



**CONSERVATOIRE  
BOTANIQUE NATIONAL  
FRANCHE-COMTÉ**   
**OBSERVATOIRE RÉGIONAL  
DES INVERTÉBRÉS**

## SUIVI FLORISTIQUE DE LA TOURBIÈRE VIVANTE DE FRASNE

Quatrième passage, 28-29 juin 2022



**Photo de couverture :**

- La tourbière vivante de Frasne, juin 2022 (G. Bailly)

**Date de publication :** octobre – 2022

**Référence bibliographique :**

Bailly G. & Greffier B., 2022. *Suivi floristique de la tourbière vivante de Frasne. Quatrième passage, 28-29 juin 2022*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés, 17 p. + annexes.



# SUIVI FLORISTIQUE DE LA TOURBIÈRE VIVANTE DE FRASNE

Quatrième passage, 28-29 juin 2022

**Résumé du rapport :** ce rapport rend compte de la quatrième campagne d'observations réalisée sur les seize quadrats du suivi floristique implantés en divers points de la tourbière vivante de Frasne et dans le bas-marais attenant. Le dispositif, installé en 2004, avait pour but initial la surveillance de l'évolution d'un des sites d'intérêt majeur du complexe tourbeux de Frasne, la tourbière « vivante » qui montrait des signes d'évolution allant vers un assèchement et une perte de typicité. Depuis, il s'insère dans un processus d'évaluation de l'impact de plusieurs mesures de restauration, certaines de grande ampleur, affectant ce secteur.

**Relevés de terrain :** Gilles Bailly, Brendan Greffier

**Rédaction :** Gilles Bailly

**Crédits photos (sauf mention contraire) :**  
Gilles Bailly, Brendan Greffier

**Relecture :** Yorick Ferrez

**Étude réalisée par** le Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés (CBNFC-ORI)

**Avec l'aide de** la Communauté de communes de Frasne Dugeon

# SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	1
	<b>CONTEXTE .....</b>	<b>1</b>
2	PARTIE 1.....	3
	<b>MÉTHODE .....</b>	<b>3</b>
3	PARTIE 2 .....	5
	<b>RÉSULTATS.....</b>	<b>5</b>
	ÉVOLUTION DU CORTÈGE FLORISTIQUE .....	5
	ÉVOLUTION DE LA VÉGÉTATION .....	9
4	PARTIE 3 .....	14
	<b>SYNTHÈSE DES ÉVOLUTIONS CONSTATÉES À PARTIR DU DISPOSITIF DE SUIVI DIACHRONIQUE..</b>	<b>14</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>16</b>
	ANNEXES .....	17



Tourbière vivante de Frasne, chenaux à *Scheuchzeria palustris* et *Rhynchospora alba*, banquettes de *Sphagnum medium* (G. Bailly)

## INTRODUCTION

## CONTEXTE

Il s'agit du quatrième rapport portant sur le suivi floristique de la tourbière vivante de Frasne. Initié durant l'été 2004, il a été renouvelé selon la chronologie suivante :

- 30 juin 2004 et 01 juillet 2004 : installation, description de l'état zéro ;
- 12 juillet 2010 et 13 juillet 2010 : second passage après six ans ;
- 4 juillet 2017 et 5/ juillet 2017 : troisième passage sept ans après, soit treize ans depuis l'installation ;
- 28 juin 2022 et 29 juin 2022 : quatrième passage cinq ans plus tard, soit dix-huit ans depuis l'installation.

Les dates d'intervention s'efforcent de coïncider avec des périodes optimales pour la phénologie des espèces, particulièrement les *Carex*. Elles interviennent habituellement vers la fin juin tout en tenant compte des contraintes météorologiques de l'année et de l'accessibilité du site. En 2010, un printemps très arrosé avait, par exemple conduit à reporter l'intervention d'une quinzaine de jours. En 2022, la végétation s'est avérée déjà très avancée fin juin, les *Carex* étant majoritairement déflorisés.

Le contexte et les enjeux associés au site ont été détaillés dans les restitutions précédentes (Bailly, 2005, 2011, 2018). En résumé :

- le site étudié s'inscrit dans le périmètre de la Réserve Naturelle Régionale des Tourbières de Frasne-Bouverans, statut acquis en 2014 après la péremption de l'ancien statut de réserve naturelle volontaire, datant de 1986 et supprimé en 2002 ;
- les seize quadrats sont implantés dans deux secteurs connexes, appartenant à deux bassins morainiques séparés par un seuil. Les deux compartiments sont relativement isolés sur le plan du fonctionnement hydrologique ; occasionnellement, le compartiment ouest peut recueillir les eaux de débordement de la tourbière vivante ;
- le compartiment accueille principalement une cariçaie paratourbeuse, dominée par *Carex elata* ; la lisière sud de ce compartiment, au contact de la pessière tourbeuse, est plus diversifiée et abrite plusieurs associations acidiphiles de bas-marais de transition ainsi qu'un secteur de haut-marais de composition proche de ceux de la tourbière vivante. Les habitats de la lisière sud accueillent une série d'espèces patrimoniales, la plupart protégées à l'échelon national (*Andromeda polifolia*, *Carex chordorrhiza*, *C. limosa*, *Scheuchzeria*

*palustris*). Parmi celles-ci, *Carex chordorriza* est protégé au niveau national, estimé en danger d'extinction dans la Liste rouge de Franche-Comté (Ferrez *et al.*, 2014) ainsi que dans la liste rouge nationale. *Carex heleonastes* (protection nationale, vulnérable dans la liste régionale, en danger d'extinction dans la liste rouge nationale) a également été observé dans ce secteur mais hors placette.

- le compartiment ouest (la tourbière vivante) est principalement caractérisé par l'extension exceptionnelle d'un habitat très rare en Franche-Comté, un haut marais acidiphile inondable, turfigène de *Eriophoro vaginati-Sphagnetum angustifolii* Hueck corr. Thébaud & Pétel 2008. L'ensemble héberge également une série d'espèces patrimoniales dont *Andromeda polifolia*, *Carex limosa*, *Drosera rotundifolia* et *Scheuchzeria palustris* parmi celles protégées à l'échelon national ;
- plusieurs opérations de restauration sont intervenues sur le site depuis l'installation du suivi : des travaux de renaturation sur l'exutoire du bas-marais (compartiment est), portant sur un ancien drain, ont été menées en 2005 et 2009 afin de prolonger les périodes d'enneigement du secteur. Un chantier de réhabilitation de grande ampleur a été lancé en fin 2015, concernant le secteur du Creux au lard, principal exutoire de la tourbière vivante. Finalisé en juin 2016, l'opération, en augmentant de plus de 50% la superficie du bassin alimentant la tourbière vivante, devrait impacter significativement le fonctionnement de la tourbière.

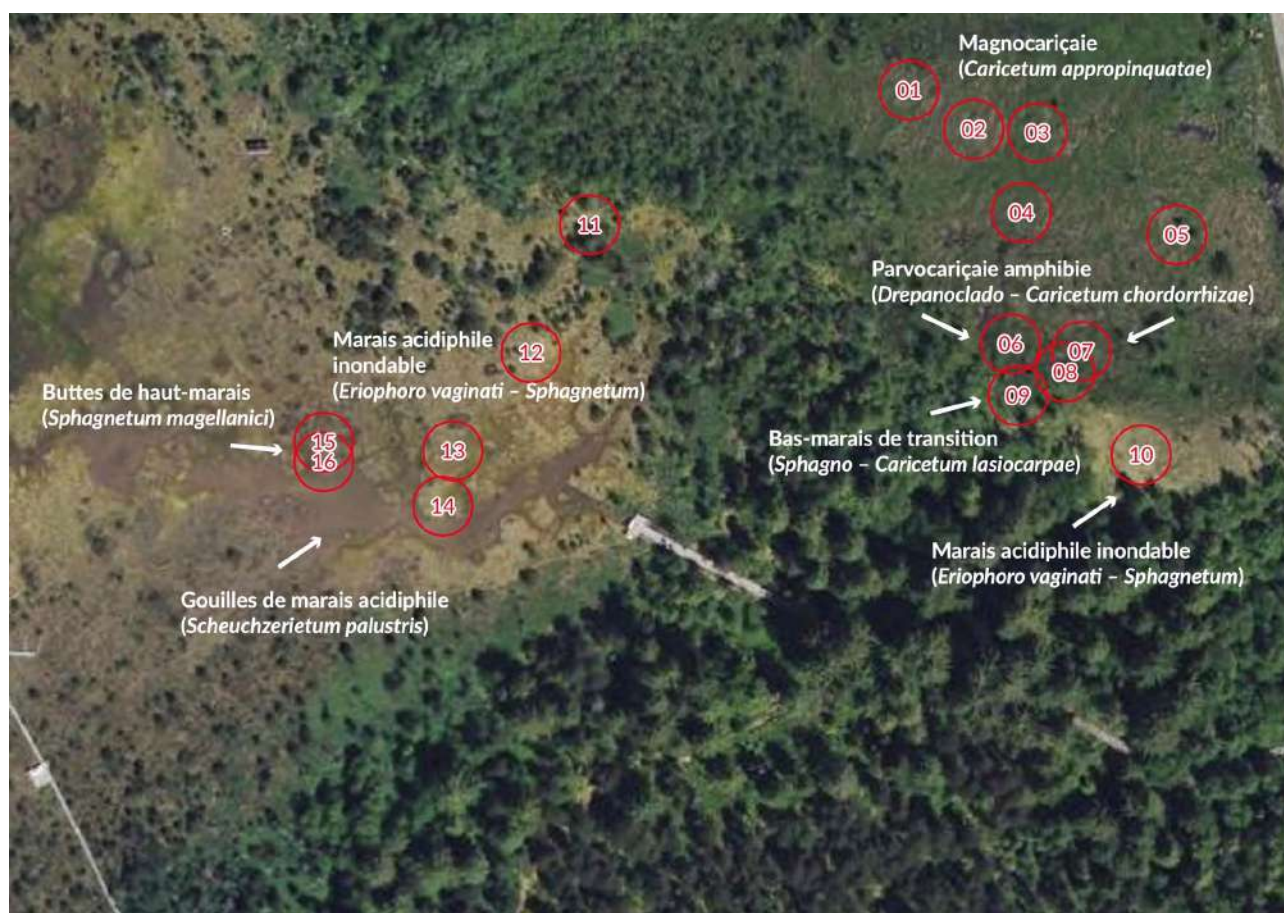


FIGURE N°1 - Localisation des 16 placettes de suivi et affiliation phytosociologique. © IGN.



Aspect de la placette 14 en 2010. Les dépressions à végétation ouverte se sont progressivement colmatées (G. Bailly)

## PARTIE 1

# MÉTHODE

Pour rappel, les seize placettes de suivi consistent en des quadrats de 2 × 2 m délimités par des piquets en bois, les côtés étant orientés selon les directions cardinales (N-S, E-O). La saison 2022 a été l'occasion de renouveler la plupart des piquets dans le bas-marais et ceux d'une des placettes de la tourbière vivante. Pour chaque placette est réalisé un relevé de l'ensemble des taxons (plantes vasculaires et bryophytes) en utilisant l'échelle d'abondance-dominance de Braun-Blanquet. Les autres paramètres classiques sont notés (recouvrement et hauteur des strates).

