

Répartition, état de conservation et écologie de deux espèces de laïches circumboréales menacées dans les tourbières de la chaîne du Jura français : *Carex heleonastes* L. fil. et *Carex chordorrhiza* L. fil.

par Yorick Ferrez

Y. Ferrez, Conservatoire Botanique de Franche-Comté, Porte Rivotte, F-25000 Besançon
Courriel : assocbfc@wanadoo.fr

Résumé – Cet article fait le point sur la présence, en Franche-Comté, de deux espèces de laïches des tourbières emblématiques et menacées en France : *Carex heleonastes* L. fil. et *Carex chordorrhiza* L. fil. Un bilan détaillé, comprenant une analyse des résultats des visites de terrain et des recherches bibliographiques, est présenté pour chaque population. L'autécologie et la sociologie des deux espèces en Franche-Comté sont également abordées à l'aide de relevés phytosociologiques commentés. Enfin, des conclusions sont tirées concernant l'état de conservation des deux plantes et les menaces qu'elles subissent. Des propositions de mesures conservatoires sont proposées.

Mots-clés : Carex, tourbière, autécologie, phytosociologie, conservation, Franche-Comté, Jura, Doubs.

La connaissance de la flore est l'une des missions fondamentales des Conservatoires botaniques nationaux (C.B.N.), fixées par l'article 1 du décret n° 2004-696 du 8 juillet 2004 modifiant le code de l'environnement et relatif aux conservatoires botaniques nationaux. Le Conservatoire botanique de Franche-Comté (C.B.F.C.), postulant à cet agrément ministériel, doit donc remplir cette mission, notamment par la mise en œuvre d'inventaires floristiques et l'élaboration d'outils permettant de les exploiter (bases de données, systèmes d'information géographique). Ces inventaires doivent être réalisés de façon à remplir deux autres missions fondamentales des C.B.N. : la conservation des espèces menacées et la diffusion de l'information. Depuis peu, il est demandé d'y ajouter la connaissance des habitats naturels et semi-naturels.

Afin de répondre à ces objectifs, le C.B.F.C., soutenu financièrement par la Direction Régionale de l'Environnement et le Conseil Régional de Franche-Comté, a engagé en 2004 des travaux d'inventaires et d'éva-

luation des stations d'une vingtaine d'espèces considérées comme très menacées en France. Parmi celles-ci figurent deux laïches emblématiques des tourbières de la chaîne jurassienne : *Carex heleonastes* L. fil. et *Carex chordorrhiza* L. fil. Les résultats de ces investigations sont présentés dans les lignes suivantes.

I – *Carex heleonastes* L. fil.

Traits distinctifs

Cette espèce appartient à la famille des *Cyperaceae* regroupant 98 genres et 4 350 espèces réparties sur toute la surface du globe. Ce sont des végétaux herbacés à tige anguleuse avec des feuilles à gaines fermées. Les fleurs sont très réduites et souvent agglomérées en têtes ou en épis, le périanthe typique est scarieux. Le fruit est un akène.

Il s'agit d'un *Carex* homostachyé dont les fleurs mâles et femelles sont agglomérées en épillets regroupés en un épi terminal court. Les fleurs femelles possèdent deux stigmates.

Très proche de *Carex lachenalii*, il s'en différencie par sa tige scabre dans la moitié supérieure et par ses feuilles vert glauque canaliculées. Cependant, le risque de confusion est limité dans notre région, car *C. lachenalii* est une plante alpine



Julien Guyonneau

des combes à neige et des marais sur sol acide, jamais signalée dans le massif du Jura.

Des risques de confusion importants existent toutefois avec deux autres espèces :

- des formes grêles de *Carex diandra*, dont il se différencie par l'aspect mat et le bec court de ses utricules, alors qu'ils sont luisants et à bec nettement plus long chez *C. diandra*;
- des formes à épis contractés de *Carex curta*. Le risque est très important en fin de saison, lorsque les écailles des utricules de *C. curta* tendent à brunir plus ou moins chez certains individus. L'observation des feuilles, canaliculées chez *C. heleonastes* et plus ou moins planes chez *C. curta*, est un indice permettant de les différencier. L'observation de l'ensemble de la population présente et non d'un unique individu apportera également des indices précieux. En effet, le brunissement des écailles de *C. curta* concerne généralement quelques tiges et non l'ensemble de la station.

Biologie et particularités du taxon

- Nombre de chromosomes : $2n = 56$
- Type biologique : hémicryptophyte cespiteux
- Pollinisation : anémogame
- Dissémination : hydrochore

Comme *Carex chordorrhiza*, cette laïche montre de fortes variations interannuelles de floraison. Il est également possible qu'elle fleurisse plus ou moins bien selon les conditions écologiques. Contrairement à *C. chordorrhiza*, cette espèce est quasiment indétectable à l'état végétatif. Ce phénomène explique, en partie, une certaine instabilité apparente des stations au cours du temps, notamment pour celles comportant de faibles effectifs (espèce à éclipse).

Répartition générale et menaces

Il s'agit d'un élément circumboréal à aire très morcelée sur les conti-

nents américain, asiatique et européen. En Europe, il se rencontre surtout en Fennoscandie, ainsi qu'en Islande, en Russie, en Pologne et en Allemagne. Son aire méridionale, très réduite, est centrée sur l'arc alpin et dans les Carpathes.

L'espèce est présente en Suisse dans le Jura, sur le Plateau dans le nord des Alpes et dans quelques vallées alpines. Elle y est fortement menacée (KÄSERMANN C., 1999a)

En France, elle n'est connue que dans le massif du Jura et deux localités alpines en Haute-Savoie, l'une considérée comme disparue (CHARPIN A. et JORDAN D., 1972), l'autre découverte récemment et en situation précaire compte tenu de son faible effectif (JORDAN D., 2000). Elle n'a jamais été signalée en dehors de ces limites.

Statut de protection et de menace

La laïche étoile des marais est protégée au niveau national par l'arrêté ministériel du 20 janvier 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995. Elle est menacée en France, où elle est considérée comme vulnérable (ROUX J.-P. et al., 1995).

Statut du taxon et situation actuelle en Franche-Comté

• Données historiques (antérieures à 1964)

L'espèce est connue historiquement en Franche-Comté, où elle est notamment indiquée dans le département du Doubs par C. GRENIER (1843) et C.-M.-P. BABEY (1845) dans les tourbières de Pontarlier (il s'agit en fait de la tourbière des Granges-Narboz) et du Bélieu. Ch. CONTEJEAN (1854) la note au Bélieu (cité d'après C. GRENIER), à la Chenalotte, aux Écorces (les Guinots), à Bonnetage et à Saint-Julien-lès-Russey. P. CHOUARD (1944) la mentionne également au Bélieu. Dans le Jura, E. MICHALET (1864) l'indiquait uniquement dans la tourbière des Rousses.

• Données anciennes (antérieures à 1984)

Dans les années 1970, le botaniste J.-F. PROST (PROST J.-F., 1977) confirme

sa pérennité aux Rousses et indique deux localités encore inédites : Bellefontaine et Frasne. Au début des années 1980, les travaux menés par F. Gillet, J.-M. Royer et J.-C. Vadam (GILLET F. et al., 1980a ; GILLET F. et al., 1983) permettent également de confirmer le maintien de plusieurs localités : le Bélieu, Granges-Narboz et les Rousses. Plusieurs nouvelles stations sont mentionnées à cette occasion : Bief-du-Fourg, Mouthe, Chaffois, Fournet-Blancheroche, les Bouchoux (en réalité cette station est située sur la commune de la Pesse) et Lamoura.

• Données récentes (postérieures à 1985)

Au cours de ces vingt dernières années, une grande partie des stations connues a été revue plus ou moins régulièrement lors de sorties sur le terrain, notamment dans le cadre des activités des sociétés naturalistes locales ou régionales. Cependant, ces visites n'ont en général pas fait l'objet de publications, mais parfois de comptes rendus à diffusion restreinte. Les populations suivantes ont fait l'objet d'observations régulières pendant cette période par certains botanistes (M. André, Y. Ferrez, J.-F. Prost, A. Taurine, J.-C. Vadam) : Chaffois, Frasne, Granges-Narboz, Bellefontaine et Lamoura.

La mise en place du programme Natura 2000 a également été l'occasion de prospecter certains secteurs où la plante a été revue, notamment à Lamoura (ADRIAENS A., 2000).

De nouvelles localités ont également été découvertes pendant cette période dans le Doubs et le Jura :

- Chapelle-des-Bois (PROST J.-F., 1986 in base de données Taxa® SBFC/CBFC);
- Houtaud (PROST J.-F., 1989 in base de données Taxa® SBFC/CBFC);
- Bannans (ANDRÉ M. et TAURINE A., comm. pers.);
- Chaffois, seigne des Barbouillons (ANDRÉ M., comm. pers. 2004);
- Lac-des-Rouges-Truites (MICHAUD H., 1990).

État des populations franco-comtoises en 2004

Les résultats des prospections réalisées en 2004 sont présentés par populations.

Populations des tourbières du Béliieu

Cette station, indiquée historiquement par C. Contejean en 1851, est toujours présente. Une visite de terrain le 22 juin 2004 a permis d'identifier au moins trois secteurs de présence sur les communes du Béliieu, du Bizot et de Noël-Cerneux. Elle était mentionnée également sur la commune de la Chenalotte par C. CONTEJEAN (1854). Les effectifs constatés sont faibles, de l'ordre de 150 individus fleuris. Les surfaces couvertes sont également peu importantes, quelques mètres carrés seulement.

Les menaces constatées sont le drainage actif des stations situées au nord par un fossé récemment creusé (ou recreusé). Les autres menaces, comme l'atterrissement et l'enfrichement, sont moyennement actives ou potentielles. L'état de conservation est donc moyennement favorable

Populations de Fournet-Blancheroche/Bonnétage/Saint-Julien-lès-Russey/les Écorces

Carex heleonastes est cité historiquement dans ce secteur du Haut-Doubs par C. CONTEJEAN (1854). GILLET F. *et al.* (1980a, 1983) confirment sa présence sur la commune de Fournet-Blancheroche. Une carte sommaire dressée par ces auteurs (GILLET F. *et al.*, 1980a) permet de situer assez précisément la localité. Une visite de terrain en juin 2004 n'a pas permis de retrouver la localité. À l'emplacement indiqué se trouvent maintenant des pâtures humides et tourbeuses. Une prospection élargie aux alentours a permis de situer un petit secteur potentiellement favorable, mais la laîche étoile des marais n'y a pas non plus été observée. Une prospection plus poussée sur un territoire encore plus large, englobant

notamment les communes citées par C. CONTEJEAN, permettrait peut-être de la retrouver. En l'état actuel des connaissances, il semble que l'espèce ait probablement disparu du secteur¹.

Populations du bassin du Drugeon

Les marais du bassin du Drugeon situés entre Pontarlier et Frasné abritent plusieurs stations plus ou moins importantes. Elles sont ici présentées du nord au sud de la zone.

Populations du nord du bassin du Drugeon (Granges-Narboz, Houtaud)

Ces populations, historiquement connues, sont suivies régulièrement depuis plusieurs années dans le cadre des activités de la Société Botanique de Franche-Comté. La plante est présente dans les marais de la Grande-Seigne (commune de Granges-Narboz), de la Prévoté (communes d'Houtaud et de Granges-Narboz) et de la Seigne des Barbouillons (commune d'Houtaud). Les effectifs estimables par l'intermédiaire des tiges fleuries sont variables selon les années mais évalués à plus de 1 000 pieds. Les surfaces couvertes sont difficilement évaluables car les individus se regroupent par petites colonies dispersées. La surface d'un seul tenant la plus vaste est de 0,2 hectare; elle est située à la Grande Seigne.

Les menaces constatées sont potentielles et liées à l'atterrissement de la tourbière.

L'état de conservation de ces populations dynamiques et peu menacées est favorable.

