaulis vernicosus*, *Calliargon trifarium*, l'Utriculaire du nord, l'Andromède à feuilles de polium, la Laïche des bourbiers, le Rossolis à feuilles longues, le Rossolis à feuilles obovales, le Rossolis à feuilles rondes, le Trichophore alpin, l'Orchis de Traunsteiner et la Laïche Étoile des marais.

• Sphagno - Utricularietum ochroleucae (Schumacher 1937) Oberd. 1957

Utricularietea intermedio - *minoris* Pietsch ex Krausch 1968

– *Utricularietalia intermedio* - *minoris* Pietsch ex Krausch 196

– *Sphagno cuspidati* - *Utricularion minoris* Th. Müll. & Görs 1960

Code Corine : 22.14 ; Natura 2000 : 3160-1 ; surface : 4,9 ares.

Ce groupement est attaché à l'alliance du *Sphagno cuspidati* - *Utricularion minoris* Th. Müll. & Görs 1960, communautés de gouilles des tourbières montagnardes.

Composition floristique et physionomie (tableau XXV)

La végétation se compose de trois synusies, caractérisées par de faibles recouvrements. Le cortège herbacé est dominé par les espèces caractéristiques de l'ordre des H**Menyantho trifoliatae* - *Caricetalia lasiocarpae*, et notamment des laïches comme *Carex limosa*, *Carex lasiocarpa* et *Carex rostrata*, accompagnées de *Menyanthes trifoliata*. D'autres espèces sont constantes, comme *Equisetum fluviatile* et surtout *Potentilla palustris*, pourtant considérée comme accidentelle par ROYER et al. (1978). Les hydrophytes sont représentées par diverses espèces d'utriculaires formant un assemblage caractéristique : *Utricularia stygia*, *U. minor* et *U. australis*. Enfin, les espèces bryologiques, flottantes dans ce groupement, sont assez rares et très peu recouvrantes, *Sphagnum contortum* étant la seule espèce caractéristique.

Sa physionomie est particulière, la végétation y ayant un recouvrement faible. Les espèces dominantes sont des espèces graminoides perçant une eau sombre parsemée d'utriculaires.

Localisation et écologie (figures n°34 et 35 : chimie de la nappe et piézométrie)

Il est extrêmement rare en France et en Europe, puisqu'il se cantonne, d'après ROYER et al. (1978), aux massifs du Jura, des Vosges, de la Forêt-Noire et du Harz. Il est par ailleurs très localisé dans le bassin du Dugeon.

Tableau XXV : *Sphagno - Utricularietum ochroleucae*.

Synusie hydrophytique	24553	24558	24567	24546	
Recouvrement :	10%	40%	15%	10%	
Car. d'alliance (<i>Utricularion intermedio - minoris</i>)					
<i>Utricularia stygia</i>	4.2	5.2	4.2	5.3	V
<i>Utricularia minor</i>	1.3	2.3	3.4	.	IV
Autres compagnes					
<i>Utricularia australis</i>	2.2	.	.	.	II

Synusie herbacée (hors hydrophytes)	24553	24558	24567	24546	
Recouvrement :	10%	60%	25%	30%	
Car. d'alliance (<i>Caricion chordorrhizo - lasiocarpae</i>)					
<i>Carex limosa</i>	1.1	1.2	1.1	3.2	V
Car. d'ordre (<i>Menyantho trifoliatae - Caricetalia lasiocarpae</i>)					
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3.2	3.2	3.1	2.1	V
<i>Carex rostrata</i>	2.1	.	2.1	+	IV
<i>Carex lasiocarpa</i>	.	4.1	3.1	.	III
<i>Carex diandra</i>	.	1.1	.	.	II
<i>Eriophorum gracile</i>	+	.	.	.	II
Car. de classe (<i>Caricetea nigrae</i>)					
<i>Potentilla palustris</i>	1.1	1.1	1.1	.	IV
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	1.1	.	.	1.1	III
<i>Drosera longifolia</i>	.	.	+	+	III
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	.	2.1	II
<i>Carex panicea</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Rhynchospora alba</i>	.	.	.	+	II
<i>Drosera x obovata</i>	.	.	r	.	II
Espèces des <i>Caricetea elatae</i>					
<i>Equisetum fluviatile</i>	1.1	1.1	+	1.1	V
<i>Carex elata</i>	1.1	.	.	.	II
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	.	.	.	+	II

Synusie muscinale	24553	24558	24567	25646	
Recouvrement :	5%	2%	2%	5%	
Car. d'alliance (<i>Meesio triquetrae - Sphagnion contorti</i>)					
<i>Sphagnum contortum</i>	5.1	5.1	5.1	4.1	V
Car. de classe (<i>Drepanoclado revolvantis - Campylietea stellati</i>)					
<i>Campylium stellatum</i>	.	.	.	3.1	II

Le groupement bénéficie d'une écologie toute particulière, puisqu'il occupe les gouilles profondes (20 à 60 cm), qui deviennent des chenaux de circulation superficielle pendant les hautes eaux. La piézométrie est caractérisée par une certaine stabilité. Les gouilles peuvent subir des étiages sévères que les utriculaires supportent sous forme d'hi-

bernacles. Celles-ci nécessitent de grands volumes d'eau pour se développer et croissent dès la remontée de la nappe.

Ce groupement, oligo-mésotrophe, baigne dans une eau à conductivité et à dureté faibles (1 à 2,1° dH). Le pH, neutrocline, n'évolue guère qu'entre 6 et 6,5.

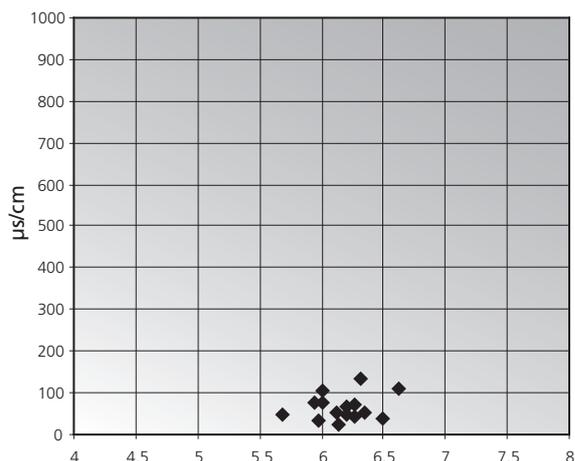
Contact et dynamisme

Le groupement dérive certainement de fosses d'eau libre consécutives à l'exploitation de la tourbe. Il évolue vers des communautés du *Scorpidio - Caricetum limosae*, du *Caricetum heleonastae*, du *Rhynchosporietum albae* et de l'*Eriophoro - Caricetum lasiocarpae*.

État de conservation et intérêt du groupement

L'habitat est très bien représenté aux marais des Levresses et se trouve dans un état de conservation favorable. Nous noterons toutefois une répartition localisée au niveau des principaux écoulements superficiels de la fosse et un atterrissement en cours pour certaines.

Ce groupement, désigné d'intérêt communautaire, doit bénéficier d'une attention toute particulière concernant son évolution. Typiquement boréo-arctique, il abrite trois espèces d'utriculaires dont l'une, *Utricularia stygia*, longtemps déterminée comme *U. intermedia*, est une nouvelle espèce pour la flore française (cf. l'article de Y. Ferrez et M. André dans ce même bulletin). Ces gouilles sont également l'habitat unique de plusieurs espèces d'odonates également très rares (Aeschna des joncs, Agrion hasté, Cordulie arctique et Sympetrum noir).



← Figure 34 : *Sphagno - Utricularietum ochroleucae*, chimie de la nappe.

→ Figure 35 : *Sphagno - Utricularietum ochroleucae*, piézométrie de la nappe.

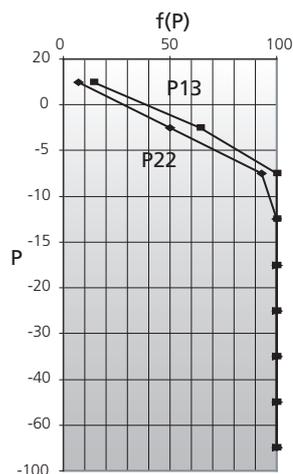


Tableau XXVI : *Sphagno - Piceetum abietis betuletosum pubescentis*.

