



Enquête diachronique sur les espèces de la famille des *Meesiaceae* (*Bryophyta*) en Franche-Comté

mars 2017

maison de l'environnement de Franche-Comté

7 rue Voirin - 25000 BESANÇON
Tél.: 03 81 83 03 58 - Fax: 03 81 53 41 26
cbnfc@cbnfc.org
www.cbnfc.org



RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTÉ

Bailly G., 2017. *Enquête diachronique sur les espèces de la famille des Meesiaceae (Bryophyta) en Franche-Comté. mars 2017*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés, 15 p.

Cliché de couverture : *Meesia triquetra* (L. ex Jolycl.) Ångstr. (J. Guyonneau, Réserve des tourbières de Frasne, 2015).

Enquête diachronique sur les espèces
de la famille des *Meesiaceae* (*Bryophyta*)
en Franche-Comté

mars 2017

Prospections de terrain : Gilles Bailly

Rédaction : Gilles Bailly

Saisie des données : Stéphanie Breda
et Gilles Bailly

Mise en page : Gilles Bailly
et Jean-Luc Royer

Relecture : François Dehondt
et Yorick Ferrez

Étude réalisée par le Conservatoire botanique
national de Franche-Comté – Observatoire
régional des Invertébrés

Avec le soutien de la DREAL Bourgogne-
Franche-Comté et de la Région Bourgogne-
Franche-Comté

Table des matières

Introduction	2
Fiches spécifiques	2
<i>Amblyodon dealbatus</i> (Hedw.) P.Beauv.....	2
Données historiques	2
Observations contemporaines.....	3
Statut local de l'espèce	3
<i>Leptobryum pyriforme</i> (Hedw.) Wilson	3
Données historiques	4
Observations contemporaines.....	5
Statut local de l'espèce	5
<i>Meesia longiseta</i> Hedw.	5
Données historiques	5
Observations contemporaines.....	6
Statut local de l'espèce	6
<i>Meesia triquetra</i> (L. ex Jolycl.) Ångstr.....	7
Données historiques	7
Observations contemporaines.....	7
Statut local de l'espèce	10
<i>Meesia uliginosa</i> Hedw.....	10
Données historiques	10
Observations contemporaines.....	11
Statut local de l'espèce	12
<i>Paludella squarrosa</i> (Hedw.) Brid.....	12
Données historiques	12
Observations contemporaines.....	12
Statut local de l'espèce	13
Synthèse et conclusion.....	13
Bibliographie	14

Introduction

Parmi les bryophytes, la famille des *Meesiaceae*, représentée par six espèces en Franche-Comté, est emblématique d'un groupe taxonomique menacé, dépendant d'habitats spécialisés et condensant, de ce fait, des enjeux patrimoniaux forts. Parmi ces espèces, *Paludella squarrosa* est particulièrement symbolique, la première station française, longtemps restée unique, ayant été découverte à la fin du XIX^e siècle dans le département du Doubs.

Le présent rapport tente d'évaluer la dynamique des populations de cette famille sur le territoire d'agrément du CBNFC-ORI en confrontant les données historiques disponibles aux observations récentes. Un ensemble de tableaux et de cartes compile la situation de chaque espèce. Dans les sites pour lesquels les disparitions de populations sont très probables ou avérées, les causes possibles du phénomène sont discutées.

Six taxons sont concernés (Référentiel utilisé : TAXREF v9 (Gargominy *et al.*, 2015) :

- *Amblyodon dealbatus* (Hedw.) P.Beauv.
- *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wilson
- *Meesia longiseta* Hedw.
- *Meesia triquetra* (L. ex Jolycl.) Ångstr.
- *Meesia uliginosa* Hedw.
- *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid.

Meesia longiseta est listée dans l'annexe II de la directive Habitats et dans la convention de Berne ; à ce titre, elle a été récemment ajoutée à la liste des espèces protégées de France. *Meesia uliginosa* et *Paludella squarrosa* bénéficient d'une protection régionale.

Fiches spécifiques

Amblyodon dealbatus (Hedw.) P.Beauv.

Espèce circumpolaire, subarctique-subalpine, présente également dans l'hémisphère sud.

Saxicole ou humicole, cryophile ; pannes dunaires humides, barres rocheuses, blocs, berges de cours d'eau, abords de sources calcaires, ruissellements au sein de bas-marais calcaires (Atherton *et al.*, 2010 ; Dierßen, 2001).

Statut RE (régionalement éteinte) dans la Liste Rouge des bryophytes de Franche-Comté.

Figure 1 : distribution régionale d'*Amblyodon dealbatus*.