Population de Chaffois

Les premières mentions de cette localité remontent au début des années 1980 (GILLET F. *et al.*, 1983). Elle a été revue, plus ou moins régulièrement, jusqu'en 2004. Une visite de terrain au mois de juin 2004 a permis de situer précisément la population de la tourbière de la Censure. Celle-ci comportait une cinquantaine d'individus fleuris sur une surface de quelques dizaines de mètres carrés.

Les menaces constatées sont liées à l'atterrissement naturel du marais. Compte tenu de la constance de la population depuis les années 1980, malgré un effectif assez faible et un niveau de menace relatif, l'état de conservation est jugé favorable.

Populations de Bannans

Il s'agit d'une localité récemment découverte (ANDRÉ M. et TAURINE A., comm. pers.). Une visite de terrain au mois de juin 2004 a permis de localiser la station. Deux secteurs de présence ont été repérés. Le premier, situé aux Champs Guidevaux, constitue l'essentiel de la population (environ 500 tiges fleuries estimées) et s'étend le long d'un ancien drain sur une longueur de 130 mètres. Les menaces constatées sont liées à l'atterrissement naturel du marais et à l'assèchement provoqué par le drain. L'état de conservation de la station est donc moyennement favorable. Le second point, situé à la Loitière, est plus anecdotique. Il est constitué de moins d'une dizaine de tiges fleuries dans un milieu presque prairial. Sa pérennité est fort douteuse.

Populations de Frasné

La présence de la laîche étoile des marais est signalée pour la première fois à Frasné par J.-F. PROST en 1977. Cette mention est reprise et précisée par F. GILLET *et al.* (1983) : « Frasné (Lotaud) ». Ce secteur correspond actuellement au marais des Levresses, où la plante est toujours présente en abondance. Les travaux réalisés par la Société Botanique de Franche-Comté depuis 2002 dans ce secteur, ceux effectués par J. GUYONNEAU (2004), ainsi que trois visites de terrains en 2004 ont permis de préciser la répartition du *Carex* dans le site. Il est présent dans trois secteurs au moins. La population centrée sur le marais des Levresses est la plus importante. Il s'agit probablement de celle indiquée dans la bibliographie. Son suivi depuis plusieurs années nous permet d'estimer son effectif à au moins 5 000 individus répartis sur 0,3 hectare d'un seul tenant. Il s'agit de la plus importante densité consta-

¹ L'espèce a été observée en 2005 dans ce secteur par S. Moncorgé.

tée en Franche-Comté. La présence de trois populations annexes au nord du secteur a été mise en évidence par J. GUYONNEAU (2004); elles comportaient 162 tiges fleuries. Enfin, sa présence a également été détectée à la tourbière « vivante » au sein de la population de *Carex chordorrhiza* par J. GUYONNEAU (2004). Cette station comptait 20 tiges fleuries.

Les menaces pesant sur les populations sont faibles dans ce secteur inscrit dans la Réserve Naturelle Régionale des tourbières de Frasne. L'enfrichement dans le marais des Levresses constitue une menace potentielle, mais ce phénomène est actuellement contrôlé par des interventions mécaniques de gestion dirigées par le Syndicat intercommunal de Frasne. L'état de conservation des populations est donc favorable.

Population de Mouthe

Cette station, indiquée par F. GILLET *et al.* (1980a, 1983) à la tourbière de la source du Doubs, n'a pas fait l'objet d'observations complémentaires jusqu'à nos jours. Une recherche intensive (trois visites de terrain en 2004) n'a pas permis de la retrouver malgré une indication précise de la localité. Le groupement hébergeant la plante, bien que de surface réduite, est cependant toujours actuellement présent. La présence des mousses *Cinclidium stygium* Sw. et *Meesia triquetra* (Richt.) Angstr., fidèles compagnes de cette laïche, permet de penser qu'elle pourrait toujours se maintenir à l'état végétatif, ne fleurissant que certaines années très favorables. Un suivi sur un moyen terme serait nécessaire avant d'affirmer que la plante a effectivement disparu.

Populations du complexe tourbeux des lacs de Bellefontaine / les Mortes

L'espèce a été mentionnée pour la première fois dans ce site par J.-F. PROST en 1977. Elle y a été revue régulièrement depuis. Une visite de terrain réalisée le 28 juillet 2004 a permis de cartographier la population. En 1986, J.-F. PROST (*in* base Taxa@ SBFC/CBFC) signalait également sa présence à la tourbière des Mortes. Cette petite population n'a

pas été recherchée activement en 2004. Seulement 65 tiges fleuries ont été dénombrées, occupant une surface restreinte (quelques dizaines de mètres carrés).

La menace principale pesant sur la plante est l'atterrissement du marais, phénomène naturel fortement accentué ces dernières années par l'abaissement anormal du niveau du lac. Cette baisse de la nappe remet en cause, à court ou moyen terme, la pérennité de la laïche étoile des marais dans la tourbière de Bellefontaine, ainsi que celle de nombreux autres groupements végétaux et espèces patrimoniaux.

Compte tenu de la vitalité moyenne des populations et des menaces actives constatées, l'état de conservation est jugé défavorable.

Population de Bief-du-Fourgs

Cette station, signalée par F. GILLET *et al.* (1980a, 1983), n'a pas fait l'objet de mention ultérieure à sa découverte. Deux visites de terrain au mois de juin 2004 n'ont pas permis de la retrouver. L'indication initiale précise était « les Vespries ». Ce secteur correspond actuellement à un pré humide pâturé et banalisé. Dans ce cas, il est certain que la plante a bien disparu. Cependant, il est fort probable que les auteurs ont voulu désigner une zone adjacente de la Seigne des Ponts qui pourrait être encore favorable à l'espèce. Les recherches, focalisées sur cette zone, n'ont cependant rien donné. Comme dans le cas de Mouthe, un suivi à moyen terme de la station devra être réalisé avant de conclure à la disparition de l'espèce.

Population de Fort-du-Plasne

Cette station encore inédite a été découverte lors d'une prospection le 14 juillet 2004 au marais du Châtelet sur la commune de Fort-du-Plasne. Réduite à seulement quinze tiges fleuries, elle est menacée par l'atterrissement du marais et l'envahissement du milieu par le bouleau et le pin à crochet. Inscrite dans le programme d'action du Parc naturel régional du Haut-Jura depuis 2003, cette localité devrait bénéficier de la mise en place d'une gestion con-

servatoire, consistant notamment en une réduction de l'enfrichement par les ligneux.

Son état de conservation est jugé défavorable, pour le moment, compte tenu de la faiblesse de l'effectif et du niveau de menace élevé.

Population de Lac-des-Rouges-Truites

Découverte le 1^{er} juillet 1989 (MICHAUD H., 1990), cette population a fait l'objet de visites régulières depuis cette date. Une prospection réalisée le 14 juillet 2004 a permis de vérifier sa présence. Le suivi régulier de la station depuis 1990 montre une fluctuation importante des effectifs de tiges fleuries d'une année sur l'autre. Cependant, il semble que la station soit en perte de dynamique depuis ces dernières années. Un pompage réalisé dans le lac pour l'arrosage des bois, conjugué à plusieurs étés chauds et secs consécutifs, pourraient être à l'origine de ce phénomène. Le nombre de tiges fleuries dénombrées en 2004 était de vingt.

Compte tenu des menaces d'atterrissement et du faible effectif, l'état de conservation est jugé défavorable.

Populations de Lamoura (la Combe du Lac)

La première mention de *Carex heleonastes* dans la Combe du Lac est due à F. GILLET *et al.* (1983). Elle y a été revue régulièrement depuis cette date. Au moins trois pôles de présence apparaissent dans le secteur. Le premier, situé au nord-est, comporte seulement quinze tiges fleuries situées dans une gouille de bas-marais à proximité de la tourbière de la source du Bief Froid. Malgré la faiblesse des effectifs constatés, les menaces apparentes sont faibles (atterrissement naturel); l'état de conservation est donc jugé favorable.

Le second pôle est plus important. Il comporte au moins 170 tiges fleuries et les menaces constatées, atterrissement et enfrichement, sont potentielles. Son état de conservation est favorable.

La dernière population est située dans la tourbière dite de la Pharmacie, en face du téléski du Crêt Besson.

Une centaine de tiges fleuries a été comptée. Les menaces sont réduites à l'atterrissement naturel de la gouille et à l'enfrichement potentiel. L'état de conservation est donc jugé favorable.

Population de la Pesse

Cette station a été indiquée par F. GILLET *et al.* (1980a, 1983), mais sur la commune des Bouchoux. La tourbière de l'Embossieux, effectivement proche du village des Bouchoux, est cependant localisée sur la commune de la Pesse. Cette population n'avait probablement pas été revue depuis cette mention. Une prospection réalisée le 21 juillet 2004 a permis de la retrouver. La plante est présente dans deux gouilles de bas-marais mésotrophes; elle recolonise deux anciennes fosses de tourbage de cette tourbière très fortement exploitée. L'effectif total est estimé à 100 tiges fleuries pour les deux secteurs. L'atterrissement en cours menace la population à moyen terme. L'état de conservation est jugé favorable.

Populations des Rousses

Il s'agit d'une localité historique indiquée par E. MICHALET (1864) et revue par J.-F. PROST (1977) et F. GILLET *et al.* (1980a, 1983), puis régulièrement revue par la suite. Quatre pôles de présence ont été mis en évidence. Un pôle, situé à l'extrémité sud-ouest du lac, dans la tourbière des Rousses d'Amont, est estimé à au moins 1 000 tiges fleuries. L'atterrissement naturel est la seule menace active détectée. De ce fait, son état de conservation est jugé favorable.

Le second, situé dans la tourbière jouxtant la rive droite du Bief Noir sous le hameau des Berthets, est fort d'une trentaine de tiges fleuries et potentiellement menacé par la présence d'un ancien drain et par l'atterrissement naturel de la gouille l'abritant. Son état de conservation est jugé moyennement favorable.

Le troisième est localisé dans la tourbière dite du Gravier. Il comprend une petite centaine de tiges fleuries menacées par l'atterrissement naturel du bas-marais. Son état de conservation est jugé favorable.

Tableau I : *Caricetum chordorrhizae*.

N° de relevé	2082	62	88	52	2	4	
Car. du Caricenion chordorrhizo-lasiocarpae							
<i>Carex chordorrhiza</i>	2	3	3	2	1	2	V
<i>Carex limosa</i>	2	+	2	+	.	.	IV
Car. du Caricion lasiocarpae							
<i>Carex heleonastes</i>	2	2	2	1	1	1	V
<i>Trichophorum alpinum</i>	1	1	.	.	.	.	II
<i>Carex lasiocarpa</i>	.	.	.	.	1	.	I
Car. des Scheuchzerietalia palustris							
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2	3	2	2	3	4	V
<i>Carex diandra</i>	1	1	1	1	3	1	V
<i>Carex rostrata</i>	.	.	1	3	2	.	III
Car. des Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae							
<i>Carex panicea</i>	2	.	+	+	+	.	IV
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	+	1	1	.	.	1	IV
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i>	.	1	+	.	+	+	IV
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	.	+	+	+	III
<i>Carex viridula brachyrrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	1	.	.	1	.	1	III
<i>Galium uliginosum</i>	+	.	+	.	1	.	III
<i>Potentilla palustris</i>	.	1	1	.	1	.	III
<i>Valeriana dioica</i> subsp. <i>dioica</i>	.	.	.	+	+	1	III
<i>Pedicularis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	+	.	+	.	1	III
<i>Dactylorhiza fistulosa</i> subsp. <i>fistulosa</i>	+	.	.	+	.	.	II
<i>Eriophorum polystachion</i>	.	.	+	+	.	.	II
<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	+	.	+	.	.	.	II
<i>Agrostis canina</i> subsp. <i>canina</i>	.	+	.	.	.	.	I
<i>Eriophorum latifolium</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Swertia perennis</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	.	.	1	I
Espèces des Molinion caerulea - Juncetea acutiflori							
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	+	+	1	1	+	1	V
<i>Succisa pratensis</i>	.	1	1	1	+	.	IV
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	.	.	1	.	.	II
<i>Epipactis palustris</i>	.	.	.	.	.	1	I
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Allium schoenoprasum</i>	.	.	+	.	.	.	I
Espèces des Oxycocco palustris - Sphagneteta magellanici							
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	1	1	.	.	.	+	III
<i>Andromeda polifolia</i>	+	.	1	.	.	.	II
Espèces des Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae							
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	1	1	.	1	1	V
<i>Thysselinum palustre</i>	.	.	.	.	1	1	II
<i>Carex elata</i> subsp. <i>elata</i>	.	.	.	+	.	.	I
Autres espèces							
<i>Caltha palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	+	.	1	1	III
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	.	.	1	+	.	1	III
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	+	.	+	1	.	.	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	.	1	+	.	.	.	II
<i>Cardamine pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	.	.	.	.	1	1	II
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	+	.	I
<i>Betula pendula</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Mentha aquatica</i> subsp. <i>aquatica</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Polygonum bistorta</i> subsp. <i>bistorta</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Silene flos-cuculi</i>	.	.	.	.	.	1	I
<i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>uliginosum</i>	.	.	.	.	+	.	I