Synusie arborée	24706	24710
Recouvrement :	80 %	90 %
Car. d'alliance (<i>Fraxino excelsioris - Alnion glutinosae</i>)		
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	5.1	3.1 V
Car. de classe (<i>Fraxino excelsioris - Quercetea roboris</i>)		
<i>Populus tremula</i>	.	4.1 III
Autres compagnes		
<i>Picea abies</i>	1.1	. III

Synusie buissonnante	24705	24709
Recouvrement :	10 %	20 %
Car. d'alliance (<i>Ribo nigri - Salicion cinereae</i>)		
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	5.1	3.1 V
<i>Salix pentandra</i>	.	+ III
Car. de classe (<i>Franguletea alni</i>)		
<i>Frangula alnus</i>	2.1	2.2 V
<i>Salix aurita</i>	.	3.1 III
Autres compagnes		
<i>Picea abies</i>	1.1	+ V
<i>Populus tremula</i>	.	+ III

Synusie chaméphytique	24538	24579
Recouvrement :	60 %	70 %
Espèces des <i>Calluno vulgaris - Ulicetea minoris</i>		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1.4	1.3 V
<i>Vaccinium uliginosum</i>	+	+ V
<i>Picea abies</i>	+	. III
Synusie herbacée	24538	24579
Recouvrement :	60 %	70 %
Espèces des <i>Caricetea nigrae</i>		
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	5.4	4.2 V
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	+	1.1 V
<i>Equisetum palustre</i>	.	1.1 III
<i>Valeriana dioica</i>	.	1.1 III
<i>Carex echinata</i>	+	. III
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	+	. III
<i>Carex curta</i>	.	+ III
<i>Salix repens</i>	.	+ III
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	+ III
Espèces des <i>Nardetea strictae</i>		
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	r	1.1 V
<i>Succisa pratensis</i>	.	1.1 III
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	.	1.1 III
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	.	+ III

Autres compagnes				
<i>Frangula alnus</i>	+	1.1	V	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	1.3	.	III	
<i>Angelica sylvestris</i>	.	1.1	III	
<i>Peucedanum palustre</i>	.	1.1	III	
<i>Populus tremula</i>	.	1.1	III	
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	.	III	
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	+	.	III	
<i>Listera ovata</i>	.	+	III	
<i>Holcus lanatus</i>	.	+	III	
<i>Carex spicata</i>	.	+	III	
<i>Salix aurita</i>	r	.	III	

Synusie muscinale	24638	24679
Recouvrement :	20 %	40 %
Car. d'alliance (<i>Sphagnion rubello - magellanicum</i>)		
<i>Sphagnum magellanicum</i>	1.1	3.3 V
Car. d'ordre (<i>Aulacomnio palustris - Sphagnetalia fallacis</i>)		
<i>Sphagnum capillifolium</i>	2.3	1.3 V
<i>Sphagnum flexuosum</i>	2.1	. III
<i>Polytrichum strictum</i>	1.2	. III
Car. de classe (<i>Aulacomnio palustris - Sphagnetealia fallacis</i>)		
<i>Aulacomnium palustre</i>	1.1	1.2 V
Espèces des <i>Hylocomietea splendentis</i>		
<i>Climacium dendroides</i>	1.1	3.2 V
<i>Scleropodium purum</i>	1.1	3.2 V
<i>Thuidium tamariscinum</i>	1.1	1.4 V
<i>Thuidium abietinum</i>	2.1	. III
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	1.1	. III
<i>Eurhynchium striatum</i>	1.1	. III
<i>Pleurozium schreberi</i>	1.1	. III
<i>Polytrichum formosum</i>	1.1	. III
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	1.1	. III
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	+5 III
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	+2 III
<i>Plagiomnium elatum</i>	.	r III
Autres compagnes		
<i>Plagiothecium ruthei</i>	1.2	. III
<i>Lophocolea heterophylla</i>	1.1	. III
<i>Dicranum scoparium</i>	1.1	. III
<i>Campylopus introflexus</i>	1.1	. III
<i>Pohlia nutans</i>	1.1	. III

• *Sphagno - Piceetum abietis*

J.L. Richard 1961 ss. ass.

Betuletosum pubescentis

Vaccinon myrtilli - Piceetea abietis Braun-Blanq. in Braun-Blanq., G. Sissingh & Vlieger 1939

– *Piceetalia excelsae* Paw. in Paw., Sokoowski & Wallisch 1928

– *Betulion pubescentis* W. Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959

Code Corine : 44.A4; Natura 2000 : 91D0-4*; surface : 6,758 ares.

Ces communautés végétales sont attachées aux forêts oligotrophes sur tourbes du *Betulion pubescentis* W. Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959.

Composition floristique et physionomie (tableau XXVI)

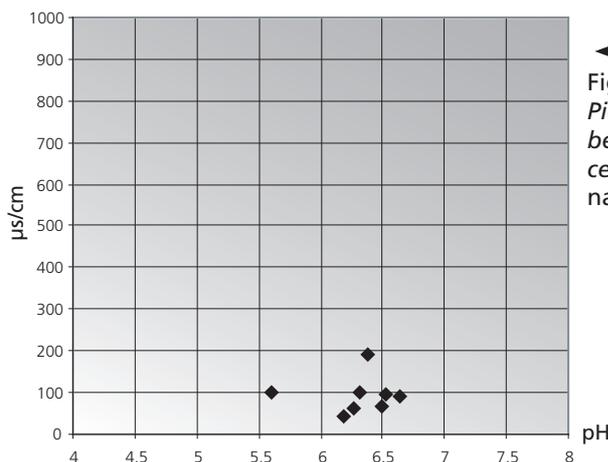
Le *Sphagno - Piceetum abietis* est caractérisé par des strates arbustives et arborées dominées par le Bouleau pubescent, accompagné ponctuellement par l'Épicéa et plus rarement par le Tremble.

Les chaméphytes sont bien représentés, avec la Myrtille des bois et la Myrtille des marais. La synusie herbacée est dominée par *Molinia caerulea* accompagnée d'autres espèces de la classe des *H*Caricetea nigrae*, comme *Betula alba*, *Equisetum palustre*, *Eriophorum vaginatum*, mais aussi des *H*Nardetea strictae*, telles que *Potentilla palustris*, *Anthoxanthum odoratum*...

Le cortège bryologique est assez diversifié et principalement repré-

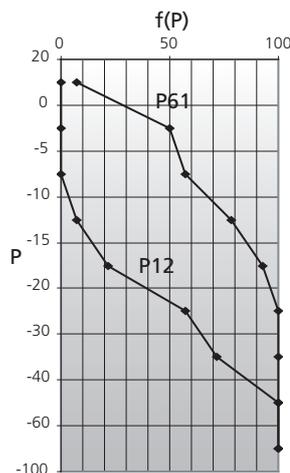
senté par des espèces caractéristiques de l'ordre des *M*Aulacomnio palustris - Sphagnetalia fallacis*, comme *Sphagnum magellanicum* et *S. capillifolium* subsp. *capillifolium* et des espèces humicoles de forêt des *M*Hylocomietea splendentis*, comme *Climacium dendroides*, *Scleropodium purum* et *Thuidium tamariscinum* par exemple.

La physionomie est fortement marquée par le boisement dense de bouleaux, atteignant une dizaine de mètres de hauteur. Les sous-bois sont dominés par la Molinie bleue, qui forme des touffes, parsemées de quelques fougères et de buttes de sphaignes, formant parfois des manchons au pied des arbres.



← Figure 36 : *Sphagno - Piceetum abietis betuletosum pubescentis*, chimie de la nappe.

→ Figure 37 : *Sphagno - Piceetum abietis betuletosum pubescentis*, piézométrie de la nappe.



Localisation et écologie (figures n°36 et 37 : chimie de la nappe et piézométrie)

D'après RICHARD (1961), l'association est rare dans le Jura, mais bien présente à Frasné.