Depuis le second passage (2010) une photographie de la végétation de la placette est prise en respectant la même orientation à parti du côté sud, à l'exception, pour des raisons pratiques, de la placette 11, prise à partir du côté ouest. Depuis 2004, un croquis schématique est réalisé sur le terrain, uniquement pour les parcelles présentant une hétérogénéité structurale marquée (secteurs de tourbe nue bien délimités, banquettes de sphaignes, touffes surélevées de linaigrette engainée, de callune, etc.).

Ces schémas peuvent mettre en évidence des évolutions peu détectables à partir de la simple comparaison des relevés quand celles-ci impactent peu les abondances-dominances des espèces. Ils peuvent également fournir des explications quant à la cause de ces variations comme, par exemple, la fermeture de chenaux ou de dépressions. Les photographies, à cause de l'angle de prise de vue, rendent imparfaitement compte de ces évolutions structurales.

Les relevés, une fois saisis en base de données font l'objet de plusieurs valorisations :

- indices de similarités de Jaccard et de Steinhaus : ils sont utilisés pour évaluer l'évolution diachronique de la végétation dans chacune des placettes, l'indice de Jaccard informant sur la liste taxonomique brute, l'indice de Steinhaus privilégiant les espèces dominantes et renseignant davantage sur les modifications structurales de l'habitat. Dans les résultats, ce sont les indices entre l'état de la végétation en 2004 et les répétitions successives de 2010, 2017 et 2022 qui sont exploités.
- spectres sociologiques : il s'agit de la ventilation des espèces dans les diverses classes du synsystème, principalement bas-marais des *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae*, haut-marais des *Oxycocco palustris-Sphagnetum magellanici*, cariçaies des *Phragmites australis-Magnocaricetea elatae* et moliniaies des *Molinia caerulea-Juncetea acutiflori* pour les habitats concernés. Les valeurs sont fournies sous forme de dénombrement brut (nombre d'espèces par classe) et sous forme de profil intégrant l'abondance-dominance des taxons ;
- valeurs de Landolt parmi lesquels on a retenu les indices humidité, réaction et nutriments qui paraissent les plus utiles dans le contexte de l'étude. Les valeurs ont été calculées en intégrant les valeurs d'abondance-dominance des espèces ce qui attribue une plus grande importance aux variations dues aux taxons dominants.

Ces indicateurs aident à détecter les évolutions floristiques au sein des placettes mais il est toujours indispensable de revenir aux relevés pour évaluer si les modifications détectées sont significatives ou issues de variations phénologiques liées aux caractéristiques de la saison ou à d'autres phénomènes aléatoires. Les placettes comportent assez peu d'espèces (entre 6 et 18, 11 en moyenne) et la variation d'une seule espèce peut impacter plus ou moins fortement les indices.





Gouille à *Drosera longifolia* et *Sphagnum cuspidatum* (B. Greffier)

## PARTIE 2

# RÉSULTATS

Les résultats analytiques portant sur les seize placettes (relevés, indices, photos et schémas) sont détaillés en annexe. Les tendances globales qui semblent se dégager entre 2004 et 2022 sont analysées ci-après.

## ÉVOLUTION DU CORTÈGE FLORISTIQUE

Le tableau I liste l'ensemble des espèces identifiées dans les seize placettes. La nomenclature des taxons suit la version 15 du référentiel TAXREF du Muséum national d'Histoire naturelle (Gargominy *et al.*, 2021). Afin de tenir compte des travaux récents de Hassel *et al.* (2018), des échantillons du taxon anciennement identifié sous *Sphagnum magellanicum* ont été redéterminés en 2022. L'espèce présente dans les placettes 15 et 16 est *Sphagnum medium*. Les deux espèces de la section *Cuspidata*, *Sphagnum fallax* et *S. angustifolium* ont été regroupées pour les analyses statistiques sous le complexe *S. recurvum*. Dans la plupart des cas, ces deux taxons proches peuvent être distingués mais l'estimation de leur abondance-dominance sur le terrain est problématique lorsqu'ils sont en mélange. Même s'il semble qu'on assiste à un remplacement de *Sphagnum fallax* par *S. angustifolium* dans certaines placettes, suite à des phénomènes de maturation, on a renoncé à les distinguer dans les analyses par crainte d'induire des biais dans les évaluations. La fréquence des taxons dans l'ensemble du dispositif est calculée pour chaque itération (Tableau I : la présence d'une espèce dans une placette une année donnée compte pour 1, soit une fréquence relative de  $1/16 = 6\%$ ).

Globalement la liste floristique cumulée des seize placettes varie peu : 50 taxons sont identifiés en 2004 dont 38 trachéophytes et 12 bryophytes, 48 en 2022 dont 36 trachéophytes et 12 bryophytes ; les fluctuations de la liste durant toute la période 2004-2022 restent faibles et paraissent globalement peu significatives à quelques exceptions près. Ces fluctuations se traduisent pour l'essentiel par l'apparition et la disparition d'espèces présentes dans une ou deux placettes avec une faible abondance (coefficient + ou 1). Elles peuvent être attribuées à des variations phénologiques (taxons peu détectables certaines années) ou à des phénomènes de concurrence.

Une exception notable concerne *Utricularia stygia*, espèce aquatique identifiée assez récemment en France (Ferrez & André, 2005), évaluée vulnérable dans la Liste rouge des plantes vasculaires de Franche-Comté (Ferrez *et al.*, 2014) et dans la liste rouge nationale. La fréquence et l'abondance de l'espèce s'amenuisent à partir de 2017 et elle n'est plus présente dans les placettes du dispositif en 2022. Sa présence en d'autres points du bas-marais, hors placette, n'a pas été recherchée. Cette disparition correspond à la fermeture de chenaux et dépressions au sein des parcelles 6, 7 et 8. Elle est attribuée à des phénomènes de maturation de la végétation (extension des peuplements de trèfle d'eau, croissance d'une butte de sphaigne, extension possible des souches de laïches) plutôt qu'à un assèchement, les autres espèces hygrophiles (*Carex limosa*, *Menyanthes trifoliata*) restant stables sur la durée dans ce compartiment.

**TABLEAU N°1 - Variations des fréquences (%) des taxons dans l'ensemble du dispositif de suivi. Les taxons d'intérêt patrimonial figurent en gras.**

Taxons	2004	2010	2017	2022	LR FR	LR France	Protect.
<b>Trachéophytes</b>							
<b>Carex limosa L.</b>	69	75	56	69	LC	LC	<b>N</b>
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	63	63	63	63	LC	LC	
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	63	56	50	69	LC	LC	
<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.	56	56	50	56	LC	LC	
<i>Vaccinium oxycoccos</i> L.	50	44	50	56	LC	LC	
<i>Carex elata</i> subsp. <i>elata</i> All.	44	44	44	50	LC	LC	
<b>Scheuchzeria palustris L.</b>	44	44	31	44	<b>NT</b>	<b>NT</b>	<b>N</b>
<b>Andromeda polifolia L.</b>	38	38	38	38	LC	LC	<b>N</b>
<i>Thysselinum palustre</i> (L.) Hoffm.	38	31	31	44	LC	LC	
<b>Drosera rotundifolia L.</b>	31	31	38	38	LC	LC	<b>N</b>
<i>Equisetum palustre</i> L.	31	38	38	31	LC	LC	
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	31	31	38	31	LC	LC	
<i>Comarum palustre</i> L.	25	25	25	38	LC	LC	
<i>Carex panicea</i> L.	19	31	25	25	LC	LC	
<b>Carex chordorrhiza L.f.</b>	25	25	25	25	<b>EN</b>	<b>EN</b>	<b>N</b>
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	19	25	19	31	LC	LC	
<b>Rhynchospora alba (L.) Vahl</b>	13	25	25	25	<b>NT</b>	LC	
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i> L.	19	19	25	25	LC	LC	
<b>Carex diandra Schrank</b>	19	19	19	19	LC	<b>NT</b>	
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	19	19	19	19	LC	LC	
<i>Carex rostrata</i> Stokes	19	13	19	19	LC	LC	
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	13	13	19	19	LC	LC	
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	19	19	13	13	LC	LC	
<i>Succisa pratensis</i> Moench	19	19	19	6	LC	LC	
<b>Utricularia stygia G.Thor</b>	19	19	13		<b>VU</b>	<b>VU</b>	
<i>Eriophorum angustifolium</i> subsp. <i>angustifolium</i> Honck.	13	6	13	13	LC	LC	
<b>Dactylorhiza incarnata subsp. incarnata (L.) Soó</b>	13	13	6	6	<b>NT</b>	<b>NT</b>	
<b>Pedicularis palustris subsp. palustris L.</b>	6	13		13	<b>NT</b>	<b>NT</b>	
<i>Angelica sylvestris</i> L.	6	6		19	LC	LC	
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	6	6	13	6	LC	LC	
<i>Agrostis canina</i> L.	6	6	6	6	LC	LC	
<i>Sarracenia purpurea</i> L.	6	6	6	6	NA	NAa	
<i>Viola palustris</i> L.	6		6	13	LC	LC	
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	6	6	6	6	LC	LC	
<i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>uliginosum</i> L.	6	6	6	6	LC	LC	
<i>Carex appropinquata</i> Schumach.		13	6		LC	LC	
<i>Galium palustre</i> L.	13				LC	LC	
<i>Cardamine pratensis</i> L.	13				LC	LC	
<i>Valeriana dioica</i> subsp. <i>dioica</i> L.	6			6	LC	LC	
<i>Dactylorhiza majalis</i> (Rchb.) P.F.Hunt & Summerh.				6	LC	LC	
<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe		6			LC	LC	
<i>Galium uliginosum</i> L.			6		LC	LC	
<b>Bryophytes</b>							
<i>Sphagnum recurvum</i> P.Beauv. [incl. <i>Sphagnum fallax</i> (H.Klinggr.) H.Klinggr. et S. <i>angustifolium</i> (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O.Jensen]	50	50	50	50	-		
<i>Sphagnum cuspidatum</i> Ehrh. ex Hoffm.	25	25	25	31	LC		
<b>Calypogeia sphagnicola (Arnell &amp; J.Perss.) Warnst. &amp; Loeske</b>	25	25	19	31	<b>NT</b>		
<b>Odontoschisma fluitans (Nees) L.Söderstr. &amp; Váša</b>	25	19	19	19	<b>EN</b>		
<i>Fuscocephaloziopsis connivens</i> (Dicks.) Váša & L.Söderstr.	25	6	13	19	LC		
<i>Polytrichum strictum</i> Menzies ex Brid.	13	13	13	19	LC		
<i>Sphagnum medium</i> Limpr.	13	13	13	13	LC		
<i>Sphagnum rubellum</i> Wilson	6	6	13	19	LC		
<i>Straminergon stramineum</i> (Dicks. ex Brid.) Hedenäs	13	6	13	6	LC		
<i>Sphagnum contortum</i> Schultz	6	6	6	6	LC		
<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwägr.	6			13	LC		
<i>Ptychostomum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay ex Holyoak & N.Pedersen	6				LC		
<i>Kurzia pauciflora</i> (Dicks.) Grolle				6	LC		
<i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy & Molk.		6			LC		
<b>Nb de trachéophytes</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>35</b>	<b>36</b>			
<b>Nb de bryophytes</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>12</b>			
<b>Nb total de taxons</b>	<b>50</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>48</b>			



L'analyse comparée de l'évolution diachronique des taxons amènent aux conclusions suivantes :

- en l'état actuel, le site étudié n'a pas perdu d'espèces patrimoniales depuis l'état zéro à l'exception d'*Utricularia stygia*. Bien évidemment, le dispositif mis en place ne porte que sur une fraction minime du site ; il est possible qu'*Utricularia stygia* soit encore présente dans des secteurs inondés plus stables. Une recherche dédiée serait nécessaire ; *Carex heleonastes* est également signalé dans le bas-marais mais ne fait pas l'objet de suivi particulier à cet endroit ;
- le découplage des deux compartiments est bien illustré à partir de quelques taxons clés comme *Carex limosa*. Jusqu'en 2017, la régression des espèces caractérisant les marais inondés est sensiblement plus marquée dans le haut-marais ; le bas-marais s'avère, pour ces espèces, très stable si on excepte les dynamiques de fermeture affectant *Utricularia stygia* en lisière sud.
- la campagne 2017 se distingue par un infléchissement net de la fréquence de plusieurs taxons hygrophiles (*Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Pedicularis palustris*) qui coïncide avec un déficit hydrique marqué au mois de Juillet de cette année après un printemps sec (DREAL Bourgogne-Franche-Comté). La campagne 2022 montrent, pour certains d'entre eux, une relative restauration de leur fréquence ou de leur abondance ;
- la campagne de 2022 a été l'occasion de revoir *Drosera longifolia* et *Drosera ×obovata*, non observés dans la tourbière vivante depuis 2008 (Fernex et al., 2010), à proximité de la placette 16.