N° du relevé	Date	Auteurs	Commune	Lieu-dit
2082	13/07/04	Yorick Ferrez, Rémy Cointet	Rousses	
62	30/06/04	Yorick Ferrez	Houtaud	La Prevote
88	22/07/04	Yorick Ferrez, Rémy Cointet	Lamoura	Tourbière du Crêt Besson
52	28/06/04	Yorick Ferrez	Bellefontaine	Lac de Bellefontaine
2	22/06/04	Yorick Ferrez	Noël-Cerneux	Tourbière
4	22/06/04	Yorick Ferrez	Bélieu	Tourbière

Le dernier, situé dans les tourbières nord-est du lac, dites du Vivier des Rousses ou de la Bourbe, est estimé à près de 1 000 tiges fleuries irrégulièrement réparties sur une

surface de plus de 4 hectares. Il est menacé par l'atterrissement naturel, l'enfrichement et la présence d'anciens drains. Malgré la vitalité de la population, son état de conserva-

Tableau II : *Sphagno-Caricetum dioicae*.

N° de relevé	2027
Car. du Caricion lasiocarpae	
<i>Carex heleonastes</i>	1
Car. des Scheuchzerietalia palustris	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3
<i>Carex limosa</i>	1
Car. des Caricetalia fuscae	
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	1
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	1
<i>Carex echinata</i>	1
<i>Agrostis canina</i> subsp. <i>canina</i>	1
<i>Epilobium palustre</i>	1
<i>Carex curta</i>	+
Car. des Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae	
<i>Carex dioica</i>	1
<i>Potentilla palustris</i>	1
<i>Valeriana dioica</i> subsp. <i>dioica</i>	1
<i>Galium uliginosum</i>	1
<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	1
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	1
<i>Carex panicea</i>	+
<i>Eriophorum polystachion</i>	+
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i>	+
<i>Pedicularis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	+
<i>Drosera rotundifolia</i>	+
Espèces des Molinion caerulea - Juncetea acutiflori	
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1
<i>Succisa pratensis</i>	1
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	+
Espèces des Oxycocco palustris - Sphagneteta magellanici	
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	1
Autres espèces	
<i>Vaccinium uliginosum uliginosum</i>	+
<i>Equisetum fluviatile</i>	1
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	1
<i>Utricularia intermedia</i>	+
<i>Briza media</i> subsp. <i>media</i>	+
<i>Melampyrum pratense</i>	+

N°	Date	Auteurs	Commune
2027	29/06/04	Yorick Ferrez, Rémy Cointet	les Rousses

tion est jugé moyennement favorable, compte tenu des menaces actives constatées.

Autécologie et sociologie de l'espèce en Franche-Comté

Cette espèce relictuelle, héliophile, est une pionnière des groupements tourbeux à tendance mésotrophe. De ce fait, elle a tendance à se raréfier ou à disparaître dans les groupements évolués, contrairement à *Carex chordorrhiza* qui résiste bien à l'atterrissement et à l'assèchement grâce à son système végétatif très développé.

Son niveau de tolérance trophique est élevé. Elle fréquente en effet divers types de bas-marais, depuis le *Drepanoclado revolvensis* - *Caricetum chordorrhizae* Oswald

Tableau III : *Eriophoro-Meesetum*.

N° de relevé	2034	32	33	109	35
Car. du Caricion lasiocarpae					
<i>Carex heleonastes</i>	2	3	+	2	1 V
<i>Trichophorum alpinum</i>	1	+	+	1	1 V
<i>Carex limosa</i>	2	2	3	.	3 IV
<i>Carex lasiocarpa</i>	.	.	.	3	. I
Car. des Scheuchzerietalia palustris					
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3	+	2	1	. IV
<i>Carex diandra</i>	2	1	1	.	1 IV
<i>Drosera x obovata</i>	.	+	.	.	. I
<i>Carex rostrata</i>	1	.	.	.	. I
Car. des Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae					
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i>	1	+	1	1	. IV
<i>Potentilla palustris</i>	1	1	1	+	. IV
<i>Valeriana dioica</i> subsp. <i>dioica</i>	1	1	1	1	. IV
<i>Carex panicea</i>	.	+	1	1	. III
<i>Polygala amarella</i>	1	+	.	.	+ III
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	+	+	.	. II
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	1	.	.	.	+ II
<i>Carex hostiana</i>	.	+	1	.	. II
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	1	.	. I
<i>Carex viridula</i> Michx. subsp. <i>brachyrrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	1	.	.	.	. I
<i>Galium uliginosum</i> L.	1	.	.	.	. I
<i>Eriophorum polystachion</i> L.	.	.	.	1	. I
<i>Epilobium palustre</i> L.	.	.	.	.	+ I
<i>Dactylorhiza fistulosa</i> subsp. <i>fistulosa</i>	.	.	.	+	. I
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	.	+	.	.	. I
<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe	1	.	.	.	. I
<i>Pedicularis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	1	. I
Espèces des Molinion caerulea - Juncetea acutiflori					
<i>Succisa pratensis</i>	1	1	1	.	. III
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	.	1	.	2	2 III
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	1	1	1	. III
<i>Parnassia palustris</i>	1	.	.	.	1 II
Espèces des Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae					
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	+	2	1	. IV
<i>Thysselinum palustre</i>	.	+	+	1	. III
<i>Carex elata elata</i>	.	.	.	1	. I
<i>Phragmites australis</i> subsp. <i>australis</i>	.	.	.	+	. I
Espèces des Oxycocco palustris - Sphagneteta magellanici					
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	.	1	.	2	. II
<i>Andromeda polifolia</i>	.	.	.	1	. I
Espèces des Agrostietaea stoloniferae					
<i>Silene flos-cuculi</i>	+	.	.	+	. II
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	.	+	.	1	. II
<i>Caltha palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	+	.	.	1 II
<i>Cardamine pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	.	+	.	.	. I
Autres espèces					
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	+	.	.	.	. I
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	.	.	.	1	. I
<i>Equisetum palustre</i>	.	1	.	.	. I
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	+	.	.	.	. I
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	+	. I
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	+	. I
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	+	. I
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	+	. I
<i>Primula farinosa</i> subsp. <i>farinosa</i>	+	.	.	.	. I
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	1	. I
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	.	.	.	+	. I

N° du relevé	Date	Auteur	Commune	Lieu-dit
2034	25/06/04	Yorick Ferrez, Rémy Cointet	Rousses	
32	25/05/04	Yorick Ferrez	Frasne	Les Levresses
33	25/05/04	Yorick Ferrez, Julien Guyonneau	Frasne	Les Levresses
109	14/07/04	Yorick Ferrez	Lac-des-Rouges-Trites	Tourbière de Lac des Rouges-Trites
35	21/07/04	Yorick Ferrez	Pesse	l'Embossieux

1925 acidiline et oligotrophe jusqu'aux formes évoluées et eutrophes du *Caricetum diandrae* Jonas 1932 em. Oberd. 1957.

L'analyse phytosociologique de 19 relevés effectués en 2004 dans les stations visitées nous a permis de mettre en évidence sa présence dans quatre syntaxons différents apparte-

nant cependant tous à l'alliance du *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949.

Le tableau I présente 6 relevés appartenant au *Drepanoclado revolutis* - *Caricetum chordorrhizae*. Cette association est caractérisée par la présence conjointe et fréquente de *Carex chordorrhiza* et de *Carex limosa*. Elle est souvent dominée par *Carex chordorrhiza* et *Menyanthes trifoliata*, mais des faciès à *Carex rostrata* ou à *Carex diandra* sont parfois observés, ces trois dernières plantes étant par ailleurs caractéristiques d'unités supérieures (ordre). La présence de *Vaccinium oxycoccos* et *Andromeda polifolia*, transgressives des *Oxycocco palustris* - *Sphagnetea magellanici* Braun-Blanq. et Tüxen ex V. West., Dijk et Paschier 1946, marque les relevés les plus oligotrophes. Il s'agit du groupement le plus oligotrophe dans lequel on rencontre *Carex heleonastes* dans le Jura français.

Le tableau II présente un unique relevé représentatif d'un bas-marais de transition rapportable au *Sphagno warnstorffii*-*Caricetum dioicae* Gillet 1982. Cette association, étudiée par F. GILLET (1982), est caractérisée par une forte représentativité des espèces de bas-marais acides de l'ordre des *Caricetalia fuscae* W. Koch 1926. F. GILLET proposait d'ailleurs son rattachement à une alliance appartenant à cet ordre : le *Sphagno* - *Tomenthypnion* Dahl 1956. Ce syntaxon n'est pas reconnu actuellement dans le synsystème proposé pour la France par J. BARDAT *et al.* (2004). Par défaut, le *Sphagno* - *Caricetum* est rattaché au *Caricion lasiocarpae*. La présence de *Carex heleonastes* dans ce groupement a déjà été notée par F. GILLET *et al.* (1980a).

Le tableau III regroupe cinq relevés bien caractérisés dans l'alliance du *Caricion lasiocarpae*. La combinaison de *Trichophorum alpinum* et de *Carex heleonastes* est caractéristique du *Caricetum heleonastae* (Paul et Lutz 1941) Oberd. 1957 (= *Eriophoro-Meesetum* Guinochet,

Tableau IV : *Caricetum diandrae*.