Notre groupement occupe les bordures de tourbières profondément décapées par l'exploitation des tourbes. La hauteur de tourbe n'étant pas très importante (0,8 à 1,2 mètre), les bouleaux ont accès à la surface de la moraine, dominée par des argiles très réduites.

Ce groupement est toujours situé en aval d'une formation de haut-marais, qui influence la conductivité moyennement faible de la nappe (environ 100 µs/cm) et tamponne le pH neutrocline. La dureté mesurée montre, par contre, des apports carbonatés provenant certainement du sous-sol (4,6° dH). Ce groupement est favorisé par une certaine perturbation piézométrique et par l'abaissement rapide du niveau de la nappe à partir de -5 à -10 centimètres.

Contact et dynamisme

Ce boisement entre en contact avec le haut-marais à *Trichophorum caespitosum*, avec les saulaies du *Salicetum pentandra - cinereae*, mais aussi avec l'*Equiseto - Abietetum albae*.

D'après nos observations, il se développe après l'exploitation de la tourbe sous l'effet d'une perturbation hydrologique. Il pourrait également être issu du boisement des buttes du *Sphagnetum magellanici typicum* var. à *Angelica sylvestris*.

Les communautés présentes sur le site sont jeunes et, âgées au plus de 40 ans; elles devraient évoluer vers des stades plus matures, décrits par RICHARD (1961) et notamment dominés par l'épicéa.

État de conservation et intérêt du groupement

L'habitat, assez abondant dans le secteur étudié, est en bon état de conservation. Nous mentionnerons cependant la présence de *Campylopus introflexus*, espèce invasive, au sein de certains individus.

Ces jeunes peuplements non matures présentent une grande homogénéité structurale. D'après BENSETTITI *et al.* (2002), la gestion de cet habitat consiste à laisser évoluer les phases pionnières à bouleau vers une communauté mature dominée par l'épicéa. L'incidence de ce groupement sur l'hydrologie générale, en provoquant un abaissement du niveau de la nappe par une évapotranspiration très importante, (cf. V.9.2.2) nous inciterait plutôt à abattre les arbres et les arbustes de ce boisement.

• Gpt à *Picea abies* et *Betula alba* Schmitt 1978

- Vaccinon myrtilli - Piceetea abietis* Braun-Blanq. in Braun-Blanq., G. Sissingh & Vlieger 1939
- *Piceetalia excelsae* Paw. in Paw., Sokoowski & Wallisch 1928
- *Betulion pubescentis* W. Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959

Code Corine : 44.A1 ; Natura 2000 : 91D0* ; surface : 86,3 ares.

Ce groupement localisé sur notre site relève de l'alliance du *Betulion pubescentis* W.Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & H. Passarge 1959.

Composition floristique et physionomie (tableau XXVII)

Les essences arborées dominantes sont *Picea abies*, *Betula alba* et *Salix pentandra*. La strate arbustive est composée des espèces précédentes, accompagnées de *Salix aurita*.

Le peuplement herbacé est dominé par des espèces des H**Caricetea nigrae* comme *Carex nigra*, *Viola palustris* et *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, qui sont fréquentes dans le groupement (SCHMITT, 1978). Citons encore *Polygonum bistorta*, *Caltha palustris* et *Angelica sylvestris*. L'absence des espèces des H**Calluno vulgaris - Ulicetea minoris* est remarquée par SCHMITT (1978).

Le cortège bryologique est diversifié; on y note des espèces hygrophiles caractéristiques de l'alliance des M**Plagiomnio elati - Climacion dendroidis* (*Climacium dendroides*, *Plagiomnium elatum*). Plusieurs sphaignes sont également présentes : *Sphagnum contortum*, *S. subsecundum* et *S. flexuosum*.

Le groupement présente une allure dense et impénétrable. Le tapis muscinal est épais, la strate herbacée est haute, les peuplements d'arbustes sont dominés par le Saule à cinq étamines et les arbres par l'Épicéa.

Tableau XXVII : gpt à *Betula pubescens* et *Picea abies*.

Synusie arborée	24717
Recouvrement :	40 %
Car. d'alliance (<i>Pino uncinatae</i> - <i>Piceion abietis</i>)	
<i>Picea abies</i>	4.1
Autres compagnes	
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	2.1
<i>Salix pentandra</i>	1.1

Synusie buissonnante	24716
Recouvrement :	60 %
Car. d'alliance (<i>Ribo nigri</i> - <i>Salicion cinereae</i>)	
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	3.1
Car. de classe (<i>Franguletea alni</i>)	
<i>Salix aurita</i>	2.1
Autres compagnes	
<i>Salix pentandra</i>	3.1
<i>Picea abies</i>	1.1

Synusie herbacée	24584
Recouvrement :	80 %
Espèces des <i>Caricetea nigrae</i>	
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	3.1
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	1.1
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	1.1
<i>Silene flos-cuculi</i>	1.1
<i>Selinum carvifolium</i>	1.1
<i>Valeriana dioica</i>	1.1
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	1.1
<i>Potentilla palustris</i>	1.1
<i>Galium uliginosum</i>	1.1
<i>Epilobium palustre</i>	+
<i>Salix repens</i>	+
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	+

Espèces des <i>Cicerbito alpinae</i> - <i>Aconitetea napelli</i>	
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>repens</i>	1.2
<i>Polygonum bistorta</i>	1.1
<i>Poa chaixii</i>	1.1

Espèces des <i>Phragmiti australis</i> - <i>Caricetea elatae</i>	
<i>Equisetum fluviatile</i>	2.1
<i>Carex elata</i>	1.1
<i>Peucedanum palustre</i>	+

Autres compagnes	
<i>Angelica sylvestris</i>	2.1
<i>Caltha palustris</i>	1.1
<i>Succisa pratensis</i>	1.1
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	1.1
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	+
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	+

Espèces de l'ensemble de l'avenir	
<i>Salix aurita</i>	1.1
<i>Salix pentandra</i>	+

Synusie muscinale	24684
Recouvrement :	80 %
Car. d'alliance (<i>Plagiomnio elati</i> - <i>Climacion dendroidis</i>)	
<i>Climacium dendroides</i>	5.5
<i>Plagiomnium elatum</i>	1.3
<i>Calliergonella cuspidata</i>	+

Car. de classe (<i>Hylocomietea splendentis</i>)	
<i>Pleurozium schreberi</i>	+

Espèces des <i>Aulacomnio palustris</i> - <i>Sphagnetetea fallacis</i>	
<i>Sphagnum flexuosum</i>	1.1
<i>Sphagnum subsecundum</i>	+
<i>Aulacomnium palustre</i>	+

Espèces des <i>Drepanoclado revolutis</i> - <i>Campylietea stellati</i>	
<i>Sphagnum contortum</i>	+
<i>Homalothecium nitens</i>	+
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	+

Figure 38 : gpt à *Betula pubescens* et *Picea abies*, chimie de la nappe.

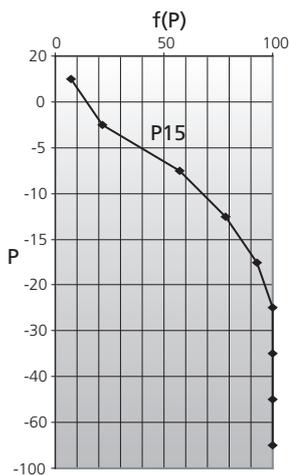
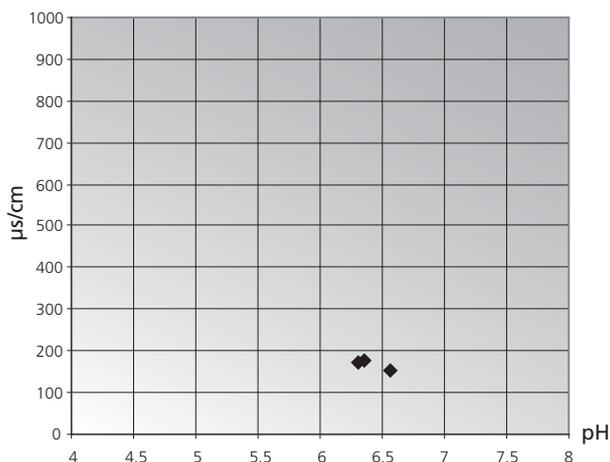


Figure 39 : gpt à *Betula pubescens* et *Picea abies*, piézométrie de la nappe.