Données historiques

Pour cette espèce, on ne dispose que de deux observations anciennes clairement localisées en Franche-Comté qui proviennent toutes deux d'une seule source écrite (Hétier *in* Magnin & Hétier, 1894-1897) ; à l'occasion d'une excursion au lac du Val, dans la vallée du Hérisson, Hétier écrit : « Tout au fond de la vallée, on admire les magnifiques cascades du Hérisson [...] Une visite à ces cascades m'a permis d'observer l'*Amblyodon dealbatus*, Mousse peu connue dans le Jura ; Vuez [...] la signale à la source du Doubs où je l'ai revue... ». Plus loin, dans l'énumération des taxons, Hétier reprend : « En petite quantité aux cascades du Hérisson (Hétier), à la source du Doubs (Vuez, Hétier), puis le Chasseron, la vallée de Joux, la Vraconnaz (Meylan) ».

Hillier (1954) donne les indications suivantes : « Haut-Jura : disséminé dans les tourbières ou sur l'humus et les rochers humides, près des sources : Reculet, vallon d'Ardran, entre la Faucille et le Colombier (Reuter, Meylan). Sur bois pourrissant dans les gorges de Pouetta-Raisse (Meylan, 113). Tourbières de la Vraconnaz, du Chasseron, du Sentier, du Brassus, des Amburnex, dans la vallée de Joux, au col de Marchairuz (Meylan, [113], p. 126). Zone moyenne : en petite quantité à la cascade du Hérisson et à la tourbière de Chez Roland (Hétier [60], p. 179) ; – à la source du Doubs (Vuez, Hétier). Souvent avec *Meesia trichodes* ».

Tableau I : observations régionales d'*Amblyodon dealbatus*.

dép.	commune	localisation	année	source	éval.
39	le Frasnois, Bonlieu ou Ménétrux-en-Joux ?	cascades du Hérisson	1895	Magin & Hétier, 1894-1897 : Hétier	
25	Mouthé	source du Doubs	1895	Magin & Hétier, 1894-1897 : Hétier sur les indications de Vuez	

	station non revue de longue date, certitude ou forte présomption de disparition
	station non revue de longue data
	station non revue, à rechercher
	station revue plus ou moins récemment

Codage des évaluations

Les observations provenant du Haut-Jura sont toutes situées en Suisse ou dans l'Ain. Pour les stations de moyenne altitude, la mention de la tourbière « chez Roland » est intrigante car elle ne figure pas dans les travaux d'Hétier cités par Hillier. Par ailleurs, la tourbière désignée par ce toponyme reste non identifiée.

Concernant les stations du Hérisson et de la source du Doubs, Hillier reprend les observations d'Hétier mais rien n'atteste que les stations aient été revues entretemps. Relativement à notre région, le foyer principal de l'espèce est alpin et les deux stations comtoises, situés à des altitudes de 940 m pour l'une et entre 650 à 700 m pour l'autre correspondent à des situations abyssales très excentrées rendues possibles par le caractère fortement confiné des deux sites.

Observations contemporaines

Durant l'été 2009, *Amblyodon dealbatus* a été recherché à l'occasion d'une excursion bryologique dans la vallée du Hérisson, les abords de la cascade de l'Éventail ayant été plus spécialement prospectés (Vadam *et al.*, 2010). Certaines parties de la vallée ayant été rendues accessibles à la prospection entretemps, une prospection complète d'une journée portant sur tout le secteur des sept cascades a été de nouveau entreprise par le CBNFC-ORI en juin 2016. L'espèce n'a pas été retrouvée. Par ailleurs, le territoire potentiellement favorable s'étend sur près de deux kilomètres linéaires et on ne dispose pas de localisation plus précise que la citation d'Hétier, l'espèce y étant dite « en petite quantité ». Autrement dit, il reste difficile d'affirmer catégoriquement que l'espèce a disparu du site.

Les abords de la source du Doubs, site du superficie plus modeste, ont également été prospectés en septembre 2016 durant près d'une journée sans résultat.

Statut local de l'espèce

La régression de *Amblyodon dealbatus* est un phénomène généralisé en Europe comme en témoigne les commentaires de l'atlas en ligne allemand (<http://www.moose-deutschland.de/>) qui précisent que l'espèce aurait disparu de longue date des régions périphériques au foyer alpin. La publication de la Liste Rouge des bryophytes menacés en Suisse (Schnyder *et al.*, 2004) a été l'occasion de faire le point sur l'état de l'espèce dans un territoire voisin du nôtre ; d'après les

rédacteurs, l'espèce n'a pas été vue depuis un siècle dans le Jura sans qu'on puisse affirmer qu'elle en ait disparu ; la régression dans les Alpes est estimée, à partir de données diachroniques à 42%.