N° de relevé	84	28	1	29	91	60	83
Car. du <i>Caricion lasiocarpae</i>							
<i>Carex heleonastes</i>	1	1	1	1	1	1	+ V
<i>Carex limosa</i>	1	3	1	2	2	.	. IV
<i>Trichophorum alpinum</i>	.	.	.	.	.	1	. I
Car. des <i>Scheuchzerietalia palustris</i>							
<i>Carex diandra</i>	3	2	2	2	3	3	4 V
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3	2	3	3	2	3	1 V
<i>Carex rostrata</i>	1	.	.	.	.	.	1 II
<i>Eriophorum gracile</i>	.	.	.	.	.	+	. I
<i>Carex dioica</i>	.	.	.	.	.	+	. I
Car. des <i>Scheuchzerio palustris</i> - <i>Caricetea fuscae</i>							
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i>	1	1	+ 1	1	1	1	+ V
<i>Potentilla palustris</i>	1	1	1	1	1	1	1 V
<i>Valeriana dioica</i> subsp. <i>dioica</i>	1	1	+	.	.	1	+ V
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	1	1	1	1	.	1 IV
<i>Carex panicea</i>	1	.	1	1	1	1	. IV
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	+	+	+	.	.	.	1 III
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	+	+	+	.	.	1	. III
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	+	.	.	.	.	+	+ III
<i>Dactylorhiza fistulosa</i> subsp. <i>fistulosa</i>	.	+	+	.	.	+	. III
<i>Polygala amarella</i>	.	+	.	.	.	+	. II
<i>Eriophorum polystachion</i>	1	.	+	.	.	.	. II
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	1	.	.	.	1 II
<i>Epilobium palustre</i>	1	.	.	+	.	.	. II
<i>Agrostis canina</i> subsp. <i>canina</i>	+	.	.	.	.	+	. II
<i>Ranunculus flammula</i> subsp. <i>flammula</i>	.	+	+	.	.	.	. II
<i>Pedicularis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	.	+	.	. I
<i>Eriophorum latifolium</i>	.	.	.	.	.	+	. I
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	+ I
<i>Swertia perennis</i>	1	.	.	.	.	.	. I
<i>Carex davalliana</i>	.	.	.	.	+	.	. I
Espèces des <i>Molinion caerulea</i> - <i>Juncetea acutiflori</i>							
<i>Succisa pratensis</i>	1	.	.	1	.	1	+ III
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	1	.	.	1	.	2	. III
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	.	.	+	.	+ II
<i>Parnassia palustris</i>	1	.	.	.	.	1	. II
<i>Epipactis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	1 I
Espèces des <i>Phragmiti australis</i>-<i>Magnocaricetea elatae</i>							
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	1	.	2	1	.	. III
<i>Thysselimum palustre</i>	.	1	+ 1	.	1	.	. III
Espèces des <i>Agrostiетеa stoloniferae</i>							
<i>Silene flos-cuculi</i>	1	+	+	.	.	+	1 IV
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	1	1	1	1	.	.	. III
<i>Cardamine pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	.	.	+	.	.	.	. II
<i>Caltha palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	1	1	.	.	.	.	. II
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	+	1	.	.	.	. II
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	.	.	.	+ I
<i>Veronica scutellata</i> var. <i>scutellata</i>	.	+	.	.	.	.	. I
Espèces des <i>Arrhenatheretea</i>							
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	+	+	1	.	.	.	+ III
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	+	. I
<i>Polygonum bistorta</i> subsp. <i>bistorta</i>	+	.	.	.	.	.	. I
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	.	.	+ I
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	.	.	+	.	.	.	. I
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	.	.	+	.	.	.	. I
<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	+	.	.	.	.	.	. I
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	+ I
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	.	.	+	.	.	.	. I
<i>Rhinanthus minor</i> subsp. <i>minor</i>	+	.	.	.	.	.	. I
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	+	.	.	.	.	.	. I
Autres espèces							
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	1	.	.	.	.	1	+ III
<i>Equisetum palustre</i>	.	1	+	.	1	.	. III
<i>Briza media</i> subsp. <i>media</i>	1	.	+	.	.	+	. III
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	+	.	.	.	2	.	. II
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	+	.	.	+	. II
<i>Salix pentandra</i>	+	.	.	.	2	.	. II
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	.	.	.	.	.	+	. I
<i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>uliginosum</i>	.	.	.	+	.	.	. I
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	+	.	.	.	.	.	. I
<i>Linum catharticum</i> var. <i>catharticum</i>	.	.	+	.	.	.	. I
<i>Salix aurita</i>	.	.	.	+	.	.	. I
<i>Salix x multinervis</i>	.	.	.	.	2	.	. I

N°	Date	Auteurs	Commune	Lieu-dit
84	22/07/04	Yorick Ferrez, Rémy Cointet	Lamoura	Tourbière de l'Abbaye
28	10/06/04	Yorick Ferrez, Julien Guyonneau	Frasne	Le Grand Toureau
1	10/06/04	Yorick Ferrez, Julien Guyonneau	Frasne	Gu
29	10/06/04	Yorick Ferrez, Julien Guyonneau	Frasne	Le Grand Toureau
91	09/06/04	Yorick Ferrez, Rémy Cointet	Rousses	La Bourbe
60	30/06/04	Yorick Ferrez	Granges-Narboz	La Grande Seigne
83	22/07/04	Yorick Ferrez, Rémy Cointet	Lamoura	

Tableau IV : *Caricetum diandrae*.

N° de relevé	84	28	1	29	91	60	83
Car. du <i>Caricion lasiocarpae</i>							
<i>Carex heleonastes</i>	1	1	1	1	1	1	+ V
<i>Carex limosa</i>	1	3	1	2	2	.	IV
<i>Trichophorum alpinum</i>	.	.	.	.	.	1	I
Car. des <i>Scheuchzerietalia palustris</i>							
<i>Carex diandra</i>	3	2	2	2	3	3	4 V
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3	2	3	3	2	3	1 V
<i>Carex rostrata</i>	1	.	.	.	.	.	1 II
<i>Eriophorum gracile</i>	.	.	.	.	.	.	+ I
<i>Carex dioica</i>	.	.	.	.	.	.	+ I
Car. des <i>Scheuchzerio palustris</i> - <i>Caricetea fuscae</i>							
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i>	1	1	+	1	1	1	+ V
<i>Potentilla palustris</i>	1	1	1	1	1	1	1 V
<i>Valeriana dioica</i> subsp. <i>dioica</i>	1	1	+	+	.	1	+ V
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	1	1	1	1	.	1 IV
<i>Carex panicea</i>	1	.	1	1	1	.	IV
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	+	+	+	.	.	.	1 III
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	+	+	+	.	1	.	III
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	+	.	.	.	.	+	+ III
<i>Dactylorhiza fistulosa</i> subsp. <i>fistulosa</i>	.	+	+	.	+	.	III
<i>Polygala amarella</i>	.	+	.	.	.	+	II
<i>Eriophorum polystachion</i>	1	.	+	.	.	.	II
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	1	.	.	.	1 II
<i>Epilobium palustre</i>	1	.	.	+	.	.	II
<i>Agrostis canina</i> subsp. <i>canina</i>	+	.	.	.	.	+	II
<i>Ranunculus flammula</i> subsp. <i>flammula</i>	.	+	+	.	.	.	II
<i>Pedicularis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Eriophorum latifolium</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	+ I
<i>Swertia perennis</i>	1	.	.	.	.	.	I
<i>Carex davalliana</i>	.	.	.	.	+	.	I
Espèces des <i>Molinion caerulea</i> - <i>Juncetea acutiflori</i>							
<i>Succisa pratensis</i>	1	.	.	1	.	1	+ III
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	1	.	.	1	.	2	III
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	.	.	+	.	+ II
<i>Parnassia palustris</i>	1	.	.	.	.	1	II
<i>Epipactis palustris</i>	.	.	.	.	.	1	I
Espèces des <i>Phragmiti australis</i>-<i>Magnocaricetea elatae</i>							
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	1	.	2	1	.	III
<i>Thysselimum palustre</i>	.	1	+	1	.	1	III
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>							
<i>Silene flos-cuculi</i>	1	+	+	.	.	+	1 IV
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	1	1	1	1	.	.	III
<i>Cardamine pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	.	.	+	+	.	.	II
<i>Caltha palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	1	1	.	.	.	.	II
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	+	1	.	.	.	II
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	.	.	.	+ I
<i>Veronica scutellata</i> var. <i>scutellata</i>	.	+	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Arrhenatheretea</i>							
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	+	+	1	.	.	.	+ III
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Polygonum bistorta</i> subsp. <i>bistorta</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	.	.	+ I
<i>Festuca nigrescens</i> subsp. <i>nigrescens</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Lathyrus pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	+ I
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Rhinanthus minor</i> subsp. <i>minor</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	+	.	.	.	.	.	I
Autres espèces							
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	1	.	.	.	.	1	+ III
<i>Equisetum palustre</i>	.	1	+	.	1	.	III
<i>Briza media</i> subsp. <i>media</i>	1	.	+	.	.	+	III
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	+	.	.	.	2	.	II
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	+	.	.	+	II
<i>Salix pentandra</i>	+	.	.	.	2	.	II
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	.	.	.	.	.	+	I
<i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>uliginosum</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	+	.	.	.	.	.	I
<i>Linum catharticum</i> var. <i>catharticum</i>	.	.	+	.	.	.	I
<i>Salix aurita</i>	.	.	.	+	.	.	I
<i>Salix x multinervis</i>	.	.	.	.	2	.	I

1955). Ce groupement est également caractérisé par la présence de Bryophytes non mentionnées dans le tableau : *Meesia triquetra* (Richt.) Angstr. et *Cinclidium stygium* Sw. K. DIERKSEN (in KÄSERMANN C., 1999a) ne reconnaît pas ce syntaxon en Europe. Cependant, si *C. heleonastes* n'est effectivement pas une caractéristique exclusive du groupement, il paraît suffisamment typique, notamment au niveau de sa composition bryologique, pour être individualisé, en tout cas dans le Jura français. Le *Caricetum heleonastae* occupe une situation particulière au sein des bas-marais, souvent en couronne autour des gouilles à *Carex limosa* (*Scorpidio* - *Caricetum limosae* Osvald 1923), en transition avec le *Caricetum diandrae* Jonas 1932 em. Oberd. 1957. C'est dans cette association que la Laïche étoile des marais semble à son optimum écologique, comme le montre son abondance dans certains relevés (coefficient de 2 ou 3).

Le tableau IV synthétise les données de sept relevés de *Caricetum diandrae* Jonas 1932 em. Oberd. 1957, bas-marais mésotrophe à mésoeutrophe calcicline à acidicline. Cette association, dont la position systématique a souvent été discutée (ROYER J.-M. et al., 1979), se situe aux confins de la classe des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* Tüxen 1937. Elle se différencie notamment par un enrichissement très net en espèces prairiales (espèces des *Agrostietea* et des *Arrhenatheretea*) par rapport aux autres groupements de l'alliance du *Caricion lasiocarpae*. La présence d'espèces des bas-marais acides (*Caricetea fuscae*), comme *Carex nigra* et *Viola palustris*, est également un trait marquant de l'association. Le *Caricetum diandrae* constitue le pôle eutrophe dans la distribution écologique du *Carex*.

Les résultats obtenus sont tout à fait cohérents avec les observations antérieures des auteurs, notamment celles de J.-M. ROYER et al. (1979) et F. GILLET et al. (1980a). *Carex heleonastes* fréquente électivement l'asso-

N°	Date	Auteurs	Commune	Lieu-dit
84	22/07/04	Yorick Ferrez, Rémy Cointet	Lamoura	Tourbière de l'Abbaye
28	10/06/04	Yorick Ferrez, Julien Guyonneau	Frasne	Le Grand Toureau
1	10/06/04	Yorick Ferrez, Julien Guyonneau	Frasne	Gu
29	10/06/04	Yorick Ferrez, Julien Guyonneau	Frasne	Le Grand Toureau
91	09/06/04	Yorick Ferrez, Rémy Cointet	Rousses	La Bourbe
60	30/06/04	Yorick Ferrez	Granges-Narboz	La Grande Seigne
83	22/07/04	Yorick Ferrez, Rémy Cointet	Lamoura	

Tableau V : évolution de la connaissance des stations de *Carex heleonastes*.

	Station	Avant 1964	Avant 1984	Avant 2004	Situation en 2004	Menaces actives	État de conservation
Doubs	Le Bélieu/Noël-Cerneux/Le Bizot	x	x		x	Drainage, embuissonnement, atterrissement	Moyen
	Population de Fournet-Blancheroche / Bonnétagé / Saint-Julien-lès-Russey / Les Écorces	x	x			-	Probablement disparu
	Granges-Narboz/Houtaud	x	x	x	x	Atterrissement	Favorable
	Chaffois (la Censure)		x	x	x	Atterrissement	Favorable
	Chaffois (la Seigne des Barbouillons)				x	-	-
	Bannans			x	x	Atterrissement	Favorable
	Frasne		x	x	x	Atterrissement	Favorable
	Mouthe		x			-	Disparition à confirmer
Jura	Complexe tourbeux des lacs de Bellefontaine/les Mortes		x	x	x	Abaissement du niveau du lac, embuissonnement, atterrissement	Défavorable
	Population de Bief-du-Fourgs		x			-	Disparition à confirmer
	Population de Fort-du-Plasne				x	embuissonnement, atterrissement	Défavorable
	Population de Lac-des-Rouges-Truites			x	x	Abaissement du niveau du lac, atterrissement	Défavorable
	Lamoura (la Combe du lac)		x	x	x	Embuissonnement, atterrissement	Favorable
	La Pesse		x		x	Atterrissement	Favorable
	Les Rousses		x	x	x	Embuissonnement, atterrissement, drainage	Moyennement favorable

ciation du *Caricetum heleonastae*, bas-marais mésotrophe à mésoeutrophe, très mouillé, dont il constitue une caractéristique non exclusive. Il transgresse couramment dans deux autres groupements : le *Drepanoclado - Caricetum chordorrhizae*, bas-marais de transition acidophile et inscrit dans la dynamique des haut-marais et le *Caricetum diandrae*, bas-marais mésotrophe à eutrophe. Enfin, il apparaît exceptionnellement dans le *Sphagno - Caricetum dioicae*.