Localisation et écologie (figures n°38 et 39 : chimie de la nappe et piézométrie)

D'après SCHMITT (1978), cette association semble assez localisée. Elle occupe d'anciennes fosses d'exploitation bien minéralisées (dureté mesurée de 5,6° dH) et de pH neutro-alcalin. La piézométrie est superficielle par rapport au groupement précédent, car ce boisement se situe en général à un niveau topographique inférieur. La nappe ne descend pas en dessous de -20 centimètres.

Contact et dynamisme

Ce groupement forestier entre en contact avec le groupement du *Sphagno - Piceetum abietis betuletosum*, avec les saulaies du *Salicetum pentandro - cinereae*, ainsi qu'avec la prairie mésotrophe du *Trollio - Cirsietum*. Il se développe dans les fosses profondes et minérali-

sées occupées initialement par le *Caricetum appropinquatae*.

État de conservation et intérêt du groupement

Ce groupement original n'est représenté sur la réserve que par trois individus d'association. Cet habitat est désigné prioritaire et se trouve dans un bon état de conservation.

• *Frangulo alni* - *Salicetum auritae* Malcuit 29

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

Code Corine : 44.92 ; surface : 4,45 ha.

Cette communauté arbustive appartient à l'alliance des *B*Frangulo alni - Salicetum auritae* (Malcuit 29) Doing 62 em. Westhoff in Westhoff & den Held 69.

Composition floristique et physionomie (tableau XXVIII)

La synusie arbustive est principalement dominée par *Betula alba*, *Frangula alnus* et *Picea abies*. Ce cortège peut être enrichi de *Salix aurita* et *Salix pentandra*.

La végétation herbacée est variée et peut correspondre à différents groupements herbacés déjà décrits : *Sphagnetum magellanici typicum*, *trichophoretosum* var. à *Angelica sylvestris*, *trichophoretosum* type,

Tableau XXVIII : B*Frangulo alni- Salicetum auritae.

Recouvrement :	24707	24723	24714	24708	24704	24715	24722	24721	24711	24701	24700	
	5 %	90 %	10 %	5 %	10 %	5 %	20 %	10 %	40 %	15 %	10 %	
Car. d'alliance (Ribo nigri - Salicion cinereae)												
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	5.1	1.1	5.1	5.1	5.1	5.1	4.1	5.1	4.1	4.3	4.1	V
<i>Salix pentandra</i>	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+	1.1	1.1	II
<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	.	.	.	2.1	2.1	.	.	.	I
Car. de classe (Franguletea alni)												
<i>Frangula alnus</i>	2.1	5.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	+	2.1	+	1.1	V
<i>Salix aurita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	2.1	2.1	II
<i>Salix x multinervis</i>	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	I
Espèces des Rhamno cathartici - Prunetea spinosae												
<i>Picea abies</i>	.	.	.	.	1.1	+	2.1	1.1	1.1	2.1	1.1	IV
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>communis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	I
Autres compagnes												
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	I

Sphagno warnstorffii - *Caricetum dioicae*, *Caricetum diandrae*, *Eriophoro* - *Caricetum lasiocarpae*, *Sphagno* - *Caricetum lasiocarpae* et *Eriophoro* - *Meesetum triquetrae*.

Les communautés de fourrés sont diversement recouvrantes et ponctuent les marais.

Localisation et écologie

Ce groupement est localisé dans les tourbières, où il occupe généralement des secteurs perturbés par l'extraction de la tourbe, par le drainage (abaissement du niveau de nappe) et par le pâturage. Il est donc principalement présent dans les fosses oligo-mésotrophes à pH neutro-alkalin. Les arbustes se développent sur des buttes épargnées par l'inondation et croissent jusqu'à quelques mètres, puis meurent. Toutefois, s'ils trouvent des conditions favorables au niveau piézométrique, leur recouvrement peut devenir très important.

État de conservation et intérêt du groupement

Cette végétation de marais n'offre pas d'intérêt particulier, si ce n'est éventuellement pour la faune. Au contraire, elle peut devenir très envahissante et mettre en péril les milieux et les espèces sous l'effet de l'assombrissement et de l'augmentation de l'évapotranspiration, induisant un abaissement du niveau de la nappe.

Tableau XIX : *Salicetum pentandra* - *cinereae*.

Synusie buissonnante	24719
Recouvrement :	20 %
Car. d'alliance (Ribo nigri - Salicion cinereae)	
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	1.1
<i>Salix pentandra</i>	1.1
Car. de classe (Franguletea alni)	
<i>Salix aurita</i>	3.1
<i>Frangula alnus</i>	+
Espèces des Rhamno cathartici - Prunetea spinosae	
<i>Populus tremula</i>	2.1
<i>Crataegus monogyna</i> var. <i>monogyna</i>	2.1
<i>Rhamnus cathartica</i>	1.1
<i>Picea abies</i>	1.1
<i>Salix caprea</i>	+
<i>Sorbus aucuparia</i> subsp. <i>aucuparia</i>	+

Synusie herbacée	24585
Recouvrement :	60 %
Car. d'alliance (Arrhenatherion elatioris)	
<i>Holcus lanatus</i>	1.1
<i>Knautia arvensis</i>	1.1
Car. d'ordre (Arrhenatheretalia elatioris)	
<i>Veronica chamaedrys</i>	1.1
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	1.1
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	1.1
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	+
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>	+
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i> var. <i>repens</i>	+
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	+
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	+
<i>Agrostis capillaris</i> subsp. <i>capillaris</i>	+
<i>Stellaria graminea</i>	+
<i>Cerastium arvense</i> subsp. <i>arvense</i>	+
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	+
<i>Leucanthemum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	+
<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	+
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+
Car. de classe (Agrostio stoloniferae - Arrhenatheretea elatioris)	
<i>Juncus inflexus</i>	1.1
<i>Ranunculus repens</i>	1.1
<i>Myosotis scorpioides</i>	+
Espèces des Caricetea nigrae	
<i>Selinum carvifolium</i>	1.1
<i>Silene flos-cuculi</i>	1.1
<i>Cirsium rivulare</i>	1.1

<i>Valeriana dioica</i>	1.1
Espèces des Cicerbito alpinae - Aconitetea napelli	
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	2.1
<i>Geum rivale</i>	1.1
<i>Ajuga reptans</i>	1.1
<i>Polygonum bistorta</i>	1.1
<i>Trollius europaeus</i>	+
<i>Veratrum album</i>	+
Espèces des Anemono nemorosae - Caricetea silvaticae	
<i>Listera ovata</i>	+
<i>Crataegus monogyna</i> var. <i>monogyna</i>	+
<i>Viburnum lantana</i>	+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+
<i>Viburnum opulus</i>	+
Espèces des Nardetea strictae	
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	1.1
<i>Galium pumilum</i>	1.1
<i>Pyrola rotundifolia</i> subsp. <i>rotundifolia</i>	1.1
<i>Cirsium palustre</i>	+
Espèces des Calluno vulgaris - Vaccinietea myrtilli	
<i>Sorbus aucuparia</i> subsp. <i>aucuparia</i>	+
<i>Picea abies</i>	r
Espèces des Galio aparine - Urticetea dioicae	
<i>Angelica sylvestris</i>	2.1
<i>Galium aparine</i>	1.1
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	1.1
<i>Prunus padus</i> subsp. <i>padus</i>	+
Espèces des Trifolio medi - Geranietea sanguinei	
<i>Frangula alnus</i>	1.1
<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>perforatum</i>	+
Autres compagnes	
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	2.1
<i>Epilobium montanum</i>	1.1
<i>Stellaria media</i>	1.1
<i>Koeleria pyramidata</i>	1.1
<i>Caltha palustris</i>	1.1
<i>Galeopsis tetrahit</i>	1.1
<i>Primula veris</i> subsp. <i>veris</i>	+
<i>Barbarea vulgaris</i>	+
Espèces de l'ensemble de l'avenir	
<i>Salix pentandra</i>	1.1
<i>Populus tremula</i>	+
<i>Salix aurita</i>	+

• ***Salicetum pentandro - cinereae* (Almquist 1929) Pass. 1961**

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

Code Corine : 44.92 ; surface : 2,194 ha.