Par ailleurs, on note une réinstallation active de la sarracénie à l'est de la tourbière vivante faute d'une campagne d'arrachage récente. Son abondance a augmenté significativement dans la parcelle 13 où elle observée à partir de 2010 après un infléchissement en 2017.

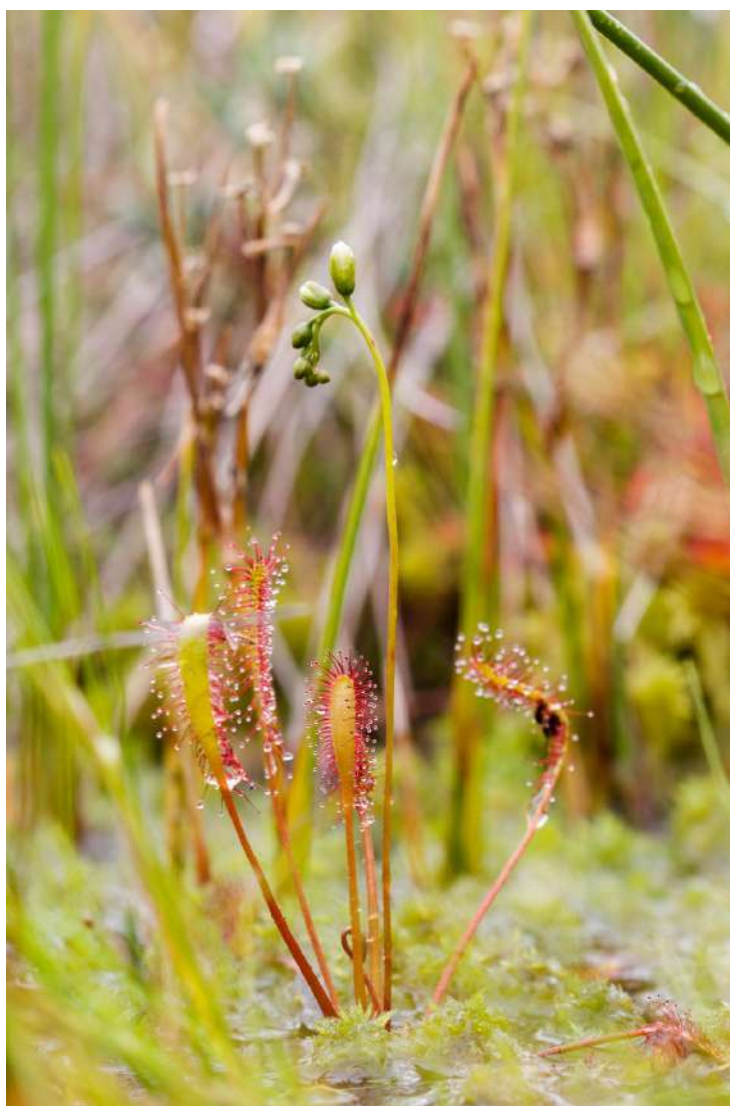


FIGURE N°2 - *Drosera longifolia* revue dans la tourbière vivante, juin 2022 (B. Greffier).

## ÉVOLUTION DE LA VÉGÉTATION

La recherche d'une diversité dans les types de formations et des stades dynamiques a prévalu lors du choix des placettes. L'homogénéité, au sens phytosociologique, n'a pas été particulièrement recherchée et certaines placettes, surtout celles implantées autour de banquettes de sphaignes sont délibérément hétérogènes. Par ailleurs, les quadrats, par leur surface réduite, sont peu représentatifs des groupements qu'ils interceptent. Une affiliation phytosociologique des placettes a néanmoins été tentée. Elle repose, en première instance, sur une cartographie du site réalisée en 2008 (Fernex *et al.*, 2010). Elle a été affinée dans le rapport rendant compte de la campagne de 2017 (Bailly, 2018). Globalement, les attributions phytosociologiques des placettes ne varient pas entre 2017 et 2022. Elles sont détaillées dans le descriptif analytique des placettes, en annexe.

La typologie des unités phytosociologiques s'appuie sur la dernière mise à jour du Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté (Mangeat., 2021). La liste des syntaxons identifiés dans le dispositif est récapitulée ci-après, on renvoie au rapport précédent pour plus de détails. Sept à huit habitats peuvent être reconnus :

- *Caricetum elatae* W. Koch 1926 ou *Caricetum paradoxae* Aszód 1936 : une cariçaie haute dominée par *Carex elata* constitue l'unité dominante du bas-marais. Lors de la cartographie du site, elle a été attribuée au *Caricetum elatae*. Les placettes 1, 2, 4, d'après leur spectre sociologique, accueillent une proportion importante d'espèces de bas-marais (*Menyanthes trifoliata*, *Carex lasiocarpa*, *Equisetum palustre*, *Salix repens*) qui les rapprocheraient plutôt du *Caricetum paradoxae* (= *Caricetum appropinquatae*). *Carex appropinquata* est d'ailleurs présent dans la cariçaie quoique peu abondant et dominé par *C. elata*. Les placettes 3 et 5, avec un spectre qui associe des espèces de magnocariçaie, mégaphorbiaie et moliniaie semblent plus proches du *Caricetum elatae* ;
- *Drepanoclado revolventis*-*Caricetum chordorrhizae* Osvald 1925 : parvocariçaie (cariçaie basse) amphibie, bas-marais acidiphile boréo-montagnard exceptionnel en France et rare dans le massif jurassien. Association à haute valeur patrimoniale, habitat de prédilection pour un taxon rare, *Carex chordorrhiza*. Les placettes 6 à 8 interceptent cette unité en bordure sud du bas-marais ;
- *Sphagno-Utricularietum stygiae* Oberd. ex T. Müll. & Görs 1960 corr. Rennwald 2000 : communauté acidiphile immergée de gouille caractérisée par *Utricularia stygia*. Cette unité n'était représentée que de manière très fragmentaire dans les placettes 6 à 8 à la faveur de chenaux et dépressions au sein du *Drepanoclado*-*Caricetum chordorrhizae*. Elle disparaît du dispositif entre 2017 et 2022 ;
- *Sphagno fallacis*-*Caricetum lasiocarpae* Steffen ex H. Passarge 1964 : bas-marais acidiphile, plus atterri que le *Drepanoclado*-*Caricetum*, rehaussé par une couverture de *Sphagnum fallax*, encore assez mal connu en région. La placette 9 est concernée par cette unité ;
- *Scheuchzerietum palustris* Tüxen 1937 : végétation pionnière à structure ouverte des gouilles acidiphiles. Pour des raisons d'accessibilité et de pérennité du dispositif (stabilité des piquets), aucune placette n'a été implantée au sein des chenaux longuement inondés qui parcourent la tourbière vivante. Cependant, l'unité était présente en mosaïque avec un stade initial de l'*Eriophoro-Sphagnetum* dans la placette 14. Elle a progressivement disparu du dispositif par l'extension de radeaux de *Sphagnum cuspidatum* et *S. fallax*.
- *Eriophoro vaginati*-*Sphagnetum angustifolii* Hueck corr. Thébaud & Pétel 2008 : haut-marais acidiphile longuement inondé, en dynamique lente vers l'ombrotrophie. Habitat dominant et caractéristique de la tourbière vivante, représenté à travers plusieurs stades évolutifs dans les placettes 11 à 14 ;
- *Sphagnetum magellanicum* M. Kästner & Flöbner 1933 nom. mut. : stade turfigène actif du haut-marais ombrotrophe. Cette unité est représentée de manière fragmentaire dans les placettes 15 et 16 encadrant de hautes banquettes de *Sphagnum medium*.

Les tableaux III à VI présentent les relevés diachroniques regroupés par types d'habitats.

TABLEAU N°III - Évolution diachronique de la végétation des magnocariçaies.