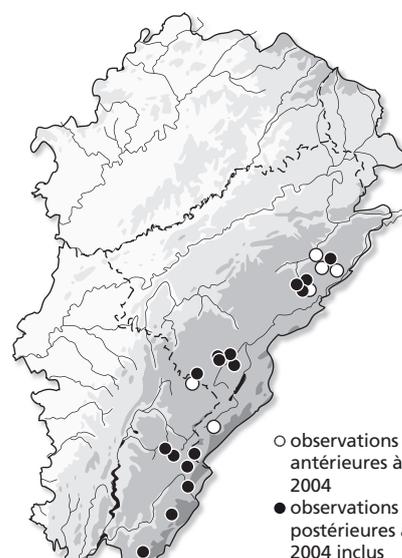
La plupart des groupements sus-cités, de par leur nature pionnière, est très rare et menacée par l'évolution naturelle des tourbières. Ils se rencontrent presque exclusivement au niveau d'anciennes fosses de tourbage, où leur nature secondaire est indéniable. La persistance de cette plante dans notre région est donc due en grande partie à l'existence d'une activité humaine (tourbage) passée.

Conclusion

Le tableau V et la carte n° 1 présentent l'évolution de la connaissance de l'espèce en Franche-Comté d'avant 1964 à nos jours, ainsi que

l'état de conservation actuelle des populations et les menaces pesant sur elles. Il apparaît que la connaissance précise des populations est finalement assez récente et date essentiellement de la fin des années 1970. Concernant les données historiques, la plante semble avoir disparu ou considérablement régressé dans le secteur de Fournet-Blancheroche, où elle semblait relativement abondante à la fin du XIX^e siècle. Un complément d'informations sera nécessaire avant de conclure définitivement. Sur onze localités dénombrées avant 1984, huit ont été revues en 2004 et trois ont probablement disparu (ce chiffre comprend également la station de Fournet-Blancheroche). Par contre, quatre nouvelles populations ont été découvertes après 1984, dont deux en 2004, portant finalement à douze le nombre de localités connues. Malgré ces nouvelles découvertes, il apparaît que cette espèce est plutôt en régression en Franche-Comté. Le phénomène le plus alarmant est sa grande raréfaction dans les tourbières de Fournet-Blancheroche, ajoutée au fait que les effectifs sont faibles dans le complexe tourbeux du Bélieu (150 individus

fleuris). Elle pourrait avoir régressé de ce secteur du Haut-Doubs du fait de l'absence de mesures de gestion adéquates. Ses deux bastions actuels se trouvent dans le bassin du Drugeon, où elle n'est que faiblement menacée (atterrissement naturel), et dans la tourbière des Rousses où, malgré des effectifs encore importants, elle est activement menacée par le drainage, l'atterrissement et l'embroussaillage.



Carte 1 : *Carex heleonastes*, état des connaissances.

Les principales menaces constatées sont :

- l’atterrissement des gouilles : ce phénomène naturel est actif pour la plupart des localités visitées. Contrairement à *Carex chordorrhiza*, *C. heleonastes* semble peu résistant à ce phénomène;
- l’embroussaillage : *Carex heleonastes* est une espèce héliophile craignant l’ombre générée par les buissons. Le phénomène d’atterrissement est également amplifié par l’embroussaillage. Cette menace est particulièrement active au Bélieu, aux Rousses et à Fort-du-Plasne;
- le drainage : la plupart des tourbières concernées ont été drainées à une époque plus ou moins récente. Cependant, les drains ont tendance à se combler naturellement et ils ne représentent plus une menace très active pour la plante. Ils agissent tout de même en favorisant l’installation des buissons et l’atterrissement. Un site, la tourbière du Bélieu, est directement menacé par un drainage récent;
- l’abaissement artificiel du niveau de la nappe : cette menace concerne les sites de Bellefontaine/les Mortes et du Lac-des-Rouges-Truites.

Responsabilité de la Franche-Comté dans la préservation de l’espèce

La responsabilité de la Franche-Comté dans la conservation de cette espèce vulnérable en France est très élevée. Même si à court terme elle ne risque pas de disparaître, compte tenu des fortes populations du Dugeon et des Rousses, il apparaît que plusieurs populations ont déjà disparu et que plusieurs sont fortement menacées. Son niveau de menace en Franche-Comté peut donc être qualifié de « vulnérable », c’est-à-dire que l’espèce peut être décrite comme un « taxon dont l’on estime qu’il entrera prochainement dans la catégorie en danger, s’il y a persistance du danger ».

Mesures conservatoires urgentes

- Boucher le drain récemment creusé aux abords de la tourbière du Bélieu.

- Identifier le phénomène à l’origine de l’abaissement du niveau du lac de Bellefontaine et le faire cesser.
- Faire cesser ou diminuer le pompage dans le lac des Rouges-Truites.
- Débroussailler les stations les plus menacées (les Rousses, le Bélieu et Fort-du-Plasne).

Mesures conservatoires de fond

- Informer systématiquement les propriétaires.
- Étudier le fonctionnement hydrologique des stations dans l’objectif de rétablir ou de maintenir leur fonctionnement hydrique.
- Améliorer la connaissance concernant la dynamique des populations, le pouvoir colonisateur et la biologie de la reproduction.
- Mettre en place un suivi régulier des stations.
- Mettre en place un programme de conservation *ex-situ*.

indigène. *Carex disticha* présente certaines similitudes avec *C. chordorrhiza*, mais il s’en distingue par sa taille plus élevée et par la forme de ses rhizomes, qui restent souterrains. De plus, la Laïche à long rhizome fréquente des milieux tourbeux (gouilles de haut et bas-marais) particuliers, alors que *Carex disticha* est plutôt une espèce typique des prairies humides, pas obligatoirement sur un substrat tourbeux.

Biologie et particularités du taxon

- Nombre de chromosomes : $2n = 60$
- Type biologique : géophyte à rhizome
- Pollinisation : anémogame
- Dissémination : hydrochore

Selon les sites et les années, l’espèce paraît plus ou moins fertile. L’année 2004 a été marquée à la fois par un taux très bas de floraison des individus observés et par une mauvaise fructification des pieds fleuris. Beaucoup d’exemplaires sont restés stériles ou n’ont produit qu’un ou deux utricules. La reproduction végétative est en revanche très active, grâce aux rhizomes très allongés de

II– *Carex chordorrhiza* L. fil.

Traits distinctifs

Il s’agit d’un *Carex* homostachyé dont les fleurs mâles et femelles sont agglomérées en épillets regroupés en un épi terminal court. Les fleurs femelles possèdent deux stigmates. La floraison de la plante semble variable selon les conditions du milieu; elle est probablement influencée par la pluviosité et la température. En 2004, la plupart des individus observés ne présentait pas d’épi florifère. Les caractères végétatifs permettent cependant de le reconnaître aisément, notamment par la présence de très longs rhizomes finissant par sortir du sol et portant des cataphylles (feuilles réduites à leurs gaines) sèches prenant une teinte blanc argenté typique.

Il ne semble pas que cette espèce puisse être facilement confondue avec un autre *Carex* de notre flore



Christophe Hennequin

cette laîche qui lui permettent de coloniser des surfaces parfois importantes de marais. La compréhension de ces mécanismes de colonisation serait à approfondir car, si le principe de colonisation de la plante de proche en proche paraît évident, il n'est pas exclu qu'il permette également à la plante de coloniser de nouveaux espaces favorables par dissémination de bourgeons végétatifs constitués de fragments de rhizomes détachés de la plante mère. Ces fragments, transportés par l'eau ou le vent, pourraient assurer une dissémination efficace de l'espèce dans la tourbière et lui permettre ainsi de se maintenir dans les micro-biotopes qui lui sont favorables.

Répartition générale et menaces

Il s'agit d'un élément circumboréal assez largement distribué sur les continents américain, asiatique et européen. Il est notamment présent en Europe de l'Islande à la Russie, dans toute la Fennoscandie, les pays Baltes et la Pologne. Il est très rare en Grande-Bretagne (Ecosse). Il se raréfie fortement du Nord au Sud, mais ses stations les plus méridionales sont tout de même situées en Espagne.

Proche de nos frontières, en Suisse, la plante est considérée comme menacée. Elle se rencontre encore dans plusieurs tourbières, notamment du Jura, mais également du Plateau et de la frange nord-ouest des Alpes (KÄSERMANN C., 1999b).

En France, l'espèce est connue actuellement dans une dizaine de localités du Massif Central (départements du Cantal, de la Lozère et du Puy-de-Dôme). Plusieurs localités ont été découvertes ou confirmées récemment dans le Cézallier par le Conservatoire botanique national du Massif Central (ANTONETTI P., comm. pers.). Elle n'a par contre pas été revue dans l'Aveyron depuis que l'abbé COSTE (1858-1924) l'y a mentionnée. Elle est également signalée (présence ancienne) dans les Pyrénées-Orientales par P. DANTON et M. BAFFRAY (1995). Cette indication

semble cependant erronée en l'état actuel des connaissances (LEBLOND N., comm. pers.).

Elle a été indiquée de manière inexacte en Alsace (Kaiserslautern) dans la *Grande Flore* de G. BONNIER. Cette localité est en réalité située en Allemagne, à quelques kilomètres de la frontière franco-germanique. Une seconde localité, proche de la France, située plus au sud, dans la région de Pirmasens, était également connue. Ces deux stations ont disparu vers la fin du XIX^e siècle (BERCHTOLD J.-P., comm. pers.).

Enfin, elle est connue en Franche-Comté dans les départements du Doubs et du Jura.

Statut de protection et de menace

La Laîche à long rhizome est protégée au niveau national par l'arrêté ministériel du 20 janvier 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995.

Elle est menacée en France, où elle est considérée comme vulnérable (ROUX J.-P. et al., 1995).

Statut du taxon et situation actuelle en Franche-Comté

• Données historiques (antérieures à 1964)

L'espèce est connue depuis longtemps en Franche-Comté, où sa présence est notamment attestée dans le département du Doubs par C. GRENIER (1843) et C.-M.-P. BABEY (1845) dans les tourbières de Mouthe, de Pontarlier (il s'agit en fait de la tourbière des Granges-Narboz) et du Béliou. Ch. CONTEJEAN (1854) la note au Béliou (cité par C. GRENIER) et à la Chenalotte. A. MAGNIN (1904) la note à Malpas. P. CHOUARD (1944) l'observe au Béliou. E. MICHALET (1864) ne l'indiquait pas dans le département du Jura. Les premières mentions jurassiennes semblent être celles d'A. MAGNIN et de F. HÉTIER (1894-1897) à Bellefontaine et à Lamoura.

La première observation franc-comtoise publiée semble être celle de S. GUYÉTANT (1808) dans le Doubs ou dans le Jura suisse (l'ouvrage de S. GUYÉTANT est constitué d'une

simple liste sans indication de station).

• Données anciennes (antérieures à 1984)

Dans les années 1970, le botaniste J.-F. PROST (PROST J.-F., 1975, 1977 et 1984) confirme le maintien de plusieurs des stations historiques susmentionnées : Malpas, Frasne, Bellefontaine et Lamoura. Il mentionne trois localités encore inédites : Bonlieu, Chapelle-des-Bois (les Mortes) et les Rousses. Au début des années 1980, les travaux menés par F. GILLET, J.-M. ROYER et J.-C. VADAM (GILLET F. et al., 1980a, 1980b et 1983) permettent également de confirmer la pérennité de plusieurs localités : grande tourbière des Granges-Narboz (correspondant à la tourbière de Pontarlier de C. GRENIER), le Béliou, Frasne et Malpas. Ils découvrent également plusieurs stations encore inédites aux Pontets et à Oye-et-Pallet.