Ce groupement arbustif est reconnu à Frasne par GEHU *et al.* (1972). Il relève de l'alliance du *Salicion cinereae* Th. Müll. et Görs 1958.

• **Composition floristique et physionomie (tableau XXVIII)**

Les espèces arbustives de la classe des B**Franguletea alni* sont caractéristiques de ces fourrés, avec notamment *Betula alba*, *Salix aurita* et *Frangula alnus*. Celles-ci peuvent être accompagnées d'espèces des B**Rhamno cathartici - Prunetea spinosae*, telles que *Populus tremula* et *Crataegus monogyna*. *Salix pentandra* est une différentielle d'alliance (B**Ribo nigri - Salicion cinereae*) traduisant le caractère montagnard du groupement.

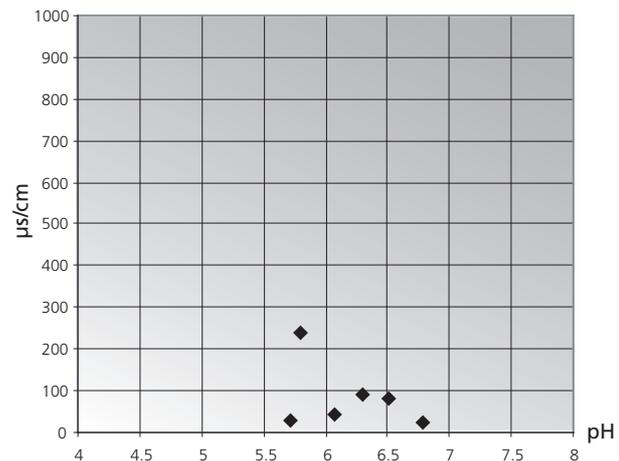
Le cortège herbacé est riche et varié et abrite des taxons relevant de nombreuses classes. Les espèces des H**Agrostio stoloniferae - Arrhenatheretea elatioris* sont dominantes. Le fond de la végétation est constitué de *Deschampsia cespitosa*, de *Filipendula ulmaria* et d'*Angelica sylvestris*.

Ces buissons denses sont caractérisés par le contraste entre le gris du Saule cendré et le vert foncé et luisant du Saule à cinq étamines.

Localisation, écologie et contacts (figure n° 40 : chimie de la nappe)

D'après GEHU *et al.* (1972), il s'observe dans les lieux tourbeux et humides de l'étage montagnard jurassien. Il s'installe généralement en bordure de tourbière, où le pH est neutro-alkalin. La conductivité apparaît variable. La plupart des buissons sont fréquentés par le bétail.

Figure 40 : *Salicetum pentandro - cinereae*, chimie de la nappe.



Le groupement dérive de l'évolution des prairies humides sur tourbe en contact avec un haut-marais. Il semble conduire, par évolution naturelle, à l'*Equiseto - Abietetum*.

État de conservation et intérêt du groupement

Cet habitat commun permet en bordure de tourbière d'obtenir une plus grande diversité des habitats pour la faune, notamment pour les oiseaux et les insectes.

IV.8– Étude du fonctionnement hydrologique

IV.8.1– Topographie et système de drainage

Une représentation en trois dimensions du site d'étude est illustrée par la carte n° 3 (planche couleur H.T.). Elle permet de comprendre l'organisation des trois bassins versants indépendants. Les écoulements se réalisent naturellement vers le sud-ouest pour le marais des Levresses et vers le sud pour le marais de la Sarre à Cordier. Ils rejoignent tous deux la rivière du Lothaud, affluent du Drugeon. Les écoulements pour le marais du Toureau s'effectuent, pour sa partie sud, à l'ouest en direction de l'étang du Moulin, alors que la partie nord s'écoule à l'ouest en direction du ruisseau de Metallin, affluent du Drugeon. Ces écoulements sont favorisés par un réseau de fossés de drainage, représentant environ 2200 mètres, pour sept fossés principaux.

La mesure des hauteurs de tourbe a révélé quelques surprises, notamment son importance au marais du Toureau, avec une profondeur moyenne de quatre mètres atteignant 4,7 mètres à son centre. Si l'on estime qu'environ trois mètres ont été exploités, cela laisse imaginer la hauteur impressionnante du massif tourbeux originel.

IV.8.2– Piézométrie

• **Raisonnement par type de marais**

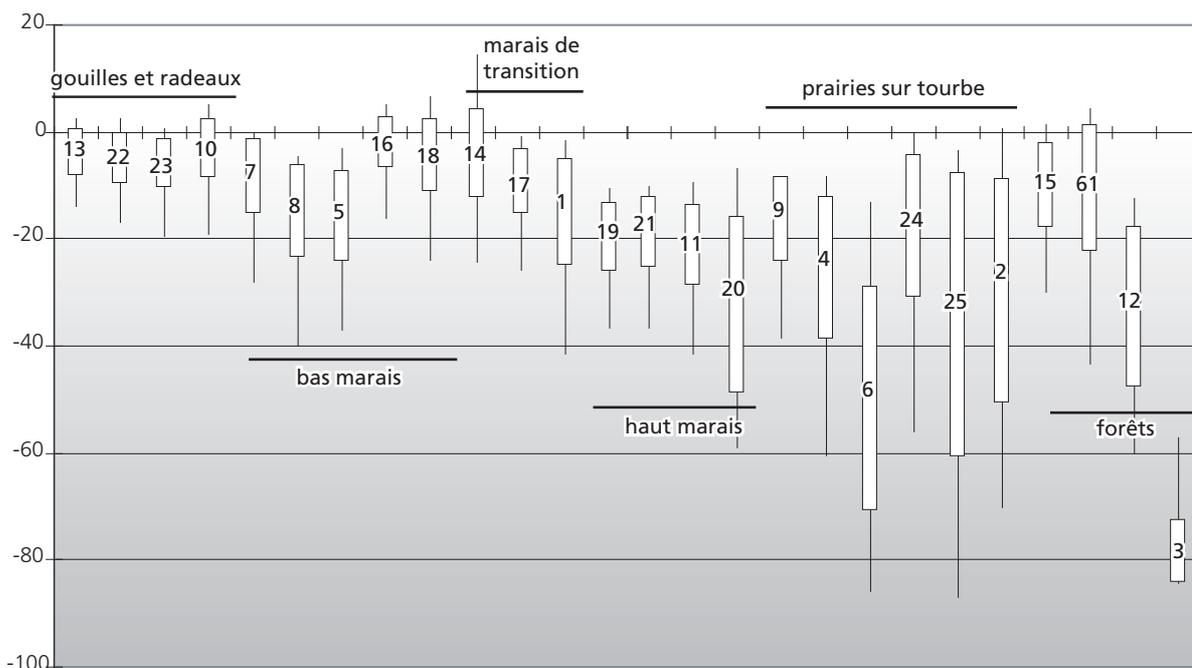
Une représentation synthétique du comportement piézométrique est proposée par la figure n° 41. Les piézomètres sont regroupés en fonction du type de marais sur lequel ils sont installés.

Les piézomètres installés sur radeau (bas-marais flottant) montrent une stabilité du niveau de la nappe, avec une amplitude faible (écart-type faible inférieur à 6 centimètres) et un niveau moyen haut (-5 centimètres). Ces milieux sont souvent inondés pendant les hautes eaux.

Les bas-marais sont caractérisés par une amplitude de nappe moyenne (20 à 35 centimètres), et ce pour un niveau de nappe moyen assez haut, inférieur à -15 centimètres. L'abaissement du niveau de la nappe apparaît assez constant, entre 15 et 25 centimètres.