N° placette	1				2				4				3				5			
	2004	2010	2017	2022	2004	2010	2017	2022	2004	2010	2017	2022	2004	2010	2017	2022	2004	2010	2017	2022
année	6	6	7	8	7	7	7	8	13	15	11	15	9	10	8	10	6	8	9	10
nb taxons	6	6	7	8	7	7	7	8	13	15	11	15	9	10	8	10	6	8	9	10
<b>Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae</b>																				
<i>Carex lasiocarpa</i>	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	+	1		+		1	2	2
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	4	+			+				+
<i>Equisetum palustre</i>	1	1	1	1	+	1	1	1	+	2	1	1								
<i>Salix repens</i> subsp. <i>repens</i>				+	1	2	2	3	1	+	+	1								
<b>Dactylorhiza incarnata</b>									+	+										
<b>Carex limosa</b>										+										
<i>Comarum palustre</i>																1				
<i>Viola palustris</i>																1				
<i>Dactylorhiza majalis</i>																1				
<b>Phragmito australis-Magnocaricetea elatae</b>																				
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	+	1	2	2
<i>Carex elata</i> subsp. <i>elata</i>	4	3	4	3	4	3	3	3	4	2	3	2	5	5	5	4	5	5	5	5
<i>Thyselinum palustre</i>				+				+	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1
<i>Scutellaria galericulata</i>														+	+	+	+		+	
<i>Carex appropinquata</i>										+				+	+					
<b>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</b>																				
<i>Carex panicea</i>	1	1	2	2	+	2	2	2	1	1	2	2						+	1	1
<i>Sanguisorba officinalis</i>									2	1	1	1	2	2	3	3	3	2	2	2
<i>Molinia caerulea</i>									+	+	+	1				+		+		+
<i>Succisa pratensis</i>									+	+	1	1	+	+	+					
<i>Galium uliginosum</i>																				+
<b>Filipendulo ulmariae-Convulvuletea sepium</b>																				
<i>Filipendula ulmaria</i>									+	+			2	2	2	2	1	2	1	+
<i>Angelica sylvestris</i>													1	+	+	+				+
<b>Similiariétés de Jaccard</b>	1,00	1,00	0,86	0,75	1,00	1,00	1,00	0,88	1,00	0,87	0,85	0,65	1,00	0,73	0,55	0,73	1,00	0,56	0,67	0,45
<b>Similiariétés de Steinhaus</b>	1,00	0,66	0,86	0,71	1,00	0,69	0,75	0,64	1,00	0,66	0,65	0,49	1,00	0,99	0,90	0,71	1,00	0,82	0,79	0,80
<b>Laondot, humidité</b>	4,82	4,70	4,74	4,66	4,83	4,63	4,65	4,55	4,63	4,59	4,64	4,53	4,68	4,68	4,58	4,47	4,59	4,68	4,74	4,77
<b>Landolt, réaction</b>	2,88	2,75	3,00	2,97	2,84	2,89	2,87	2,77	2,78	2,76	3,02	2,96	3,00	2,99	3,01	3,00	3,00	2,98	2,93	2,92
<b>Landolt, nutriments</b>	2,64	2,40	2,49	2,34	2,69	2,37	2,44	2,33	2,71	2,30	2,46	2,28	3,09	3,08	3,19	3,34	3,25	3,07	2,91	2,95
<b>Spectre sociologique en présence (nb de taxons par classe)</b>																				
<i>Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae</i>	3	3	4	4	4	4	4	4	5	6	4	7	2	1	0	2	0	1	1	2
<i>Phragmito australis-Magnocaricetea elatae</i>	2	2	2	3	2	2	2	3	3	4	3	3	3	5	5	4	4	3	4	3
<i>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	2	2	2	2	1	3	3	3
<i>Filipendulo ulmariae-Convulvuletea sepium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	2	1	2	1	1	1	2
<b>Spectre sociologique intégrant l'abondance-dominance</b>																				
<i>Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae</i>	33,0	57,8	40,1	51,2	30,6	51,2	42,9	57,2	35,1	67,1	41,6	60,1	0,7	2,1	0,0	0,8	0,0	2,2	9,2	10,4
<i>Phragmito australis-Magnocaricetea elatae</i>	63,8	39,7	48,6	35,0	68,9	37,4	43,8	32,9	12,6	5,9	17,2	16,1	78,1	77,1	71,9	60,8	72,9	77,0	77,5	76,4
<i>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</i>	3,2	2,6	11,3	13,8	0,5	11,4	13,3	9,9	51,9	26,6	41,2	21,7	10,6	10,4	19,6	26,5	24,8	10,8	11,4	12,5
<i>Filipendulo ulmariae-Convulvuletea sepium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	2,1	10,6	10,4	8,5	11,8	2,3	10,1	2,0	0,7

Les magnocariçaies du bas-marais montrent, globalement, une grande stabilité quant à la liste floristique et à la structure. On peut remarquer les quelques tendances suivantes :

- accroissement de la composant ligneuse (*Salix repens*) plus particulièrement marquée dans la placette 2 : l'augmentation significative de l'abondance de cette espèce est probablement la source de la dérive du spectre sociologique en faveur des espèces de bas-marais ; cette évolution est moins marquée ou nulle dans les placettes voisines et ne semble pas révéler une tendance globale ;
- fluctuation des abondances-dominances de *Menyanthes trifoliata* avec une légère tendance à l'augmentation, un mouvement inverse semblant affecter *Carex elata* ;
- légère augmentation des fréquence et abondance de *Carex panicea* dans l'ensemble du dispositif.

En résumé, on note une légère dérive des spectres en faveur des espèces de bas-marais et de moliniaies au détriment des espèces de magnocariçaies qui restent néanmoins largement structurantes. La tendance est peu marquée, sujette à des oscillations et on se gardera de la surinterpréter.

TABLEAU N° IV - Évolution diachronique de la végétation des parvocariçaises et des bas-marais de transition.

N° placette	6				8				7				9			
	2004	2010	2017	2022	2004	2010	2017	2022	2004	2010	2017	2022	2004	2010	2017	2022
année																
nb taxons	13	11	11	11	11	9	10	9	18	17	14	16	12	11	11	10
<b>Scheuchzeria palustris-Caricetea fuscae</b>																
<i>Carex limosa</i>	2	2	2	2	2	2	+	2	1	1	1	1	2	2	2	2
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3	4	4	5	3	4	4	4	2	3	3	3	3	3	4	3
<i>Carex lasiocarpa</i>	2	1	2	1	3	2	3	2	1	1	1	2	2	2	2	2
<i>Comarum palustre</i>	+	1	1	2	2	2	1	+	+	2	1	1	1	2	2	2
<b>Carex chordorrhiza</b>	+	+	+	+	1	1	+	+					+	+	+	+
<i>Carex diandra</i>	3	3	3	3	+	2	1	2	2	2	3	2				
<i>Equisetum palustre</i>		+	1	+	+	2	+			+	+	+	+			
<b>Pedicularis palustris subsp. palustris</b>		+		+					+	1		1				
<i>Salix repens subsp. repens</i>									1	2	1	1				
<b>Dactylorhiza incarnata</b>									+	1	1	+				
<i>Sphagnum contortum</i>									5	4	4	4				
<i>Stramineuron stramineum</i>													1	1	1	
<i>Viola palustris</i>									+		+	+				
<i>Eriophorum angustifolium subsp. angustifolium</i>							+	+								
<i>Ptychostomum pseudotriquetrum</i>	1															
<b>Oxycocco palustris-Sphagneteta magellanici</b>																
<i>Sphagnum recurvum</i>													5	5	5	5
<i>Vaccinium oxycoccos</i>													+	+	2	1
<b>Phragmito australis-Magnocaricetea elatae</b>																
<i>Equisetum fluviatile</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2
<i>Carex elata subsp. elata</i>	1	1	1	+				+	2	1	1	1				
<i>Thysselinum palustre</i>	1		+	+					+	1			+	+	+	+
<b>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</b>																
<i>Molinia caerulea</i>									1	2	1	1				
<i>Agrostis canina</i>													2	1	+	+
<i>Succisa pratensis</i>									1	1	+					
<i>Valeriana dioica subsp. dioica</i>									+			+				
<i>Carex panicea</i>										+						
<b>Utricularietea intermedio-minoris</b>																
<b>Utricularia stygia</b>	1	1	r		1	1	+		+	+						
<b>Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis</b>																
<i>Betula pubescens</i>		+														
<b>Agrostietea stoloniferae</b>																
<i>Galium palustre</i>	1															
<i>Cardamine pratensis</i>					+				+							
<b>Similiarités de Jaccard</b>	1,00	0,60	0,71	0,60	1,00	0,82	0,75	0,54	1,00	0,75	0,68	0,70	1,00	0,92	0,92	0,83
<b>Similiarités de Steinhaus</b>	1,00	0,81	0,84	0,66	1,00	0,73	0,74	0,66	1,00	0,65	0,67	0,72	1,00	0,91	0,84	0,92
<b>Laodot, humidité</b>	4,63	4,64	4,62	4,63	4,70	4,66	4,58	4,63	4,56	4,50	4,58	4,53	4,59	4,62	4,61	4,71
<b>Landolt, réaction</b>	2,49	2,60	2,55	2,63	2,44	2,60	2,65	2,62	2,67	2,67	2,59	2,54	2,50	2,31	2,45	2,47
<b>Landolt, nutriments</b>	2,02	2,02	2,02	2,00	1,98	1,98	2,12	2,00	2,28	2,14	2,14	2,03	1,99	1,86	1,89	1,96
<b>Spectre sociologique en présence (nb de taxons par classe)</b>																
<i>Scheuchzeria palustris-Caricetea fuscae</i>	7	8	7	8	7	7	8	7	10	10	10	11	7	6	6	5
<i>Phragmito australis-Magnocaricetea elatae</i>	3	2	3	3	1	1	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2
<i>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	2	1	1	1	1
<i>Filipendulo ulmariae-Convolvuletea sepium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Agrostietea stoloniferae</i>	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Utricularietea intermedio-minoris</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxycocco palustris-Sphagneteta magellanici</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2
<b>Spectre sociologique intégrant l'abondance-dominance</b>																
<i>Scheuchzeria palustris-Caricetea fuscae</i>	78,4	84,7	87,5	91,2	84,2	88,4	87,0	87,4	83,8	79,1	87,0	92,9	36,0	38,9	46,3	40,8
<i>Phragmito australis-Magnocaricetea elatae</i>	16,3	13,0	12,4	8,8	12,3	9,5	12,6	12,6	11,4	11,0	10,8	4,3	7,8	7,3	6,5	7,9
<i>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	9,6	2,2	2,5	7,5	1,5	0,2	0,3
<i>Agrostietea stoloniferae</i>	2,4	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Utricularietea intermedio-minoris</i>	2,4	2,3	0,1	0,0	2,6	2,0	0,4	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis</i>	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oxycocco palustris-Sphagneteta magellanici</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	48,7	52,3	47,0	51,0

Les parvocariçaises du bas-marais montrent également, jusqu'en juin 2022, une forte stabilité floristique et structurale. Pour les placettes 6 à 8, interceptant l'association du *Drepanoclado revolventis-Caricetum chordorrhizae*, les principales tendances sont :

- des évolutions par fermeture des structures dans les placettes 6 à 7 qui conduisent à la disparition de l'habitat d'*Utricularia stygia* ;
- néanmoins, comme pour le lot précédent, un léger glissement en faveur des espèces de bas-marais, opéré essentiellement par une tendance à l'augmentation des abondances du trèfle d'eau.

Le marais intermédiaire du *Sphagno-Caricetum lasiocarpae*, dans la placette 9 fait preuve également d'une très grande stabilité.

TABLEAU N°V - Évolution diachronique de la végétation des hauts marais de l'*Eriophoro-Sphagnetum*.