• Données récentes (postérieures à 1985)

Au cours de ces vingt dernières années, une grande partie des stations connues a été revue plus ou moins régulièrement lors de sorties sur le terrain notamment dans le cadre des activités des sociétés naturalistes locales ou régionales. Cependant, ces visites n'ont en général pas fait l'objet d'une publication, mais parfois d'un compte-rendu à diffusion restreinte. Les populations suivantes ont fait l'objet d'observations régulières pendant cette période par certains botanistes (André M., Ferrez Y., Prost J.-F., Taurine A., Vadam J.-C., comm. pers.) : le Béliou, Frasne, Granges-Narboz, Houtaud, Oye-et-Pallet, Bellefontaine et Lamoura.

La mise en place du programme Natura 2000 a également été l'occasion de prospecter certains secteurs de présence où la plante a été revue à Oye-et-Pallet (ADRIAENS A., 1999) et à Lamoura (ADRIAENS A., 2000). Par contre, malgré une prospection assez intensive, elle n'a pas été retrouvée à la tourbière des Pontets (ADRIAENS A., 2001).

De nouvelles localités ont également été découvertes pendant cette période dans le Doubs :

- le grand marais à Bouverans (PROST J.-F., 2000);
- la Norbière à Chapelle-des-Bois (MORCLETTE P., comm. pers.);
- la Prévoté à Houtaud (PROST J.-F., in base de données TAXA SBFC/CBFC).

État des populations franc-comtoises en 2004

Les résultats des prospections réalisées en 2004 sont présentés par populations.

Populations des tourbières du Béliu

Cette station, historiquement connue, a fait l'objet d'une visite de terrain le 22 juin 2004. Deux secteurs de présence ont été mis en évidence. Le premier, situé au nord, à cheval sur les communes du Béliu et de Noël-Cerneux, est constitué de plusieurs petites populations de 50 à 600 tiges végétatives (pour un total global de 1 500 tiges) localisées au niveau de gouilles issues d'anciennes fosses d'exploitation de la tourbe. Le second, situé plus au sud, sur la commune de Noël-Cerneux, est constitué d'environ 150 individus stériles colonisant une gouille dans une ancienne fosse d'exploitation.

L'ensemble de la station est menacé par l'atterrissement naturel de la tourbière et par l'embroussaillage. Un drain recreusé récemment en lisière nord de la tourbière menace aussi une partie de la population.

Nous estimons que l'état de conservation de la population est moyennement favorable, compte tenu des menaces constatées, bien que la population paraisse encore assez dynamique.

Population de Bouverans

Cette localité, découverte par J.-F. PROST, fait l'objet de recherches attentives depuis plusieurs années, y compris en 2004. Elles sont restées sans succès. La plante y est peut-être apparue de manière sporadique pendant quelques années sans toutefois pouvoir s'y maintenir.

Population de Chapelle-des-Bois : la Norbière

Cette population, indiquée par Ph. MORCLETTE en 1994, fait également l'objet de prospections attentives depuis plusieurs années, sans succès. La taille restreinte de la population, concentrée dans une unique gouille de ce vaste ensemble tourbeux, pourrait expliquer cet échec.

Population de Frasne : la tourbière « vivante »

Cette station historique, incluse dans la Réserve naturelle régionale de Frasne, a été revue régulièrement depuis sa découverte jusqu'à nos jours. Cependant, il est probable que la localisation précise des individus sur le site ait varié au cours du temps. La plante était en effet présente dans des gouilles de la partie haute de la tourbière « vivante » proprement dite il y a 20 ans (ANDRÉ M., comm. pers.), alors qu'aujourd'hui elle est plutôt cantonnée dans une partie plus basse de marais adjacente à la tourbière vivante proprement dite. La cartographie des individus a été réalisée dans le cadre des activités de la SBFC en 2003, et une visite de terrain le 30 juin 2004 nous a permis de constater son maintien. Les effectifs de la population sont estimés à plus de 1 000 tiges végétatives (en 2003).

La principale menace est l'atterrissement naturel du marais. Cette évolution a probablement conduit à la disparition de la plante dans le secteur de haut-marais.

Compte tenu de la dynamique de la population et des faibles menaces pesant sur elle, son état de conservation est jugé favorable.

Populations des marais au nord du bassin du Dugeon (Granges-Narboz, Houtaud)

Il s'agit d'une station historique, probablement la plus importante en Franche-Comté. Celle-ci s'étend en effet, de manière fragmentée, sur neuf hectares et abrite entre 10 000 et 20 000 tiges. Une cartographie précise a été réalisée en 2002, en 2003 (dans le cadre des activités de la SBFC) et le 30 juin 2004.

Elle s'étend sur deux marais : la grande Seigne sur la commune des Granges-Narboz et la Prévoté sur la commune d'Houtaud. Sa répartition n'est pas homogène sur l'ensemble de la surface mais fragmentée en plusieurs points, le plus important colonisant trois quarts d'hectare et abritant environ 10 000 tiges. La plante s'installe, comme à son habitude, au niveau des parties basses, notamment dans les gouilles, mais elle peut se maintenir dans des secteurs fortement atterris.

Contrairement à la plupart des populations observées en 2004, de nombreux individus présentaient des tiges fleuries et des épis fructifères avec plusieurs utricules bien conformés, preuves d'une bonne dynamique populationnelle et de conditions écologiques optimales.

La principale menace est l'atterrissement naturel des marais et, dans certains secteurs, l'embroussaillage. L'ensemble de la zone est inclus dans le périmètre d'un arrêté préfectoral de protection de biotope et géré par la Communauté de communes du Plateau de Frasne et du Val du Dugeon.

Compte tenu de ces éléments, il apparaît que l'état de conservation de la station est favorable.

Population de Malpas

Cette station historique n'avait, *a priori*, pas été revue depuis le début des années 1980. Nous y avons retrouvé l'espèce le 10 juin 2004. En fait, l'extension spatiale de la population est très réduite (quelques mètres carrés) et comporte seulement une cinquantaine de tiges stériles au sein d'une gouille de bas-marais en compagnie de mousses brunes du genre *Drepanocladus* (C. Müll.) G. Roth et en l'absence de sphaignes. D'après J.-F. PROST (in base de données TAXA[®] SBFC/CBFC), le nombre d'individus constatés en 1974 était déjà fortement réduit (un à dix). Il semblerait donc que, malgré un effectif faible, ce *Carex* puisse se maintenir longtemps dans ces stations. L'atterrissement est la principale menace constatée.

Compte tenu de ces éléments (extension et effectifs faibles, menace

active), il apparaît que l'état de conservation de la station est mauvais.

Population de Mouthe : tourbière de la source du Doubs

Cette station n'est connue que de manière historique (GRENIER C., 1943 et BABEY C.-M.-P., 1845) et n'a jamais été signalée depuis le milieu du XIX^e siècle. Malgré plusieurs prospections attentives en 2004, la station n'a pu être retrouvée. Peu de secteurs restent favorables à l'espèce dans cette tourbière fortement atterrie. La plante est donc considérée disparue de la zone.

Population de Oye-et-Pallet : tourbière en Béton

Cette station n'était pas connue historiquement. La première mention a été publiée par F. GILLET *et al.* (1980a, 1983). La plante a également été observée à la même époque par le botaniste A. TAURINE (comm. pers.). La cartographie de l'espèce a été dressée le 10 juin 2004. La population comporte plus de 300 tiges, stériles pour la plupart, réparties sur environ 600 m² de haut-marais atterri, relativement sec, présentant encore quelques creux et gouilles plus humides. Cet atterrissement important constitue une menace à moyen terme bien que l'espèce semble s'accommoder pour l'instant de ces conditions. La colonisation par le bouleau (*Betula alba* L.), notamment sur les marges, constitue aussi une menace à court terme.

L'état de conservation de cette population encore dynamique mais menacée à moyen terme est donc moyennement favorable.

Population des Pontets

Il s'agit d'une station ancienne dont la première mention a été publiée par F. GILLET *et al.* (1980a, 1983). Depuis cette date, aucune mention n'apparaît dans la littérature. Elle a cependant déjà fait l'objet de recherches spécifiques, notamment dans le cadre du programme Natura 2000 (ADRIAENS A., 2001). Celles-ci se sont révélées infructueuses. D'autres botanistes l'ont également recherchée sans succès au cours de ces cinq dernières années (ANDRÉ M., FERREZ Y.

et MORCLETTE P., comm. pers.). Une visite courant juillet 2004 n'a pas permis de la retrouver. Elle a donc très probablement disparu.

Populations du complexe tourbeux de Bellefontaine – les Mortes (Bellefontaine, Chapelle-des-Bois)

Cette station connue historiquement est la deuxième en importance de Franche-Comté, tant du point de vue de son extension spatiale que de ses effectifs. L'ensemble est fragmenté en trois populations. La plus importante, se trouvant à l'extrémité sud-ouest du lac de Bellefontaine, colonise pratiquement deux hectares de manière irrégulière et abrite environ 3 000 tiges. La seconde, observable au niveau de l'extrémité nord-est du lac des Mortes, couvre quelques dizaines de mètres carrés et héberge au moins 1 000 tiges. Enfin la troisième, localisée au niveau de la tourbière du Loutrait, recèle seulement une cinquantaine de tiges localisée dans une petite gouille.

Plusieurs menaces ont été décelées :

- l'atterrissement marqué de certains groupements remet en cause la survie de la plante dans ce secteur. Ce phénomène naturel est cependant fortement accentué et accéléré par l'abaissement très net du niveau du lac depuis plusieurs années. Les causes de cet abaissement peuvent être liées à divers processus, dont le pompage dans le lac de Bellefontaine pour l'alimentation en eau potable de divers secteurs du Haut-Jura ;
- le piétinement par les pêcheurs sur le radeau sud-ouest du lac de Bellefontaine est un facteur probablement néfaste au maintien de l'espèce à long terme, bien que celle-ci, de par la nature rhizomateuse de son système végétatif, soit capable de résister à de telles contraintes. Le phénomène a été accentué ces dernières années par l'abaissement du niveau du lac, qui permet un accès beaucoup plus aisé au radeau ;
- le piétinement par les bovins et l'apport de matières organiques dans la zone nord-ouest portent fortement atteinte et remettent en cause la pérennité de cette station dans

ce secteur à court terme. La pose d'une clôture, afin d'interdire l'accès aux animaux, est urgente et indispensable.

L'état de conservation de cette belle population apparaît donc moyen, compte tenu des atteintes constatées.

Population de Bonlieu

La première mention de cette population a été publiée par J.-F. PROST (1975). Aucune mention ultérieure n'apparaît dans la littérature. Elle a fait l'objet d'une recherche par M. PERRINET *et al.* (1999) dans le cadre de l'élaboration d'un document d'objectif Natura 2000 mais n'a pas été retrouvée. En 2004, une visite de terrain, le 18 mai, n'a pas non plus permis de la retrouver. Cette station, très réduite à l'origine (une dizaine de tiges d'après J.-F. PROST *in* base de données TAXA© SBFC/CBFC), a probablement disparu suite à l'atterrissement de la tourbière.

Populations de la Combe du Lac (Lamura)

Cette station historique a été revue régulièrement au cours de ces vingt dernières années. Une population a été repérée au sud du lieu-dit « Notre Dame du Boulu » dans deux gouilles situées dans d'anciennes fosses de tourbage. L'une comptait environ 200 tiges et l'autre 50. Une deuxième localité existe également dans la tourbière dite « de la Pharmacie », située en face du télésiège du Crêt Besson. Celle-ci, très importante, compte environ 5 000 tiges réparties sur une surface de 600 m². Il s'agit probablement de la plus forte densité observée en Franche-Comté.

L'atterrissement naturel et l'embroussaillage constituent les deux menaces principales constatées.

L'état de conservation des stations est plutôt favorable.