Les marais de transition présentent un comportement piézométrique variable, mais proche du comportement des bas-marais. Remarquons que le piézomètre 14 se situe à l'exu-

Figure 41 : graphique de comportement des piézomètres (min, m-s, m, m+s, max).



toire des Levresses (très forte amplitude) et que le piézomètre 1, au Toureau, dans un contexte de pente marqué (2%), présente un abaissement du niveau de la nappe important (-40 centimètres).

Le niveau piézométrique moyen des hauts-marais se situe entre -20 et -30 centimètres. Ces milieux ne sont jamais inondés, mais ils subissent une inflexion de la nappe en général assez rapide.

Les prairies sur tourbes sont caractérisées par des niveaux piézométriques bas (minimum de -40 à -90 centimètres), de fortes amplitudes et des abaissements du niveau de la nappe très rapides.

Les niveaux piézométriques des boisements sont variables suivant le groupement.

• **Raisonnement par bassin**

La figure n° 42 (planche couleur H.T.) illustre le comportement piézométrique au niveau des transects étudiés au cours du temps. La figure n° 43 (planche couleur H.T.) présente la fréquence cumulée relative des niveaux de nappe par classe de profondeur.

Bassin des Levresses

Quatre transects ont été réalisés. En amont du bassin (transect transversal 1), le marais (au piézomètre n° 7) est alimenté par l'amont (p5), ainsi que par l'est du marais (p8), plus haut topographiquement, mais surtout par le versant de la moraine (p6). En amont du fossé de drainage (p5 et p7), le niveau piézométrique n'est jamais supérieur au sol, ce qui nous indique le drainage des hautes eaux. Le drainage est également fonctionnel en période de basses eaux.

En aval de bassin, le transect transversal 2 montre que le marais (p10) est alimenté par le haut-marais (p11) à l'est et par le versant de la moraine à l'ouest (p9). Les hautes eaux inondent le marais jusqu'au 24 mai 2003 et l'abaissement du niveau de la nappe est tardif (-19 cm atteint seulement le 2 août 2003).

Depuis le haut-marais (p11), la nappe s'écoule également vers l'est en suivant le niveau topographique jusque vers la fosse (p13), mais cela jusqu'au 28 juin. La nappe, sous le groupement forestier du *Sphagno-Piceetum betuletosum* (p12), s'infléchit sous l'effet du prélèvement de l'eau par les arbres. En effet, la feuillaison des bouleaux s'est pro-

duite vers le 20 juin. La nappe est alors alimentée depuis l'est (16 cm de potentiel depuis p13) et l'ouest (59 cm de potentiel depuis p11).

Les deux transects longitudinaux montrent l'effet du fossé principal (de p5 en amont à p14 en aval de la fosse). Les profils topographiques et piézométriques subissent une perte de potentiel importante (40 cm depuis p22, 75 cm depuis p10). En fréquence, la nappe alimente l'écoulement dans le fossé et ce pendant 85 % du temps. Le niveau des basses eaux pour le piézomètre 14 reste assez haut et toujours supérieur à -10 cm. Il est bien alimenté par l'amont du bassin, d'autant que le fossé à ce niveau est décaissé d'une vingtaine de centimètres par rapport à la fosse. Le fossé possède donc un fort pouvoir drainant.

Bassin de la Sarre à Cordier

Le transect transversal illustre très nettement le phénomène de rabattement continu de la nappe de part et d'autre du fossé. Il récolte directement les hautes eaux superficielles et draine la nappe en période d'étiage avec un potentiel hydraulique de 30 à 40 centimètres entre les piézomètres. La nappe à l'est (p16) accompagne de façon régulière la

perte de potentiel, alors que l'alimentation du haut-marais à l'ouest (p19) chute considérablement.

De façon longitudinale, le drainage est plus important entre les sections p15 et p17, d'une part en raison du potentiel hydraulique, d'autre part en raison du fossé largement calibré entre p15 et p18. Sur le diagramme en fréquences cumulées relatives (figure n°43, planche couleur H.T.), on remarquera la stabilité piézométrique du piézomètre 18, toujours bien alimenté depuis l'amont, qui draine ainsi l'ensemble du bassin. Un rabattement très important de la nappe d'étiage est enfin observé lors de la mesure du 2 août.

Bassin du Toureau

À l'extrême nord, le rabattement latéral de la nappe (sur les marais de transition, p1 et les prairies humides, p25) est important à cause d'un fossé (p24) profondément incisé sur toute sa longueur.

Au sud, la nappe du haut-marais (p21) alimente une fosse vers le sud (p23) et une autre au nord.

IV.8.2– Hydrochimie :

Les résultats cartographiques sont présentés par les cartes n°4 et n°5 (planche couleur H.T.). Les trois mesures effectuées ont été réalisées pendant des conditions piézométriques différentes. Le 11 mai, le système était bien alimenté grâce à la fonte des neiges et à l'abondance pluviométrique. Le 14 juin correspond à des conditions sèches et à un niveau piézométrique généralement bas, alors que la mesure du 13 juillet intervient après une remise en eau du système.

Mesures de pH

Pendant les hautes eaux, les mesures de pH sont très homogènes sur l'ensemble des marais. Le système en charge piézométrique influence l'ensemble des marais; le pH se situe entre 6,5 et 7,5 et atteint localement 5,5 à 6 en haut-marais. Le système est alors fortement minérotrophe. Par exemple, la mesure du fossé du Toureau (« note 1 » sur

la carte) atteint 7,3. Elle indique un transport d'eau alcaline au centre du haut-marais. Ce fossé est colonisé par une mosaïque de *Scorpidio - Caricetum limosae* et d'*Eriophoro - Caricetum lasiocarpae*.

En conditions plus sèches, le niveau de pH a généralement diminué et se situe entre 6,5 à 5; ceci marque une évolution nette vers un fonctionnement de type ombrotrophe dans certains systèmes indépendants, notamment de haut-marais.

La mesure du 13 juillet montre un contraste plus marqué avec des valeurs entre 4 et 7,5. Après de fortes précipitations, le système remonte en charge. Il est alimenté au profit d'un fonctionnement minérotrophe. Toutefois, les milieux d'influence ombrotrophe et/ou plus hauts topographiquement sont protégés de cette influence minérotrophe et leur pH se maintient aux alentours de 6. Cette observation permet de différencier nettement les secteurs minérotrophes, ombrotrophes et mixtes.

Concernant le bassin hydrologique, on note globalement un gradient alcalin vers le nord au marais du Toureau. L'eau piézométrique du marais des Levresses est plutôt neutro-alcaline, avec une tendance neutro-acidocline dans la fosse. Il est étonnant de constater que les fosses principales des Levresses et du Toureau (« note 2 ») présentent un pH neutrocline, qui restera stable pendant les trois mesures. Ceci explique la répartition de certains groupements remarquables. Le marais de la Sarre à Cordier apparaît neutro-alcalin, avec une acidification marquée vers le haut-marais.

Mesures de conductivité

Le niveau de conductivité de l'ensemble du marais est faible, avec un gradient général de minéralité vers le nord.

L'évolution pour le marais du Toureau, en rapport avec les niveaux piézométriques, tend vers une diminution de la minéralisation au cours du temps,

au profit des apports ombrogènes et de la croissance de la végétation.

Au contraire, pour le marais des Levresses et de la Sarre à Cordier, l'évolution tend ponctuellement vers une augmentation de la conductivité au cours du temps, et ce en opposition à l'évolution du pH et pendant l'abaissement du niveau piézométrique.

Cette différence est attribuée à :

- la dégradation de la tourbe engendrée par l'abaissement des niveaux piézométriques, notamment en périphérie du marais. La croissance du marais, conjuguée à un effet persistant de drainage, produit l'abaissement de la nappe, favorisant de plus en plus l'oxydation et la minéralisation de la tourbe. Ce phénomène favorise certaines espèces concurrentielles qui profitent de l'augmentation trophique temporaire. Cette atteinte tend à faire évoluer les groupements de bas-marais vers ceux de la mégaphorbiaie. La qualité de la tourbe devait être à l'origine plus minérale aux Levresses (tourbe blonde, deux mètres d'épaisseur) qu'au Toureau (tourbe noire sur quatre mètres),-
- au drainage précoce d'une eau de surface d'origine ombrogène, et donc faiblement minéralisée.