N° placette	10				11				12				13				14			
	2004	2010	2017	2022	2004	2010	2017	2022	2004	2010	2017	2022	2004	2010	2017	2022	2004	2010	2017	2022
année	11	11	10	13	10	8	9	10	8	11	9	11	11	13	13	15	11	10	11	11
nb taxons	11	11	10	13	10	8	9	10	8	11	9	11	11	13	13	15	11	10	11	11
<b>Scheuchzeria palustris-Caricetea fuscae</b>																				
<i>Carex limosa</i>	+	+		+	2	1	1	+	+	1	+	+	2	2		+	1	2	+	+
<i>Scheuchzeria palustris</i>	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	3	2	2	2	3	2	2	2
<i>Drosera rotundifolia</i>							1	+	+	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Sphagnum cuspidatum</i>																				
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	1	+	+	2	1		+					3	5	+	2	2	4	5	5
<i>Rhynchospora alba</i>														1	3	2	+	2	2	3
<i>Eriophorum angustifolium</i> subsp. <i>angustifolium</i>	+		1	2	+	+														
<i>Carex chodorhiza</i>	1	1	1	+																
<i>Stramineum stramineum</i>	1		r	+																
<i>Carex lasiocarpa</i>	2																			
<i>Comarum palustre</i>				+																
<i>Eriophorum latifolium</i>			+																	
<b>Oxycocco palustris-Sphagnetum magellanici</b>																				
<i>Sphagnum recurvum</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	2	5	4	2	2	1	1
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	2	1	1	2	+		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
<i>Andromeda polifolia</i>	3	3	3	3					2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
<i>Eriophorum vaginatum</i>					1	2	2	3	2	2	2	2	+	1	2	2				+
<i>Calypogeia sphagnicola</i>												+	1	1	1	+	+	+	+	+
<i>Odontoschisma fluitans</i>													+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fuscocephaloziaopsis connivens</i>													+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polytrichum strictum</i>										+	+	+								
<i>Sphagnum rubellum</i>																+	+			
<b>Phragmito australis-Magnocaricetea elatae</b>																				
<i>Carex rostrata</i>			+	2	1	+	2	2	1	2	2	2								
<i>Equisetum fluviatile</i>		+	2	1	2															
<b>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</b>																				
<i>Molinia caerulea</i>					+	+	+	+												
<b>Calluno vulgaris-Ulicetea minoris</b>																				
<i>Calluna vulgaris</i>														1	1					
<b>Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis</b>																				
<i>Betula pubescens</i>				+																
<i>Sphagnum flexuosum</i>		+								1	+									
<b>Calluno vulgaris-Vaccinietea myrtilli</b>																				
<i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>uliginosum</i>					1	2	3	3												
<b>non classé</b>																				
<i>Sarracenia purpurea</i>														1	+	2				
<b>Similarités de Jaccard</b>	1,00	0,57	0,75	0,71	1,00	0,80	0,73	0,82	1,00	0,80	0,70	0,73	1,00	0,85	0,60	0,73	1,00	0,91	0,83	1,00
<b>Similarités de Steinhaus</b>	1,00	0,83	0,81	0,81	1,00	0,84	0,71	0,67	1,00	0,77	0,85	0,86	1,00	0,70	0,46	0,64	1,00	0,55	0,42	0,40
<b>Laondot, humidité</b>	4,61	4,71	4,71	4,60	4,75	4,53	4,40	4,41	4,63	4,57	4,48	4,50	4,60	4,50	4,30	4,39	4,66	4,50	4,40	4,42
<b>Landolt, réaction</b>	1,57	1,76	1,57	1,66	2,16	1,50	1,34	1,28	1,46	1,41	1,24	1,28	1,52	1,43	1,36	1,42	1,64	1,50	1,40	1,53
<b>Landolt, nutriments</b>	1,19	1,45	1,32	1,50	1,37	1,37	1,49	1,44	1,04	1,22	1,24	1,22	1,00	1,04	1,04	1,17	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Spectre sociologique en présence (nb de taxons pos classe)</b>																				
<i>Scheuchzeria palustris-Caricetea fuscae</i>	7	5	5	7	4	4	3	4	3	3	2	4	4	5	3	5	5	5	5	5
<i>Phragmito australis-Magnocaricetea elatae</i>	1	2	2	2	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxycocco palustris-Sphagnetum magellanici</i>	3	3	3	3	3	2	3	3	4	6	5	6	7	7	8	8	6	5	6	6
<i>Calluno vulgaris-Ulicetea minoris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<b>Spectre sociologique intégrant l'abondance-dominance</b>																				
<i>Scheuchzeria palustris-Caricetea fuscae</i>	29,1	13,0	12,7	16,6	31,0	16,4	13,1	9,3	19,6	13,3	2,3	4,5	58,8	73,4	25,0	48,1	74,7	72,4	80,3	82,2
<i>Phragmito australis-Magnocaricetea elatae</i>	0,3	9,0	10,5	9,2	0,4	0,0	9,2	8,4	1,8	9,3	9,3	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis</i>	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oxycocco palustris-Sphagnetum magellanici</i>	70,6	77,6	76,9	73,9	68,2	83,2	77,4	81,9	78,6	75,4	88,0	86,4	41,2	26,6	73,4	49,4	25,3	27,6	19,7	17,8
<i>Calluno vulgaris-Ulicetea minoris</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0

Les modifications au sein des placettes relevant de l'*Eriophoro-Sphagnetum* sont plus différenciées :

- la placette 10, du côté bas-marais, restent structurellement très stable avec toutefois un léger infléchissement des espèces de bas-marais dans le spectre sociologique résultant, entre autres, de la diminution des abondances de *Scheuchzeria palustris* et *Menyanthes trifoliata* ;
- les évolutions en faveur d'une fermeture sont très manifestes, du côté de la tourbière vivante, dans les placettes hébergeant initialement des stades pionniers de l'association (placette 13 et surtout placette 14 avec la disparition des fragments de *Scheuchzeria palustris*) ; la placette 12, dans un stade initialement plus avancé, suite globalement la même trajectoire avec, en particulier, la forte raréfaction de *Scheuchzeria palustris* ; le processus paraît s'accélérer entre 2010 et 2017 mais il paraît ralentir, voir stabilisé entre 2017 et 2022 ;
- la placette 11 montre une très nette tendance à la fermeture et amorce une dérive vers une lande tourbeuse de l'*Eriophoro vaginati-Vaccinietum uliginosi* B. Foucault 1999 qui se poursuit entre 2017 et 2022 avec l'accroissement de l'emprise de *Vaccinium uliginosum* et d'*Eriophorum vaginatum*.



TABLEAU N° VI - Évolution diachronique de la végétation des buttes ombrotrophes à *Sphagnum medium*.

N° placette	15				16			
	2004	2010	2017	2022	2004	2010	2017	2022
année								
nb taxons	16	14	13	17	17	14	15	17
<b><i>Scheuchzeria palustris-Caricetea fuscae</i></b>								
<i>Carex limosa</i>	1	2	+	+	1	1	+	+
<i>Drosera rotundifolia</i>	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Scheuchzeria palustris</i>	3	3	2	2	2	2	2	2
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	1	1	1	1	+	1	+	+
<i>Rhynchospora alba</i>		2	1	2	1	3	1	2
<b><i>Oxycocco palustris-Sphagnetea magellanici</i></b>								
<i>Andromeda polifolia</i>	2	2	2	2	2	2	2	1
<i>Eriophorum vaginatum</i>	1	1	1	2	3	2	2	2
<i>Sphagnum medium</i>	3	4	3	2	4	4	5	5
<i>Sphagnum recurvum</i>	2	2	2	1	2	1	1	1
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	1	2	2	2	3	2	2	2
<i>Calyptogeia sphagnicola</i>	+	1		+	+	+	+	+
<i>Polytrichum strictum</i>	+	+	1	1	+			+
<i>Odontoschisma fluitans</i>	+				+	+	+	+
<i>Sphagnum rubellum</i>	2	3	3	3				+
<i>Fuscocephalozia connivens</i>	+				+		r	+
<i>Aulacomnium palustre</i>				+	+			+
<i>Kurzia pauciflora</i>				+				
<b><i>Phragmito australis-Magnocaricetea elatae</i></b>								
<i>Carex rostrata</i>	+							
<b><i>Calluno vulgaris-Ulicetea minoris</i></b>								
<i>Calluna vulgaris</i>	1	1	1	2	2	3	2	3
<b>non classé</b>								
<i>Sarracenia purpurea</i>					+			
<b>Similiarités de Jaccard</b>	1,00	0,76	0,71	0,68	1,00	0,76	0,82	0,89
<b>Similiarités de Steinhaus</b>	1,00	0,77	0,80	0,59	1,00	0,75	0,78	0,69
<b>Laondot, humidité</b>	4,57	4,54	4,33	4,22	4,22	4,11	4,18	3,98
<b>Landolt, réaction</b>	1,49	1,56	1,27	1,29	1,16	1,36	1,20	1,27
<b>Landolt, nutriments</b>	1,05	1,03	1,05	1,14	1,11	1,23	1,16	1,30
<b>Spectre sociologique en présence (nb de taxons pos classe)</b>								
<i>Scheuchzeria palustris-Caricetea fuscae</i>	4	5	5	5	5	5	5	5
<i>Phragmito australis-Magnocaricetea elatae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxycocco palustris-Sphagnetea magellanici</i>	10	8	7	11	10	8	9	11
<i>Calluno vulgaris-Ulicetea minoris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Spectre sociologique intégrant l'abondance-dominance</b>								
<i>Scheuchzeria palustris-Caricetea fuscae</i>	37,8	35,4	23,1	29,3	17,3	32,4	17,5	21,3
<i>Phragmito australis-Magnocaricetea elatae</i>	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Oxycocco palustris-Sphagnetea magellanici</i>	59,6	63,2	74,9	61,7	75,8	52,0	74,8	62,9
<i>Calluno vulgaris-Ulicetea minoris</i>	2,2	1,4	2,0	9,0	7,0	15,7	7,7	15,8

Concernant les placettes encadrant les buttes turfigènes du *Sphagnetum magellanici*, une dynamique de maturation s'exprime clairement dans la placette 15 marquée par une fermeture des secteurs de tourbe nue et de radeau, une diminution de l'abondance de certains taxons de gouilles (*Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*) et l'extension des banquettes de *Sphagnum medium*. L'évolution est surtout manifeste entre 2004 et 2017.

Elle est plus complexe à analyser entre 2017 et 2022 où on semble assister à une certaine stabilisation. L'extension des banquettes de *Sphagnum rubellum* au détriment de *S. medium* suggérerait même une tendance au rajeunissement mais certains taxons comme *Polytrichum strictum*, *Calluna vulgaris* et *Eriophorum vaginatum*, liés à des stades de sénescence sont, par ailleurs, en légère extension. Pour la placette 16, après une première phase marquée par la fermeture de radeaux de *Sphagnum cuspidatum* et *S. recurvum*, l'évolution paraît s'être stabilisée entre les campagnes de 2017 et 2022.



Tourbière vivante et pessière tourbeuse (B. Greffier)

### PARTIE 3

## SYNTHÈSE DES ÉVOLUTIONS CONSTATÉES À PARTIR DU DISPOSITIF DE SUIVI DIACHRONIQUE

Le découplage entre les deux compartiments est et ouest est confirmé, les habitats suivant des trajectoires différenciées entre le bas-marais et la tourbière vivante.

Dans le bas-marais, les magnocariçaies montrent une forte inertie, avec, tout au plus, une légère dérive en faveur des espèces de bas-marais qui reste à confirmer. Les parvocariçaies et bas-marais de la lisière sud restent également très stables en dépit de phénomènes de fermeture ayant affecté les habitats d'*Utricularia stygia*. À cette exception près, les habitats conservent leur identité et les espèces patrimoniales qu'ils hébergent, ce qui est rassurant à moyen terme. Pour ce secteur, on peut avancer que l'impact des travaux de renaturation opérés sur le bas-marais a eu pour effet, au minimum, de conserver les habitats et les espèces telles qu'à l'état zéro, voire à amorcer une évolution favorable en dépit de tendances climatiques globalement défavorables.

La tourbière vivante suit, depuis l'état zéro, une trajectoire de maturation vers l'ombrotrophie, plus manifeste dans les stades pionniers de l'*Eriophoro-Sphagnetum*. Cette évolution a été très marquée, dans les placettes du dispositif, entre 2004 et 2017. Le processus paraît s'être partiellement stabilisé entre 2017 et 2022 à l'exception de la placette 11 située en milieu préforestier et qui poursuit une dynamique de fermeture vers la lande tourbeuse. Cette stabilisation peut être un des premiers effets des travaux de restauration opérés finalisés en 2016 ; le suivi de 2017 n'avait pas décelé d'infléchissement dans les évolutions constatées.

Lors du passage de 2022, entre le 4 et le 5 juillet, l'alimentation hydrique de l'ensemble du site paraissait encore correcte, la mission étant intervenue trop tôt pour rendre compte de l'impact des périodes caniculaires répétées de l'année sur les habitats. Des prospections dans d'autres sites tourbeux plus tard en saison ont révélé des impacts instantanés très forts sur la végétation (nécrose et blanchissement des sphaignes, éclipse de certains taxons sensibles) mais différenciés et plus ou moins accentués selon les types de tourbière dans des secteurs connexes. Il faudra attendre la prochaine itération du suivi pour mesurer l'impact de cet événement climatique (et potentiellement des suivants) sur le site de Frasne et estimer si les travaux de restauration seront aptes à contrecarrer ou à freiner les évolutions globales.