Population des Rousses

La première mention de cette population a été réalisée par J.-F. PROST (1975). Aucune référence bibliographique n'a été publiée depuis. La cartographie a été réalisée au cours du mois de juillet 2004. Le *Carex*

Tableau VI : *Drepanoclado revolventis* - *Caricetum chordorrhizae*.

N° de relevé	56	5	62	26	88	78	53	80	52	4	3	2	1
Car. du Caricion chordorrhizo-lasiocarpae													
<i>Carex chordorrhiza</i>	1	2	3	1	3	2	1	1	2	2	1	1	2
<i>Carex limosa</i>	+	2	+	1	2	2	1	.	+	.	.	.	IV
Car. du Caricion lasiocarpae													
<i>Carex heleonastes</i>	.	2	2	.	2	.	.	.	1	1	.	1	III
<i>Carex lasiocarpa</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	5
<i>Trichophorum alpinum</i>	.	1	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	II
Car. des Scheuchzerietalia palustris													
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3	2	3	1	2	2	3	.	2	4	+	3	3
<i>Carex diandra</i>	1	1	1	.	1	1	2	1	1	1	+	3	V
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	1	3	.	+	3	.	1	2	III
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Drosera x obovata</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Car. des Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae													
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i>	1	.	1	1	+	1	1	+	.	+	1	+	V
<i>Potentilla palustris</i>	1	.	1	1	1	1	4	.	.	3	1	2	IV
<i>Carex nigra</i> subsp. <i>nigra</i>	.	.	.	.	1	.	1	+	+	1	+	2	III
<i>Galium uliginosum</i>	.	+	.	+	+	.	1	.	.	1	1	.	III
<i>Eriophorum polystachion</i>	+	.	1	+	.	.	1	+	.	.	.	.	III
<i>Valeriana dioica</i> subsp. <i>dioica</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	1	.	+	+	III
<i>Carex panicea</i>	.	2	.	1	+	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>brachyrhyncha</i> var. <i>elatior</i>	1	1	.	.	.	.	+	.	1	1	.	.	II
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	.	+	1	.	1	1	.	.	1	.	.	.	II
<i>Agrostis canina</i> subsp. <i>canina</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	1	II
<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	+	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Pedicularis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	+	.	.	.	1	.	+	1	.	.	II
<i>Viola palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	.	+	II
<i>Carex echinata</i>	1	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Dactylorhiza fistulosa</i> subsp. <i>fistulosa</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Drosera rotundifolia</i>	1	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Carex curta</i>	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	I
<i>Eriophorum latifolium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex dioica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> subsp. <i>traunsteineri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Dactylorhiza x ascheroniana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Swertia perennis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Espèces des Oxycocco palustris - Sphagneteta magellanici													
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	1	1	1	1	.	.	.	.	.	+	+	.	III
<i>Andromeda polifolia</i>	2	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
Espèces des Molinion caerulea - Juncetea acutiflori													
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>	1	+	+	3	1	1	1	1	1	1	1	+	2
<i>Succisa pratensis</i>	.	.	1	2	1	.	.	+	1	.	2	+	IV
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Epipactis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+
<i>Allium schoenoprasum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Espèces des Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae													
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	+	1	1	1	.	.	.	.	1	1	1	2
<i>Thysselinum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	II
<i>Carex elata</i> subsp. <i>elata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	II
Autres espèces													
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	+	.	.	.	1	.	1	+	+	1	.	.	III
<i>Potentilla erecta</i> subsp. <i>erecta</i>	.	+	.	+	+	1	+	.	1	.	.	.	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	.	.	1	1	+	+	.	.	.	.	+	1	III
<i>Caltha palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	1	II
<i>Cardamine pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	.	.	.	+	.	+	.	+	.	1	.	1	II
<i>Betula alba</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	II
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Polygonum bistorta</i> subsp. <i>bistorta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Silene flos-cuculi</i> subsp. <i>flos-cuculi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	I
<i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>uliginosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Filipendula ulmaria</i> subsp. <i>ulmaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Melampyrum arvense</i> subsp. <i>arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Mentha aquatica</i> subsp. <i>aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Picea abies</i> subsp. <i>abies</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Salix pentandra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Tableau VII : *Rhynchosporium albae*.

N° de relevé	45
Car. du Rhynchosporion albae	
<i>Drosera longifolia</i>	1
<i>Rhynchospora alba</i>	1
<i>Lycopodiella inundata</i>	1
<i>Drosera x obovata</i>	1
Car. des Scheuchzerietalia palustris	
<i>Carex chordorrhiza</i>	2
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2
<i>Carex rostrata</i>	3
Car. des Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae	
<i>Eriophorum polystachion</i>	1
<i>Trichophorum cespitosum</i> subsp. <i>cespitosum</i>	1

N°	Date	Auteur	Commune	Lieu-dit
45	28/06/04	Y. Ferrez	Bellefontaine	Le Loutraut

n'a été observé qu'au niveau de la tourbière de la Bourbe (dite aussi du Vivier des Rousses) dans des gouilles d'anciennes fosses de tourbage et en faible nombre; la population totale est en effet estimée à 300 tiges.

La présence était également signalée à l'extrémité sud-ouest du lac dans le marais des Rousses d'Amont par J.-F. PROST (*in* base de données TAXA© SBFC/CBFC). Malgré une recherche intensive, la plante n'a pu y être retrouvée.

L'espèce est activement menacée dans cette localité par l'atterrissement naturel des gouilles et par l'embroussaillage.

Compte tenu de la taille réduite de la population nord-est, de la probable disparition de la localité des Rousses d'Amont et des menaces actives constatées, l'état de conservation de cette station est jugé défavorable.

Autécologie et sociologie de l'espèce en Franche-comté

En Europe, *Carex chordorrhiza* est une espèce héliophile typique des marais de transition se rencontrant dans divers syntaxons relevant surtout des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae* Tüxen 1937. D'après G. KAULE (*in* KÄSERMANN C., 1999b), il se rencontrerait dans divers groupements mais sans être caractéristique d'aucun. Au nord de son aire de répartition, il participe à des associations variées du *Stygio* - *Caricion limosae* (ROYER J.-M. *et al*, 1979). En Suisse, il s'observe dans le *Drepanoclado revolventis* - *Caricetum chordorrhizae*

Osvald 1925 (= *Caricetum chordorrhizae* Paul et Lutz 1941), le *Caricetum limosae* Br.-Bl. 1921 (= *Scheuchzerietum palustris* Tx. 37 p.p.) et le *Rhynchosporium albae* W. Kock 1926.

D'après J.-M. ROYER *et al.* (1979), dans le massif du Jura, *Carex chordorrhiza* apparaît fortement lié à l'association du *Drepanoclado revolventis* - *Caricetum chordorrhizae*, mais se montre également, dans une moindre mesure, dans le *Sphagno-Caricetum lasiocarpae* Steffen 1931.

À partir de seize relevés réalisés en 2004 dans les stations de *Carex chordorrhiza* visitées, trois groupements ont été identifiés.

Le premier, regroupant treize des seize relevés (voir tableau VI), relève du *Drepanoclado revolventis* - *Caricetum chordorrhizae*. Il est caractérisé par la présence constante de *Carex chordorrhiza*, associé à *Carex limosa*, les deux espèces étant caractéristiques de la sous-alliance du *Caricion chordorrhizo-lasiocarpae*. L'association est bien caractérisée dans les unités supé-

rieures avec les espèces de haute fréquence suivantes : *Menyanthes trifoliata*, *Carex diandra* (caractéristiques des *Scheuchzerietalia palustris*), *Salix repens* et *Potentilla palustris* (caractéristiques des *Scheuchzerio palustris* - *Caricetea fuscae*). *Carex heleonastes*, autre relictte boréo-arc-tique, est également assez fréquente dans cette association.

Deux pôles trophiques peuvent s'observer : un oligotrophe, acidophile à acidiphile, enrichi en espèces des *Oxycocco palustris* - *Sphagneteta magellanici*, comme *Vaccinium oxycoccos* et *Andromeda polifolia* (relevés 56 à 88), l'autre plus mésotrophe et neutrophile, enrichi en espèces des *Phragmiti australis* - *Magnocaricetea elatae* (relevés 4 à 1). Dans le premier pôle, la strate muscinale est souvent dominée par des sphaignes; dans le second, ce sont des mousses « brunes » (*Drepanocladus sp.*, *Calliergon sp.*) qui prédominent. L'association se rencontre sous sa forme oligotrophe au niveau des gouilles primaires de haut-marais ou de marais de transition, comme à Oye-et-Pallet, ou des gouilles secondaires au niveau d'anciennes fosses d'exploitation de tourbe, comme à Lamoura et à Houtaud. Le second pôle est le plus fréquent. La forme mésotrophe est plus rare et se rencontre dans des gouilles au contact de magnocariçaie, notamment aux Rousses et au Béliou. D'après nos observations, il semblerait que les situations les plus favorables pour la plante se situent dans des zones mixtes d'alimentation avec un contact entre de l'eau acide d'origine pluviale provenant de l'écoulement d'un haut-marais et de l'eau plus minéralisée provenant de la nappe. Ce type de conditions se rencontre typiquement au niveau des marges d'anciennes fosses de tourbage.

Le second, identifié par un unique relevé (voir tableau VII) réalisé dans une petite gouille du marais du Loutrait à Bellefontaine, corres-

pond sans ambiguïté à un individu de *Rhynchosporium albae* W. Kock 1926 (*Rhynchosporion albae* Koch 1926). Cette écologie semble très marginale pour l'espèce dans le Jura français.

Le dernier, représenté par deux relevés (voir tableau VIII), s'inscrit dans l'alliance du *Caricion lasiocarpae* dont les deux relevés possèdent trois bonnes caractéristiques (*Carex lasiocarpa*, *Carex chordorrhiza* et *Carex limosa*). Cependant, le relevé 59 se rapproche plutôt de l'association du *Sphagno-Caricetum lasiocarpae* Steffen 1931, plus oligotrophe et acidophile, alors que le relevé 46 serait plutôt identifiable comme un *Eriophoro-Caricetum lasiocarpae* (Vollmar 1947) Passarge 1964, plus mésotrophe. La présence de sphaignes a été notée pour le relevé 59, alors qu'elles sont absentes du relevé 46.

Ces résultats sont parfaitement cohérents et confirment donc les observations de J.-M. ROYER *et al.* (1979). *Carex chordorrhiza* est fortement inféodé, dans le massif du Jura français, au *Drepanoclado revolventis* - *Caricetum chordorrhizae*. La préservation de cette espèce *in situ* est donc limitée par les possibilités de régénération de ce groupement au sein des complexes tourbeux.

Conclusion

Le tableau IX et la carte n° 2 présentent l'évolution de la connaissance de l'espèce en Franche-Comté d'avant 1964 à nos jours, ainsi que l'état de conservation actuelle des populations et les menaces pesant sur elles. Il permet de constater que, sur sept stations connues historiquement, six sont toujours présentes de nos jours (soit plus de 85%). La localité disparue, située à Mouthe, n'a fait l'objet que de deux observations (GRENIER C., 1943 et BABEY C.-M.-P., 1845). Assez curieusement, les quatre autres populations disparues (ou supposées telles) ont été découvertes récemment et ont fait l'objet d'une unique mention. Ceci tendrait à prouver que ces observations fugaces seraient liées à

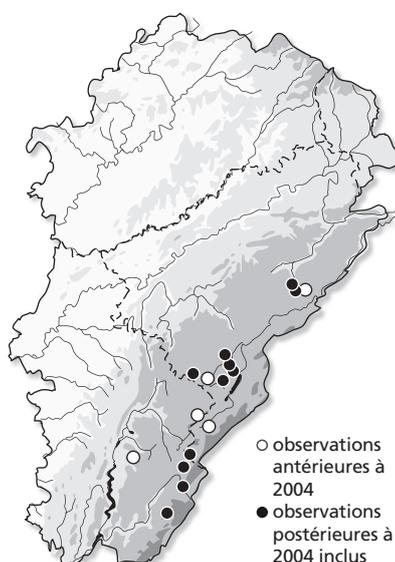
Tableau VIII : *Caricion lasiocarpae*.