Conclusion

Ce travail a permis de mettre en évidence la présence de trente groupements végétaux, dont des groupements de marais recouvrant environ trente hectares. L'inventaire floristique a permis de recenser trois cents espèces végétales, parmi lesquelles vingt-neuf présentent un intérêt patrimonial.

La valeur biologique de ces marais est exceptionnelle. Ils sont représentatifs de la diversité des habitats tourbeux présents dans la haute chaîne du Jura, ainsi que des espèces rares qu'ils abritent. Le cortège floristique est profondément marqué par une affinité boréo-arctique, héritée de la dernière glaciation.

Ces systèmes tourbeux mixtes sont pourtant des milieux secondaires régénérés suite à l'exploitation traditionnelle de la tourbe. Aujourd'hui, les fosses se sont quasiment comblées au maximum de leurs capacités et les marais s'enrichissent pour partie, entrant dans une dynamique forestière. L'atterrissement des anciennes fosses induit que le niveau d'équilibre entre la rétention en eau et le drainage par les anciens fossés penche désormais vers un accroissement de ce dernier de manière superficielle principalement. La conséquence de ce phénomène est l'augmentation de la minéralisation et l'apparition d'espèces plus banales à fort pouvoir concurrentiel.

La modification des conditions climatiques (sécheresses sévères par exemple) ou l'augmentation des composés azotés dans les précipitations sont d'autres paramètres pouvant accentuer la dégradation des tourbières. Ils sont à prendre en compte dans la gestion.

La définition du fonctionnement hydrologique des trois bassins étudiés permet d'envisager des travaux sur les écoulements. Le principal but à atteindre est de limiter, voire de supprimer des comportements piézométriques sévères par la pose de barrages seuils étanches en un ou plusieurs points stratégiques.

Le marais des Levresses, petit joyau des tourbières secondaires du Jura, nécessite une attention particulière, déjà engagée en 1997 grâce au programme Life « Sauvegarde des tourbières du Dugeon ». Elle doit se poursuivre à travers la mise en œuvre du plan de gestion de la Réserve naturelle régionale des tourbières de Frasne.

L'enjeu est particulièrement important et tous les moyens doivent être mis en œuvre pour sauvegarder ce patrimoine dont l'intérêt dépasse le niveau national. Les préconisations du rapport d'étude (GUYONNEAU, 2004) permettent d'apporter certains éléments techniques, allant dans le

sens de la conservation des espèces et des milieux, notamment en proposant la fermeture étanche de neuf fossés drainants, le défrichage de dix hectares, la création de gouilles dans certains haut-marais et l'étrépage superficiel des secteurs les plus minéralisés.

Suite à cette étude, la communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Dugeon a proposé un plan d'action pluriannuel. En 2005, le profilage d'un ancien front d'exploitation et la création de gouilles sur cinquante mètres carrés ont été entrepris.

Bibliographie

ANDRÉ M., 2004. La Grande tourbière de Pontarlier (Doubs), Approche historique et botanique, partie 1. *Les nouvelles archives de la flore jurassienne n°2*, 2004. p. 65-100.

ANDRÉ M., FERREZ Y. et Ph. MORCRETTE, 2002. *Suivi botanique et cartographie floristique de la zone Natura 2000 « Bassin du Dugeon »*. Rapport d'études, Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Dugeon, SBFC, RN. Remoray, Y. Ferrez BE, 81 p.

ANDRÉ M., FERREZ Y. et Ph. MORCRETTE, 2003. *Suivi botanique et cartographie floristique de la zone Natura 2000 « Bassin du Dugeon »*. Rapport d'études, Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Dugeon, SBFC, RN. Remoray, Y. Ferrez BE, 81 p.

AUGÉ V., BAILLY G. et le JEAN Y., 2002. *Guide régional des habitats forestiers et associés à la forêt*. Société Forestière de Franche-Comté, 140 p.

BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. et TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France*. Patrimoines naturels - 61. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 171 p.

BÉGUIN C., 1969. Note préliminaire sur les nardaies du Jura. *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft*, N.F. Heft 14. p. 365-372.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V., MALENGREAU D. et QUÉRÉ E., 2002. *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*, Cahiers d'habitats Natura 2000, t. 3 : *habitats humides*. La Documentation Française, Imp. Jouve, Paris, 457 p.

BENSETTITI F., RAMEAU J.-C., CHEVAILLER H., BARTOLI M. et GOURC J., 2002. *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*, Cahiers d'habitats Natura 2000, t. 1 : *habitats forestiers*. La Documentation Française, Imp. Jouve, Paris, 423 p.

BLANT M. et al., 2001. *Le Jura. Les paysages, la vie sauvage, les terroirs*. Lausanne/Paris, Delachaux et Niestlé, 351 p.

BOUCHARDEAU H., 1985. *Décision ministérielle d'agrément de la Réserve Naturelle Volontaire des tourbières de Frasne (Doubs)*. 7p + 3 cartes.

BOURNÉRIAS M., ARNAL G. et BOCK C., 2001. *Guide des groupements végétaux de la région parisienne*. Belin, 640 p.

BOUSSON J.-C., 1788. *État des communautés de la sub-délégation de Pontarlier qui ont des tourbières avec des observations envoyées à Monseigneur l'intendant en conséquence de sa lettre du 9 avril 1788*. Archives municipales de Pontarlier, 6 p.

BRAUN-BLANQUET J., 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der vegetationskunde*. Springer, Wien - New York, 865 p.

BRAUN-BLANQUET J., 1968. L'école phytosociologique Zuricho-Montpelliéraine et la S.I.G.M.A.. *Vegetatio*, 16, 1-78 p.

BRIOT M., 2004. *Restauration des capacités biogènes des tourbières : Étude hydrogéologique, hydrologique et pédologique d'une zone sous l'influence d'un drain dans la Réserve Naturelle de Frasne (Doubs)*. DEA Environnement, Santé et Société, Univ. Besançon. 30 p.

BUTTLER A., CORNALI Ph. et RICHARD J.-L., 1983. *La tourbière des Pontins sur Saint-Imier, phytosociologie, éléments d'écologie et perspectives d'aménagement*. Mémoire de Licence, Univ. Neuchâtel, Éd. du Parc jurassien de la Combe-Grède, 79 p + 2 cartes.

CAMPY M. et CHALINE J., 1993. Missing records and depositional breaks in french late pleistocene cave sediments,