De nombreuses données sont collectés sur le site par d'autres équipes, dont des relevés piézométriques et des mesures d'échanges gazeux ; à terme, un croisement de toutes ces données et un travail de synthèse est souhaitable et s'avérera nécessaire.

Les placettes du dispositif sont assez équitablement réparties dans le bas-marais et peuvent suffire à donner une idée de son évolution globale. L'équipement de la tourbière vivante, qui constitue une entité de bien plus grande superficie,

est beaucoup plus localisé, l'accessibilité et la limitation du piétinement des habitats sensibles ayant été privilégiés. Les enseignements tirés de l'évolution des placettes sont, de fait, moins généralisables. Il pourrait être intéressant de renforcer le dispositif par un protocole plus extensif. L'évolution des chenaux hébergeant les habitats longuement inondés du *Scheuchzerietum* pourrait être un bon indicateur de l'état hydrique global du site d'autant qu'ils sont facilement identifiables en photo-interprétation. Des acquisitions d'imagerie par drone à intervalles réguliers et selon un protocole défini pourraient être envisagées.

## BIBLIOGRAPHIE

- Bailly G., 2005. *Suivi floristique de la tourbière vivante de Frasne, état initial (année 2004)*. Phytolab, Conservatoire botanique de Franche-Comté, 15 p.
- Bailly G., 2011. *Suivi floristique de la tourbière vivante de Frasne : second passage, année 2010*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté, 12 p. + annexes.
- Bailly G., 2018. *Suivi floristique de la tourbière vivante de Frasne. Troisième passage, année 2017*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des Invertébrés, 9 p. + annexes.
- Fernez T., Guyonneau J. & Mady M., 2010. *Typologie, cartographie et évaluation de l'état de conservation des habitats naturels et semi-naturels du site Natura 2000 « Bassin du Drugeon » (Version finale)*. Besançon : Conservatoire botanique national de Franche-Comté, 366 p. + annexes.
- Ferrez Y. (coord.), André M., Gillet F., Juillerat P., Philippe M., Mouly A., Piguët A., Tison J.-M., Trivaudey M.-J., Weidmann J.-C., 2014. *Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Franche-Comté*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des Invertébrés, 12 p.
- Ferrez Y. & André M., 2005. *Utricularia stygia* G. Thor, nouvelle espèce française d'*Utricularia* du groupe « *intermedia* », étude critique du groupe en Franche-Comté. *Le Monde des Plantes*, **486** : 2-6.
- DREAL Bourgogne-Franche-Comté, les bulletins sécheresse de 2017. <https://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr>.
- Gargominy O., Terceirie S., Régnier C., Ramage T., Dupont P., Daszkiewicz P. & Poncet L. 2021. *TAXREF v15, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN). 63 p.
- Hassel K., Kyrkjeeide M. O., Yousefi N., Prestø T., Stenøien H. K., Shaw J. A. & Flatberg K. I., 2018. *Sphagnum divinum* (sp. nov.) and *S. medium* Limpr. and their relationship to *S. magellanicum* Brid.. *Journal of Bryology*, **40**(3) : 197-222.
- Mangeat M. 2021. Catalogue régional des végétations de Franche-Comté. Version numérique de novembre 2021. <http://cbnfc-ori.org>

---

## ANNEXES

- Annexe 1 : description des séries diachroniques de placettes



## Annexe 1 : description des séries diachroniques de placettes

### Placette 01

- date des relevés : 1/07/2004, 12/07/2010, 4/07/2017, 29/06/2022

- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 1,00 0,86 0,75

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,66 0,86 0,71

- physionomie : magnocariçaie structurée par *Carex elata* mêlé de *Carex lasiocarpa*, dominant une strate basse de *Menyanthes trifoliata* ;

- rattachement phytosociologique : *Caricetum appropinquatae* W. Koch ex Soó 1938 ?

- commentaire : stabilité de la liste taxonomique et de la structure, stabilité de la composante hygrophile (*Menyanthes trifoliata*, *Carex lasiocarpa*) ; installation et légère extension des arbrisseaux (*Salix repens*) ; augmentation de la présence de *Carex panicea*. Les valeurs Landolt varient légèrement avec un infléchissement de l'indice d'humidité et de l'indice nutriments ; ces variations peuvent être attribués à l'accroissement de *Salix repens*.

2010



2017



2022



## Placette 02

- date des relevés : 1/07/2004, 12/07/2010, 4/07/2017, 29/06/2022

- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 1,00 1,00 0,88

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,69 0,75 0,64

- physionomie : magnocariçaie dominée par *Carex elata* mêlé de *Carex lasiocarpa*, dominante une strate basse de *Menyanthes trifoliata* ;

- rattachement phytosociologique : *Caricetum appropinquatae* W. Koch ex Soó 1938 ?

- commentaire : stabilité de la liste taxonomique et de la structure à l'exception de la composante arbustive ; l'extension de *Salix repens* impacte le profil en augmentant le poids des espèces des *Scheucherio-Caricetea* ; stabilité de la composante hygrophile (*Menyanthes trifoliata*, *Carex lasiocarpa*) ; modifications survenant principalement entre 2004 et 2010 avec l'augmentation de l'abondance de *Carex panicea*, forte stabilité ensuite. Les dérives des indices Landolt concernant l'humidité et les nutriments sont partiellement attribuables à l'extension de *Salix repens*.

2010



2017



2022





## Placette 03

- date des relevés : 1/07/2004, 12/07/2010, 4/07/2017, 29/06/2022

- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,73 0,55 0,73

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,99 0,90 0,71

- physionomie : magnocariçaie fortement dominée par *Carex elata* accompagné de hautes herbes de moliniaies ou de mégaphorbiaes (*Thysselinum palustre*, *Sanguisorba officinalis*, *Filipendula ulmaria*);

- rattachement phytosociologique : *Caricetum elatae* W. Koch 1926 ?

- commentaire : végétation se distinguant des placettes précédentes par une composante « bas-marais » (*Carex lasiocarpa*, *Menyanthes trifoliata*) beaucoup moins développée et se rapprochant d'une magnocariçaie typique ; liste floristique relativement stable marquée par des variations (apparitions et disparitions) affectant des espèces représentées par très peu d'individus dans la placette et possiblement liées à des aléas phénologiques ou des phénomènes de compétition ; structure stable. L'évolution du spectre sociologique en faveur des *Molinio-Juncetea* provient de l'extension de *Sanguisorba officinalis* et de l'infléchissement de l'abondance de *Carex elata*. Les différences sont encore trop ténues pour conclure à une évolution significative de la placette. Les dérives des indices de Landolt vers un infléchissement de l'indice d'humidité et une augmentation de la trophie sont attribuables à l'augmentation de l'abondance de la Grande Pimprenelle.



## Placette 04

- date des relevés : 1/07/2004, 12/07/2010, 4/07/2017, 29/06/2022

- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,87 0,85 0,65

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,66 0,65 0,49

- physionomie : cariçaie mixte co-structurée par *Carex lasiocarpa* et *Carex elata* dominant une strate basse de *Menyanthes* ;

- rattachement phytosociologique : *Caricetum appropinquatae* W. Koch ex Soó 1938 ?

- commentaire : évolution de la liste floristique entre 2017 et 2022 avec l'identification d'espèces (*Dactylorhiza majalis*, *Viola palustris*, *Comarum palustre*, *Angelica sylvestris*) non observées les années précédentes ; sur le plan structural, les relevés traduisent des fluctuations de l'abondance de *Carex elata* pour lesquelles il est difficile d'établir une tendance (inflexionnement ?) et d'avancer des causes. Elles semblent aller de pair avec une densification locale des peuplements de *Menyanthes*. Modifications peut-être attribuables aux divagations des chenaux qui drainent le bas-marais.

2010



2017



2022



## Placette 05

- date des relevés : 1/07/2004, 12/07/2010, 4/07/2017, 29/06/2022

- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,56 0,67 0,45

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,82 0,79 0,80

- physionomie : magnocariçaie fortement dominée par *Carex elata* accompagné de grandes herbes (*Thysselinum palustre*, *Sanguisorba officinalis*, *Filipendula ulmaria*);

- rattachement phytosociologique : *Caricetum elatae* W. Koch 1926 ?

- commentaire : évolution de la liste floristique avec l'apparition de plusieurs espèces depuis 2004 appartenant à plusieurs groupes sociologiques (bas-marais et moliniaies) ; la structure d'ensemble reste très stable. L'augmentation de l'indice d'humidité Landolt provient à la fois de l'augmentation de l'abondance d'*Equisetum fluviatile* et la diminution de l'abondance de *Sanguisorba officinalis* et *Filipendula ulmaria*.

2010



2017



2022



## Placette 06

- date des relevés : 1/07/2004, 12/07/2010, 4/07/2017, 29/06/2022

- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,60 0,71 0,60

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,81 0,84 0,66

- physionomie : parvocariçaie amphibie dominée par *Menyanthes trifoliata*, *Carex diandra*, *C. limosa* et *C. lasiocarpa* ;

- rattachement phytosociologique : *Drepanoclado revolventis-Caricetum chordorrhizae* Osvald 1925 ;

- commentaire : si la liste floristique et la structure globale de la formation restent stables, on constate une évolution nette marquée par la fermeture de chenaux de tourbe nue initialement colonisés par *Utricularia stygia*. Leur atterrissement progressif a entraîné la raréfaction puis la disparition de la composante hydrophytique de la placette. L'espèce étant initialement peu abondante, l'indice d'humidité Landolt est peu impacté. Par ailleurs, d'autres espèces hygrophiles comme *Menyanthes trifoliata* ne régressent pas mais progressent plutôt ce qui suggère que la régression de l'utriculaire est plutôt attribuable à un phénomène de maturation par fermeture de la végétation qu'à un assèchement. La présence de *Carex chordorrhiza* reste constante dans la placette, bien qu'il soit représenté par peu de tiges.