	59	46
Car. du Caricion lasiocarpae		
<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.	2	4
<i>Carex chordorrhiza</i> L.f.	1	1
<i>Carex limosa</i> L.	1	1
Car. des Scheuchzerietalia palustris		
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	3	3
Car. des Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae		
<i>Salix repens</i> L. subsp. <i>repens</i>	+	1
<i>Potentilla palustris</i> (L.) Scop.	1	.
<i>Carex panicea</i> L.	+	1
<i>Valeriana dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>	+	.
<i>Agrostis canina</i> L. subsp. <i>canina</i>	+	.
Espèces des Molinion caerulea - Juncetea acutiflori		
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench subsp. <i>caerulea</i>	1	.
<i>Succisa pratensis</i> Moench	+	.
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	+	.
Espèces des Phragmiti australis- Magnocaricetea elatae		
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	1	.
<i>Thysselinum palustre</i> (L.) Hoffm.	1	.
<i>Carex elata</i> All. subsp. <i>elata</i>	2	1
<i>Carex appropinquata</i> Schumach.	1	.
Autres espèces		
<i>Galium palustre</i> L. subsp. <i>palustre</i>	1	.

N°	Date	Auteur	Commune	Lieu-dit
59	30/06/04	Yorick Ferrez, Julien Guyonneau	Frasne	Tourbière vivante
46	28/06/04	Yorick Ferrez	Bellefontaine	Lac de Bellefontaine

Tableau IX : évolution de la connaissance des stations de *Carex chordorrhiza*.

		Avant 1964	Avant 1984	Avant 2004	Situation en 2004	Menaces actives	État de conservation
Doubs	Le Bélieu/Noël-Cerneux/La Chenalotte	x	x	x	x	Drainage, embuissonnement, atterrissement	Moyen
	Bouverans (le grand marais)			x		-	Probablement disparu
	Chapelle-des-Bois (la Norbrière)			x		-	Probablement disparu
	Frasne (tourbière vivante)	x	x	x	x	Atterrissement	Favorable
	Granges-Narboz/Houtaud	x	x	x	x	Atterrissement	Favorable
	Malpas	x	x		x	Atterrissement	Défavorable
	Mouthe	x				-	Disparu
	Oye-et-Pallet		x	x	x	Embuissonnement, atterrissement	Moyen
	Les Pontets		x				Probablement disparu
	Jura	Complexe tourbeux des lacs de Bellefontaine/les Mortes	x	x	x	x	Abaissement du niveau du lac, embuissonnement, atterrissement	Moyen
Bonlieu			x				Disparu
Lamoura (la Combe du lac)		x	x	x	x	Embuissonnement, atterrissement	Favorable
Les Rousses			x		x	Embuissonnement, atterrissement	Défavorable



Carte 2 : *Carex chordorrhiza*, état des connaissances.

des tentatives d'implantation infructueuses de la plante dans de nouveaux biotopes. Par rapport au contexte historique, la plante s'est donc bien maintenue jusqu'à nos jours.

Concernant l'état de conservation actuel des stations, 70% sont dans un état de conservation favorable ou moyen et 30% présentent un état de conservation défavorable.

Les principales menaces constatées sont :

- l'atterrissement des gouilles : ce phénomène naturel est actif pour la plupart des localités visitées, particulièrement en contexte de haut-marais. Cependant, *C. chordorrhiza* semble pouvoir résister relativement bien à ce phénomène;

- l'embroussaillage : *Carex chordorrhiza* est une espèce héliophile craignant par la même l'ombre générée par les buissons. Le phénomène d'atterrissement est également amplifié par l'embuissonnement. Cette menace est particulièrement active au Bélieu, aux Rousses et à Oye-et-Pallet;

- le drainage : la plupart des tourbières concernées ont été drainées à une époque plus ou moins récente. Cependant, les drains ont tendance à se combler naturellement et ils ne représentent plus une menace très active pour la plante. Ils agissent tout de même en favorisant l'installation des buissons et l'atterrissement. Un site, la tourbière du Bélieu, est directement menacé par un drainage récent;

- le piétinement : cette menace concerne uniquement le site de Bellefontaine/les Mortes;

- l'abaissement artificiel du niveau de la nappe : cette menace concerne uniquement le site de Bellefontaine/les Mortes.

Responsabilité de la Franche-Comté dans la préservation de l'espèce

La responsabilité de la Franche-Comté dans la conservation de cette espèce vulnérable en France est très élevée. Cependant, compte tenu de la vitalité des populations existantes et du niveau de menace globalement moyen pesant sur elles, son niveau de menace en Franche-Comté peut être qualifié de « rare », c'est à dire que l'espèce peut être décrite comme un « taxon dont les popu-

lations franc-comtoises sont faibles et qui, n'étant pas actuellement en danger ou vulnérables, courent néanmoins des risques ».

Mesures conservatoires urgentes

- Boucher le drain récemment creusé aux abords de la tourbière du Bélieu.
- Empêcher l'accès du bétail au bord du lac des Mortes par la pose d'une clôture.
- Limiter l'accès au radeau sud-ouest du lac de Bellefontaine, en informant notamment le gestionnaire du site.
- Identifier le phénomène à l'origine de l'abaissement du niveau du lac de Bellefontaine et prendre les mesures nécessaires pour le réduire, voire l'interrompre.

Mesures conservatoires de fond

- Informer systématiquement les propriétaires.
- Débroussailler les stations les plus menacées (les Rousses, le Bélieu, Oye-et-Pallet).
- Étudier le fonctionnement hydrologique des stations dans l'objectif d'y rétablir ou d'y maintenir des conditions hydriques compatibles avec les exigences écologiques de l'espèce.
- Améliorer la connaissance de la dynamique des populations, le

pouvoir colonisateur et la biologie de la reproduction.

- Mettre en place un suivi régulier des stations.
- Mettre en place un programme de conservation *ex situ*, axé notamment sur les petites populations (Malpas, Les Rousses)

Bibliographie

- ADRIAENS A., 1999. *Étude des habitats naturels du complexe de la Cluse-et-Mijoux, rapport d'études*, Espace Nature, DIREN de Franche-Comté, 48 p. + annexes.
- ADRIAENS A., 2000. *Étude des habitats naturels et des habitats d'espèces de la Combe du Lac, rapport d'études*, Espace Nature, PNR du Haut-Jura, 48 p. + annexes.
- ADRIAENS A., 2001. *Étude des habitats naturels des lacs et tourbière du Trouillot, tourbière des Chaseaux et tourbière du Canton des Croix, rapport d'études*, Espace Nature, DIREN de Franche-Comté, 55 p. + annexes.
- BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. et TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France*, Publications scientifiques du Muséum, 171 p.
- CHOUARD P., 1944. Coup d'œil sur la végétation du Plateau de Maîche (Doubs) spécialement dans le canton du Russey, *Bull. Soc. Bot. Fr.*, n° 91 (9), p. 199-205.
- CONTEJEAN CH., 1854. *Énumération des plantes vasculaires des environs de Montbéliard*, mémoires de la Société d'Émulation du Doubs, Besançon, 247 p.
- DANTON P. et BAFFRAY M., 1995. *Inventaire des plantes protégées en France*, AFCEV, Nathan, Paris, 293 p.
- GRENIER C., 1843. *Catalogue des plantes phanérogames du département du Doubs*, Besançon, 72 p.
- GILLET F., 1986. L'alliance du *Sphagno-Thomenthypnion* dans le Jura, *Documents phytosociologiques*, nouvelle série, VI, Camerino, Università degli Studi, p. 155-180.
- GILLET F., ROYER J.-M et VADAM J.-C., 1980a. *Rapport concernant une étude monographique des tourbières du département du Doubs et du nord du département du Jura*, Besançon, Université de Franche-Comté, 143 p.
- GILLET F., ROYER J.-M et VADAM J.-C., 1980b. Nouvelles observations sur les espèces végétales relictives boréo-arctiques et boréo-continrentales du Jura français (bassin du Dugeon et Haut-Doubs essentiellement), *le Monde des plantes*, n° 407, p. 2-3.
- GILLET F., ROYER J.-M et VADAM J.-C., 1983. Note complémentaire pour un inventaire des espèces boréo-arctiques et boréo-continrentales du Jura français, *le Monde des plantes*, n° 413-414, p. 2-7.
- GUYÉTANT S., 1808. *Catalogue des plantes à fleurs visibles qui croissent dans les montagnes du Jura et dans les plaines qui s'étendent depuis ces montagnes jusqu'à la Saône*, Besançon, 56 p.
- GUYONNEAU J., 2004. *Le marais des Levresses, Réserve naturelle régionale des tourbières de Frasné – 25 : étude de la végétation et renaturation hydrologique*, rapport de DESS Ressources Naturelles et Environnement, Université de Nancy I, Institut national polytechnique de Lorraine, Université de Metz, Communauté de communes du Plateau de Frasné et du Val du Dugeon, Conseil régional de Franche-Comté, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, 43 p. + annexes.
- JORDAN D., 2000. Redécouverte de *Carex heleonastes* L. fil. en Haute-Savoie, non revu depuis 182 années, *le Monde des plantes*, n° 469, p. 2-3.
- KÄSERMANN C., 1999a. *Fiches pratiques pour la conservation – Plantes à fleurs et fougères – Carex heleonastes* L. f., OFEFP/CPS/CRSF/PRONATURA, <http://www.cjb.unige.ch>.
- KÄSERMANN C., 1999b. *Fiches pratiques pour la conservation – Plantes à fleurs et fougères – Carex chordorrhiza* L. f., OFEFP/CPS/CRSF/PRONATURA, <http://www.cjb.unige.ch>.
- MAGNIN A., 1904. *Monographies botaniques de 74 lacs Jurassiens*, Paul Klincksieck, Paris, 426 p.
- MAGNIN A. et HÉTIER F., 1894-1897. *Observations sur la flore du Jura et du Lyonnais*, Besançon imp. Dodivers, 282 p.
- MICHAUD H., 1990. *Carex heleonastes* L. fil. dans le Jura, *le Monde des plantes*, n° 439, p. 19.
- MICHALET E., 1864. *Histoire naturelle du Jura et des départements voisins*. Tome II, Botanique. Paris, 400 p.
- PERRINET M., DUMONT J. et LACROIX P., 1999. *Zone Natura 2000 « lac de Bonlieu, étang du Lautrey, forêts et falaises environnantes », cartographie des habitats et des espèces protégées dans trois zones humides*. ENC, DIREN de Franche-Comté, 23 p. + cartes.
- PROST J.-F., 1975. Nouveautés jurassiennes, *le Monde des plantes*, n° 384, p. 1-2.
- PROST J.-F., 1977. Les végétaux supérieurs des tourbières jurassiennes, in *Connaissance et sauvegarde des tourbières de la chaîne jurassienne*, troisième partie, Besançon, p. 299-369.
- PROST J.-F., 1984. 1970 – 1979 : dix années d'herborisation dans le Jura (suite), *le Monde des plantes*, n° 415-416, p. 1-4.
- PROST J.-F., 2000. *Catalogue des plantes vasculaires de la chaîne jurassienne*, Société Linnéenne de Lyon, 428 p.
- ROUX J.-P., OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H., 1995. *Livre rouge de la flore menacée de France - Tome I : espèces prioritaires*, Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement, Direction de la Nature et des Paysages, 486 p. + annexes.
- ROYER J.-M., GALLANDAT J.-D., GILLET F. et VADAM J.-C., 1979. Sur la présence de groupements relictuels d'affinités boréoarctiques au niveau des marais tremblants du Jura Franco-Suisse, *Documents phytosociologiques*, nouvelle série, IV, Lille, p. 1081-1092.

Remerciements

Ces travaux n'auraient pas pu être menés à bien sans l'aide précieuse de la Société Botanique de Franche-Comté. Nous tenons plus particulièrement à remercier Jean-François Prost, Alain Taurines et Jean-Claude Vadam pour les nombreux renseignements qu'ils nous ont aimablement communiqués, ainsi que Max André et Julien Guyonneau également pour les renseignements communiqués mais aussi pour leur participation aux inventaires de terrain.