- Quaternary Research*, n°40, p. 318-331.
- CAMPY M. et RICHARD H., 1988. Modalités et chronologie de la déglaciation würmienne dans la chaîne jurassique, *Bull. de l'AFEQ*, n°3, p. 81-90.
- CHIPON B., 2002. Inventaire des bryophytes du nord-est de la France (Alsace-Lorraine, Franche-Comté), deuxième partie. *Soc. d'Hist. Nat. du Pays de Montbéliard*, p. 91-170.
- De FOUCAULT B., 1976. Données pour le *Trollio-Molinietum caeruleae* Guin. 55 du Jura français. *Coll. Phytosociologique, V -Les prairies humides, Lille-1976*, p. 245-247.
- DELOGLÉE S., 1998. *La tourbière de Chaux-des-Prés (39), richesse et intérêt biologiques, propositions pratiques d'aménagement*. BE Y. Ferrez, 31 p.
- DIREN FRANCHE-COMTÉ, 2000. *Inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique, Bassin du Dugeon*. DIREN Franche-Comté.
- DRAE FRANCHE-COMTÉ, 1991. *Sauvegarde d'une zone humide d'altitude : le bassin du Dugeon (Massif du Jura, France)*, Délégation Régionale à l'Architecture et à l'Environnement de Franche-Comté, 33 p.
- DUMAS Y., 2004. *Campylopus introflexus* : première mention en France, répartition par département, répartition en Europe, Habitat, Reproduction, Comportement par rapport à des pratiques forestières, Impacts sur la biodiversité, Bibliographie. www.tela-botanica.org.
- DUPIEUX N., 1998. *La gestion conservatoire des tourbières de France, premiers éléments scientifiques et techniques*. Espaces Naturels de France, 244 p.
- FERREZ Y., 2004. *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 Franche-Comté, Conseil régional de Franche-Comté, 35 p.
- FERREZ Y., PROST J.-F., ANDRÉ M., CARTERON M., MILLET P., PIGUET A. et VADAM J.-C., 2001. *Atlas des plantes rares et protégées de Franche-Comté*. Besançon, Société d'Horticulture du Doubs et des Amis du jardin botanique/Turriers, Naturalia publications, 312 p. (707 cartes, 420 illustrations couleur, 12 tableaux).
- 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.
- GALLANDAT J.-D., GILLET F., HAVLICEK E. et PERRENOUD A., 1995. *Typologie et systématique phyto-écologiques des pâturages boisés du Jura suisse*. Univ. Neuchâtel, Institut de Botanique, 415 p. + annexes.
- GÉHU J.-M., RICHARD J.-L., et TÜXEN R., 1972. Compte-rendu de l'excursion de l'association internationale de phytosociologie dans le Jura au mois de juin 1967. *Documents phytosociologiques*, 2 et 3. p. 1-45 et p. 1-49.
- GILLET F., 1982. L'alliance du *Sphagno - Tomenthypnion* dans le Jura. *Doc. Phytosociologiques, N.S. Vol. VI*, Camerino, 1982, p. 155-180.
- GILLET F., 2000. La phytosociologie synusiale intégrée, document 1. *Document du Laboratoire d'écologie et de phytosociologie de l'Univ. de Neuchâtel*, 68 p.
- GILLET F., ROYER J.-M., et VADAM J.-C., 1980. *Rapport concernant une étude monographique des tourbières du département du Doubs et du nord du département du Jura*. in *Étude pluridisciplinaire des zones humides formant le complexe étangs, marais et tourbières de Frasne (Doubs)*. Fac. Sciences Besançon, 1980. p. 125-273.
- GILLET F., FOUCAULT B. de et JULVE P., 1991. La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts. *Candolea*, 46, p. 315-340.
- GILMAN K., 1994. *Hydrology and wetland conservation*. Institute of hydrology. Ed. Wiley, Chichester, 101 p.
- GOBAT J.-M., 1984. *Écologie des contacts entre tourbières acides et marais alcalins dans le Jura suisse*. Thèse Univ. Neuchâtel. 255 p.
- GROSVERNIER Ph., 1996. *Stratégie et génie écologique des sphaignes (Sphagnum sp.) dans la restauration spontanée des marais jurassiens suisses. Une approche expérimentale*. Thèse de doctorat ès Sciences, Univ. Neuchâtel, 318 p.
- GUINOCHET M., 1955. Carte des groupements végétaux de la France : Pontarlier 5-6 1/200 000, CNRS. Paris.
- GUINOCHET M., 1973. *Phytosociologie*. Masson, Paris, 227 p.
- GUYONNEAU J., 2004. *Le marais des Levresses, Réserve naturelle régionale des tourbières de Frasne - 25 : étude de la végétation et renaturation hydrologique*. Rapport de DESS Ressources Naturelles et Environnement. Univ. Nancy et Univ. Metz. Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Dugeon. 133 p.
- HENDRYCKX M.-N. et WASTIAUX C., 1997. Comment mettre en évidence la dégradation des tourbières hautes à Sphaignes des Hautes-Fagnes dans une perspective de restauration ? *Hautes Fagnes 1997-1*. p 5.
- JULVE Ph., FOUCAULT B. de et GILLET F., 1997. Classification synusiale de la végétation de la France et de la Suisse, document 2. *Document du Laboratoire d'écologie et de phytosociologie de l'Univ. de Neuchâtel*, 104 p.
- JUPILLE O. et al., 2002. *Plan de gestion de la plaine de la Ségnyère en zone centrale du Parc National des Cévennes*, Vol.1, Parc National des Cévennes, 87 p.
- KLOETZLI F. 1969. *Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im noerdlichen Schweizer Mittelland*. Matériaux pour le Levé Géobotanique de la Suisse 52, Huber, Berne. 296 pp.
- LANDOLT E., 1977. *Ökologische Zeigerwerte zur schweizer Flora*. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, 64 : p.1-208.
- MAISON F., 1897. Étude sur les tourbières des départements du Doubs et du Jura. Imp. Millot Besançon. *Archives municipales de Frasne*, 33 p.
- MAGNON G., 2002. *Plan de gestion (2003-2007) de la Réserve naturelle volontaire des tourbières de Frasne*. Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Dugeon, 42 p.
- MAGNON G. et TERRAZ L., 2001. *Document d'objectif du site Natura 2000 « Bassin du Dugeon »*. Syndicat mixte de la vallée du Dugeon et du plateau de Frasne, 187 p., 3 cartes + annexes.
- MATTHEY W., 1965. Signification de la butte à sphaignes dans l'évolution de la haute tourbière. *C. R. Soc. Biogéogr.*, 371. p. 119 - 130.

- PERRINET M., 1997. *Programme Life « sauvegarde de la richesse biologique du bassin du Drugeon, Plan de gestion de l'unité 11 »*. Conservatoire des Espaces Naturels de Franche-Comté, 27 p.
- PROST J.-F., 1982. *Catalogue des plantes des lacs, marais, prés humides et tourbières (Départements du Doubs, Jura; Jura suisse)*. Mémoire du Comité de Liaison pour les Recherches Écofaunistiques dans le Jura (CLERJ), mémoire n°1, 68 p.
- PROST J.-F., 2000. *Catalogue des plantes vasculaires de la chaîne jurassienne*. Soc. Linn. de Lyon, 428 p.
- RICHARD J.-L., 1961. *Les forêts acidophiles du Jura. Études phytosociologiques et écologiques*. Beitr. Geobot. Landsaufn. Schweiz. 28, Bern, 164 p.
- ROYER J.-M., VADAM J.-C., GILLET F., AUMONIER J.-P., AUMONIER M.-F., 1978. Étude phytosociologique des tourbières acides du Haut-Doubs, réflexions sur leur régénération et leur genèse. *Coll. Phytosociologique, VII - La végétation des sols tourbeux, Lille-1978*, p. 295 - 344.
- ROYER J.-M., GALLANDAT J.-D., GILLET F., VADAM J.-C., 1979. Sur la présence de groupements relictuels d'affinité boréoarctique au niveau des marais tremblants (*Scheuchzerietalia*) du Jura franco-suisse. *Doc. Phytosociologiques, N.S. Vol. IV, Lille - 1979*, p. 1082-1092.
- SCHMITT A., 1978. Observations phytosociologiques sur les forêts sur tourbe dans le Jura. *Coll. Phytosociologique, VII - La végétation des sols tourbeux, Lille-1978*, p. 345-357.
- WASTIAUX C., SCHUMACHER R. et PETIT F., 1991. Quel espoir pour les tourbières hautes assassinées? L'impact du colmatage des drains, depuis 1966, en fagne des Deux-Séries (RN. des Hautes-Fagnes, Membach, Belgique). *Documents de la station scientifique des Hautes-Fagnes - 18 (Hautes-Fagnes n°4/1991)*, p. 95-102.
- YERLY M., 1970. *Écologie comparée des prairies marécageuses dans les Préalpes de la Suisse occidentale*. Thèse, ETH, Zürich, Switzerland. 119 p.

🌿 Remerciements

Je tiens à remercier l'ensemble des personnes ayant contribué à ce travail : la Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Drugeon, son Président Jean Patoz et Genèviève Magnon-Petimaire, chargée de mission « milieux naturels », ainsi que le Maire de Frasne, Lucien Bôle et la Société botanique de Franche-Comté, Max André, Yorick Ferrez, Gilles Bailly et Jean-Claude Vadam.