2010



2017



2022



## Placette 07

- date des relevés : 1/07/2004, 12/07/2010, 4/07/2017, 29/06/2022

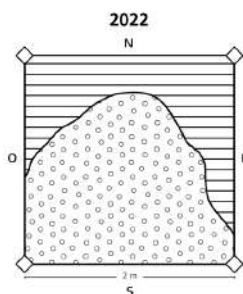
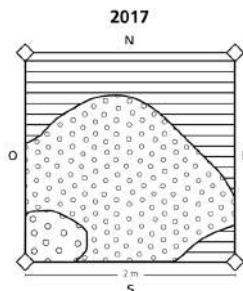
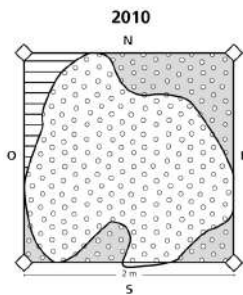
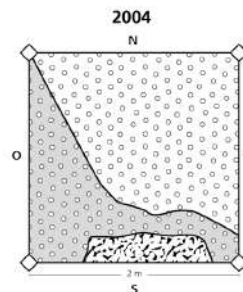
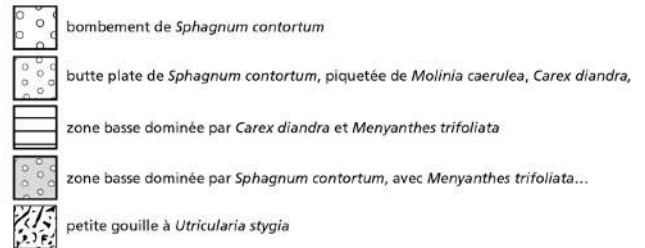
- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,75 0,68 0,70

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,65 0,67 0,72

- physionomie : parvocariçaie amphibie dominée par *Menyanthes trifoliata*, *Carex diandra*, *C. limosa* et *C. lasiocarpa*, établie autour d'une banquette édiflée par *Sphagnum contortum* ;

- rattachement phytosociologique : *Drepanoclado revolvantis-Caricetum chordorrhizae* Osvald 1925 ;

- commentaire : d'après les schémas réalisés sur le terrain, les contours de la banquette de sphaigne fluctuent dans la placette sans s'étendre significativement. Il est possible, en revanche, qu'elle gagne en épaisseur. Comme pour la placette 6, on assiste à une fermeture des dépressions qui hébergeaient *Utricularia stygia* et à une disparition de l'espace de l'emprise de la placette dès 2010. Si on excepte une simplification de la structure initiale due à la fermeture des dépressions, la liste floristique et la structure générale restent stables. On ne constate pas d'extension de la composante arbustive formée par *Salix repens*. Par ailleurs, les photographies montrent une faible croissance des brins de *Betula alba* aux abords de la placette.



## Placette 08

- date des relevés : 1/07/2004, 12/07/2010, 4/07/2017, 29/06/2022

- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,82 0,75 0,54

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,73 0,74 0,66

- physionomie : parvocariçaie à structure ouverte, avec *Carex lasiocarpa*, *C. diandra* et *C. limosa* sur peuplement dense de *Menyanthes trifoliata* ;

- rattachement phytosociologique : *Drepanoclado revolutis*-*Caricetum chordorrhizae* Osvald 1925 ;

- commentaire : on note des fluctuations dans la liste floristique avec l'apparition et la disparition de taxons peu abondants ; la raréfaction de *Carex limosa* en 2017 est plus notable mais n'exprime pas de tendance interprétable puisqu'il est de nouveau bien présent dans la placette en 2022. Comme pour les placettes, 6 et 7, on constate une raréfaction progressive d'*Uticularia stygia* qui n'est plus observée en 2022 ; les autres composantes hygrophiles, comme *Menyanthes trifoliata*, ne varient pas significativement. La structure d'ensemble ne varie pas significativement. *Carex chordorrhiza* se maintient dans la placette depuis 2004, l'infléchissement du coefficient d'abondance n'est pas forcément significatif, l'espèce n'étant pas toujours facile à détecter.

2010



2017



2022



## Placette 09

- date des relevés : 1/07/2004, 12/07/2010, 4/07/2017, 29/06/2022

- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,92 0,92 0,83

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,91 0,84 0,92

- physionomie : bas marais de transition édifié sur une couverture continue de *Sphagnum fallax*, surmontée d'un peuplement dense de *Menyanthes trifoliata* et d'une parvocariçaie lâche de *Carex lasiocarpa* et *C. limosa* ;

- rattachement phytosociologique : *Sphagno fallacis-Caricetum lasiocarpae* Steffen ex H. Passarge 1964 ;

- commentaire : la composition floristique et la structure de la placette restent globalement très stables depuis 2004. Parmi les bryophytes, *Straminergon stramineum* n'a pas été retrouvé mais, présent sous forme de brin isolés, il n'est pas toujours facile à détecter au sein des tapis de sphaignes. *Carex chordorrhiza* se maintient en faible effectif d'une année à l'autre. La prise de photo a été oubliée en 2022.

2010



2017



## Placette 10

- date des relevés : 30/06/2004, 12/07/2010, 4/07/2017, 29/06/2022, 29/06/2022

- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,57 0,75 0,71

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,83 0,81 0,81

- physionomie : marais acidiphile édifié sur une couverture continue de *Sphagnum angustifolium*, surmontée d'une communauté vasculaire ouverte composée de petits chaméphytes (*Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos*) et de géophytes graminoides (*Scheuchzeria palustris*, *Eriophorum angustifolium*);

- rattachement phytosociologique : *Eriophoro vaginati-Sphagnetum angustifolii* Hueck corr. Thébaud & Pétel 2008 ;

- commentaire : la composition floristique a connu peu de modifications, la plupart intervenant entre 2004 et 2010, avec la disparition de *Carex lasiocarpa* et l'apparition de *Carex rostrata* dans la placette. Depuis, l'ensemble s'avère remarquablement stable sur le plan floristique et structural ; on note des fluctuations dans le recouvrement estimé de l'andromède mais qui pourraient être liées à des variations phénologiques ou être liées à des imprécisions de la méthode d'évaluation du couvert. *Carex chordorrhiza* est observé depuis 2004 avec un infléchissement apparent de son abondance en 2022 qui peut correspondre à une variation phénologique ou à un artefact méthodologique.

2010



2017



2022





## Placette 11

- date des relevés : 30/06/2004, 12/07/2010, 5/07/2017, 28/06/2022

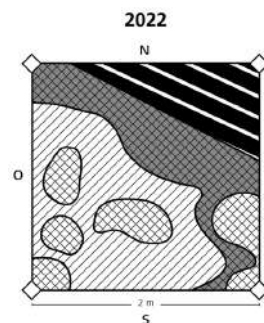
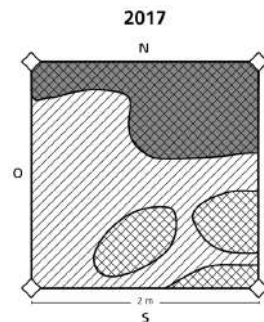
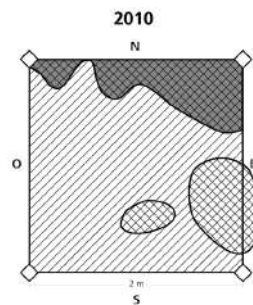
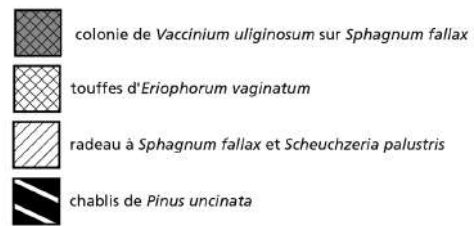
- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,80 0,73 0,82

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,84 0,71 0,67

- physionomie : marais acidiphile édifié sur une couverture continue de sphaignes du complexe *recurvum* (*Sphagnum fallax* et *S. angustifolium*). Strate vasculaire composée d'un mélange de chaméphytes (*Vaccinium uliginosum* et *V. oxycoccos*), d'hémicryptophytes et de géophytes graminoides (*Eriophorum vaginatum*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex rostrata*);

- rattachement phytosociologique : *Eriophoro vaginati-Sphagnetum angustifolii* Hueck corr. Thébaud & Pétel 2008 ;

- commentaire : placette située en bordure nord-est de la tourbière vivante, enclavée dans une zone préforestière : peu d'évolution de la liste floristique mais une transformation structurale très nette avec l'extension significative de la strate arbustive (3 à 40% de recouvrement) formée par *Vaccinium uliginosum* et de la strate herbacée (30 à 65% de recouvrement) avec l'accroissement d'*Eriophorum vaginatum* ; corrélativement, certains taxons caractérisant les stades pionniers hygrophiles du complexe tourbeux (*Carex limosa*, *Menyanthes trifoliata*) régressent fortement. En 2022, la placette accueille une combinaison se rapportant encore aux marais de l'*Eriophoro vaginati-Sphagnetum angustifolii* mais elle poursuit une trajectoire la rapprochant d'une lande tourbeuse de l'*Eriophoro vaginati-Vaccinietum uliginosi*. Le coin nord-est de la placette a été recouvert, depuis la dernière visite, par un chablis de pin à crochets qui poussait en bordure.



## Placette 12

- date des relevés : 30/06/2004, 13/07/2010, 5/07/2017, 28/06/2022

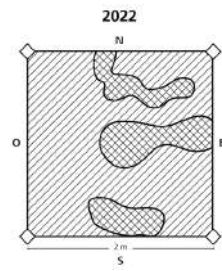
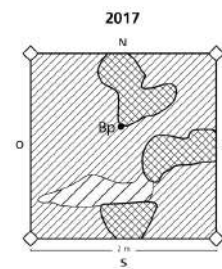
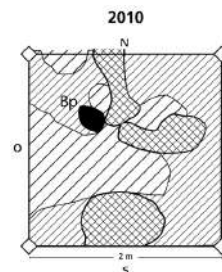
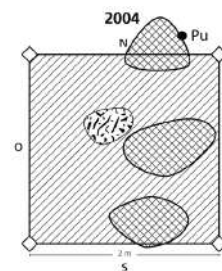
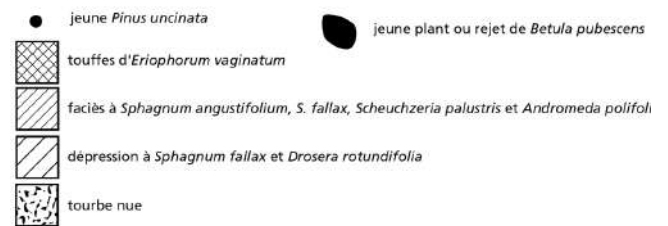
- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,80 0,70 0,73

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,77 0,85 0,86

- physionomie : marais acidiphile édifié sur une couverture continue de *Sphagnum* du groupe *recurvum* (*Sphagnum fallax* et *S. angustifolium*). Strate vasculaire composée d'un mélange de petits chaméphytes (*Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos*) et d'hémicryptophytes et de géophytes graminoides (*Eriophorum vaginatum*, *Carex rostrata*, *Scheuchzeria palustris*);

- rattachement phytosociologique : *Eriophoro vaginati-Sphagnetum angustifolii* Hueck corr. Thébaud & Pétel 2008 ;

- commentaire : placette située en bordure nord-est de la tourbière vivante, en lisière de la zone préforestière. Si les indices de similarité traduisent une assez grande stabilité floristique et structurale à travers le temps, on note une fluctuation importante des recouvrements de *Scheuchzeria palustris*, espèce caractéristique des stades initiaux inondés des marais acides. Abondante en 2004, elle se raréfie en 2010 pour disparaître en 2017 ; elle est notée à nouveau en 2022 avec un faible recouvrement ; parallèlement, on note une homogénéisation structurale progressive avec la fermeture d'une zone de tourbe nue et le nivellement de dépressions, probablement par le rehaussement du tapis de sphaignes. Un remplacement de *Sphagnum fallax* par *S. angustifolium* semblait avoir été constaté à partir des visites précédentes ce qui serait cohérent avec un schéma de maturation de la communauté. En 2022, les deux espèces ont été identifiées dans la placette et on a renoncé à quantifier leurs recouvrements respectifs. Par ailleurs, les grosses touffes d'*Eriophorum vaginatum* qui s'érigent au-dessus de la formation ne semblent pas s'étendre.



## Placette 13

- date des relevés : 30/06/2004, 13/07/2010, 5/07/2017, 28/06/2022

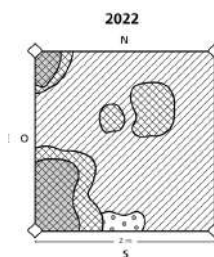
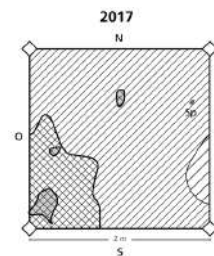
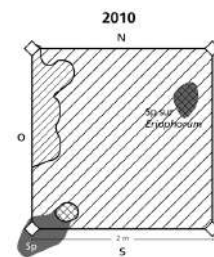
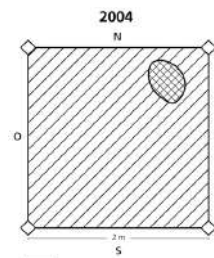
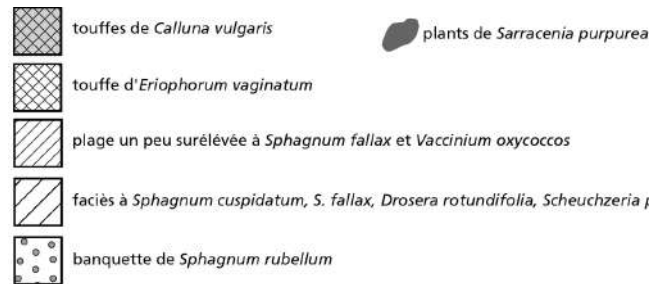
- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,85 0,60 0,73

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,70 0,46 0,64

- physionomie : marais acide édifié sur une couverture continue de *Sphagnum recurvum* et *S. cuspidatum*. Strate vasculaire mêlant un lot de petits chaméphytes (*Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos*), des hémicryophytes et des géophytes graminoides (*Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*) interrompue par des touffes d'*Eriophorum vaginatum* et de *Calluna vulgaris* ;

- rattachement phytosociologique : *Eriophoro vaginati-Sphagnetum angustifolii* Hueck corr. Thébaud & Pétel 2008 ;

- commentaire : entre 2004 et 2017, une nette évolution par maturation de la communauté était constatée, avec une régression de la couverture de *Sphagnum cuspidatum* à la faveur des sphaignes du groupe *recurvum*, le remplacement de *Scheuchzeria palustris* par *Rhynchospora alba* et l'extension d'*Eriophorum vaginatum* et de *Calluna vulgaris*. La situation en 2022 est plus complexe à interpréter : les schémas réalisés à main levée sur le terrain semblent traduire une extension d'*Eriophorum vaginatum* et de *Calluna vulgaris* qu'on ne retrouve pas exprimée dans l'évolution des coefficients d'abondance-dominance ; par ailleurs, des taxons caractéristiques des marais inondés réapparaissent en 2022 (*Scheuchzeria palustris*, *Carex limosa*) ou voient leur abondance-dominance augmenter à nouveau (*Sphagnum cuspidatum*). L'hypothèse d'une réversion de l'évolution de cette placette est à vérifier dans les prochaines itérations du suivi. On note une réinstallation de *Sarracenia purpurea* dans la placette, faute d'une campagne d'arrachage récente.



## Placette 14

- date des relevés : 30/06/2004, 13/07/2010, 5/07/2017, 28/06/2022

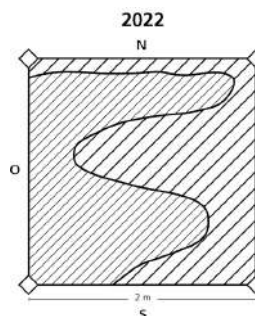
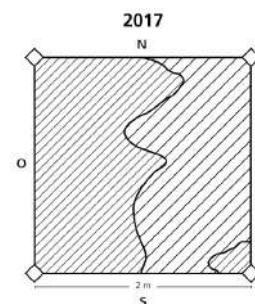
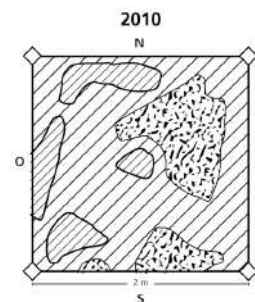
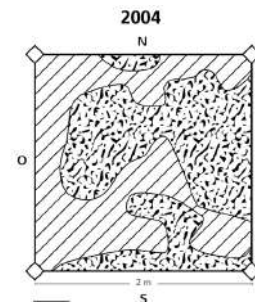
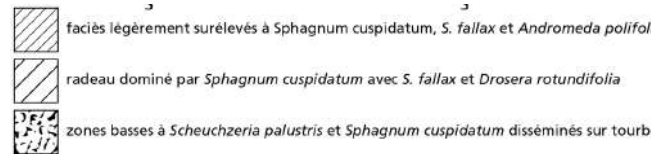
- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,91 0,83 1,00

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,55 0,42 0,40

- physionomie : radeau formé principalement de *Sphagnum cuspidatum* accompagnée de *S. fallax* supportant une formation ouverte composée de *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*, *Drosera rotundifolia* et de petits chaméphytes (*Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos*) ;

- rattachement phytosociologique : *Eriophoro vaginati-Sphagnetum angustifolii* Hueck corr. Thébaud & Pétel 2008, initialement en mosaïque avec une unité du *Scheuchzerietum palustris* Tüxen 1937 ;

- commentaire : la liste floristique fluctue très peu, celle de 2022 est identique à celle de 2004. La structure, en revanche, évolue beaucoup entre 2004 et 2017 avec la fermeture de zones de tourbe nue par l'extension des couvertures de *Sphagnum cuspidatum* et de *S. fallax*. Le recouvrement des sphaignes évolue de 40% en 2004 à 95% en 2022. Entre 2017 et 2022, la structure se stabilise ; une tendance de la strate herbacée à la fermeture, peu affirmée, est à vérifier sur le long terme.



## Placette 15

- date des relevés : 30/06/2004, 13/07/2010, 5/07/2017, 28/06/2022

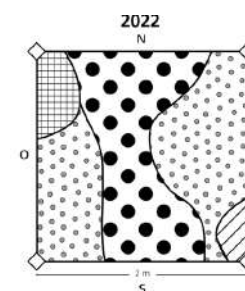
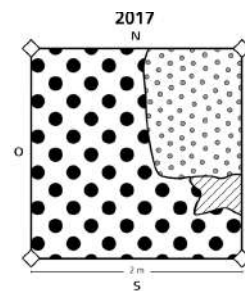
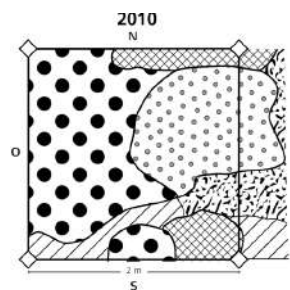
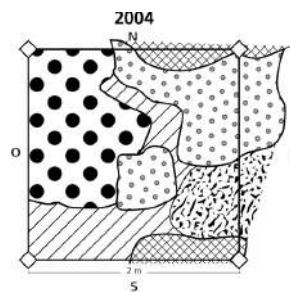
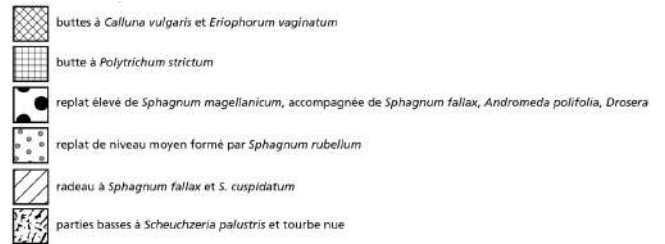
- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,76 0,71 0,68

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,77 0,80 0,59

- physionomie : haute banquette de sphaignes rouges (*Sphagnum medium* et *S. rubellum*) supportant un gazon ouvert de géophytes et d'hémicryptophytes graminoides (*Scheuchzeria palustris*, *Eriophorum vaginatum*) et de petits chaméphytes (*Andromeda latifolia*, *Vaccinium oxycoccos*) ;

- rattachement phytosociologique : *Sphagnetum magellanici* M. Käßner & Flößner 1933 nom. mut. ;

- commentaire : la liste floristique fluctue, principalement avec l'apparition et la disparition de taxons faiblement présents dans la placette. L'élément le plus significatif est l'apparition de *Rhynchospora alba* dans la placette en 2010 concomitamment avec un affaiblissement de *Scheuchzeria palustris*. La structure évolue significativement entre 2004 et 2017 vers une communauté plus mature avec la disparition de zones de tourbe nue et le comblement de dépressions par la coalescence des banquettes de *Sphagnum medium* et *S. rubellum*. En 2022, le processus de maturation paraît contrarié, *Sphagnum rubellum* devenant prédominant par rapport à *S. medium*. Un éventuel rajeunissement de la structure sera à vérifier à partir des prochains relevés.



## Placette 16

- date des relevés : 30/06/2004, 13/07/2010, 5/07/2017, 28/06/2022

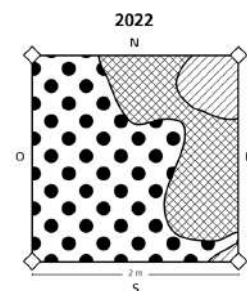
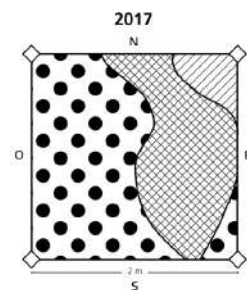
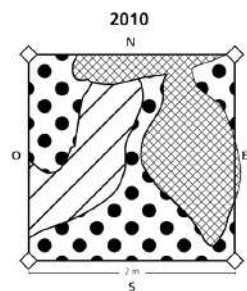
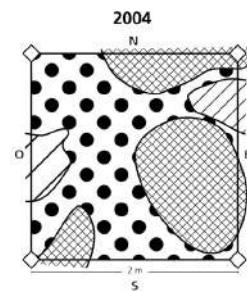
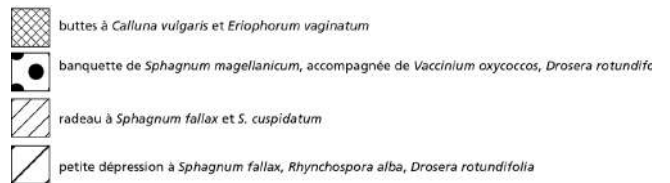
- similarités de Jaccard t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,76 0,82 0,89

- similarités de Steinhaus t1-t2, t1-t3, t1-t4 : 0,75 0,78 0,69

- physionomie : haute banquette de *Sphagnum medium* supportant un gazon lâche d'hémicryptophytes et de géophytes graminoides (*Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*) et de petits chaméphytes (*Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos*) entrecoupée de buttes formées par les touffes d'*Eriophorum vaginatum* et de *Calluna vulgaris* ;

- rattachement phytosociologique : *Sphagnetum magellanici* M. Kästner & Flöbner 1933 nom. mut. ;

- commentaire : la liste floristique reste très stable entre 2004 et 2022 ; la structure évolue modérément entre 2004 et 2017 vers une plus grande maturation et une homogénéisation par l'extension de la banquette de *Sphagnum medium* au détriment de dépressions à *Sphagnum fallax* et *S. cuspidatum*. On n'observe pas d'évolution significative entre 2017 et 2022.





## CONTACTS

Conservatoire  
botanique national  
de Franche-Comté -  
Observatoire  
régional des  
Invertébrés

7 rue Voirin  
25000 BESANÇON  
03.81.83.03.58  
cbnfc@cbnfc.org

[WWW.CBNFC-ORI.ORG](http://WWW.CBNFC-ORI.ORG)