L'espèce est néanmoins toujours présente dans le sud de la haute chaîne jurassienne comme en témoigne une observation récente de M. Philippe au Reculet (Philippe, *com. pers.*, 2012). On ne peut pas non plus exclure la possibilité de nouvelles découvertes dans la haute-chaîne comtoise ou dans les complexes tourbeux des Grands Vaux, le territoire restant sous-prospecté sur le plan bryologique.

Concernant la probable disparition de l'espèce dans les deux sites historiques, plusieurs causes sont possibles :

- on ne peut pas exclure un épuisement des stations à la suite de récoltes pour collections et échanges d'autant que la station du Hérisson est qualifiée de « peu abondante » par Hétier ; les pratiques des bryologues locaux ou extra-régionaux ne nous sont pas connues ;
- il s'agit de sites touristiques actuellement fortement fréquentés, plus particulièrement la vallée du Hérisson traversée par un flux considérable de visiteurs en été ; ils sont fortement aménagés et une partie importante des secteurs concernés est accessible via des chemins qui suscitent une érosion des habitats à leurs abords immédiats ;
- il semble, d'après Schnyder *et al.* (2004) que l'altération des habitats ne soit pas la seule cause de la régression de l'espèce dans le massif alpin : des programmes ayant été consacrés à la prospection des bas-marais alpins, le taux de découverte de l'espèce est resté inférieur de moitié à ce qui était attendu, connaissant la fréquence ancienne de l'espèce dans les mêmes milieux. L'évolution macroclimatique pourrait être un facteur déterminant dans le devenir de ce taxon cryophile.

Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wilson

Espèce cosmopolite.

Taxon pionnier sur substrats meubles, plutôt mésohygrophile à tendance nitrophile.

Non traité dans la Liste Rouge des bryophytes de Franche-Comté.

Leptobryum pyriforme représente un cas particulier parmi les espèces traitées dans la mesure où son attribution diffère selon les classifications actuelles et fluctue entre la famille des *Meesiaceae* dans l'ordre des *Sphlachnales* et la famille des *Bryaceae* dans l'ordre des *Bryales* (<http://www.tropicos.org>). En l'état actuel, l'espèce est toujours attribuée aux *Meesiaceae* dans

la dernière version du référentiel taxonomique du M.N.H.N. et elle a été conservée parmi les taxons faisant l'objet du présent travail.

Mis à part le caractère ambigu de sa position taxonomique, *Leptobryum pyriforme* présente d'autres particularités qui le distinguent des autres taxons étudiés :

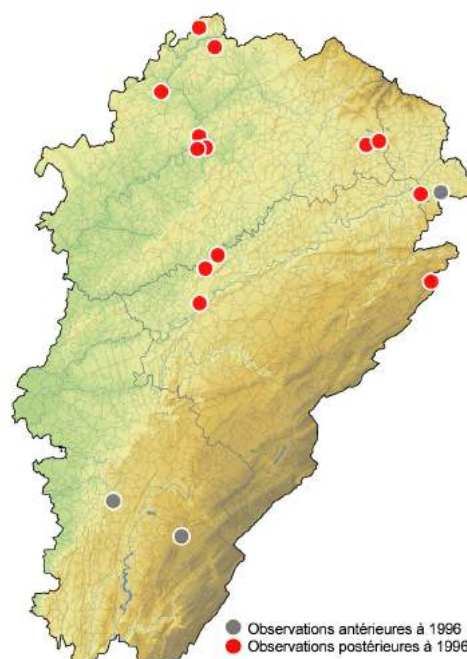
– il s'agit d'une espèce cosmopolite (Dierßen, 2001), présente sur tous les continents sauf l'Antarctique ;

– c'est une espèce pionnière qui s'accommode de substrats perturbés y compris dans des contextes très anthropiques ; les observations faites dans divers pays mentionnent des milieux très divers : parcelles forestières incendiées, dépôts alluviaux récents, terrains sarclés, fonds de carrières, pellicules terreuses sur ouvrages en béton, terreau de pots de fleurs... Chavoutier & Hugonnot (2013) rapportent plusieurs observations dans les Alpes en pied de mur de chalets. Occasionnellement l'espèce peut s'avérer envahissante dans les serres ;

– parmi ses autres particularités, on notera que le taxon peut se présenter alternativement sous forme dioïque ou synoïque ; les populations synoïques sont fréquemment fertiles mais la plante dispose également de moyens de dissémination végétative grâce à des propagules axillaires (Chavoutier & Hugonnot, 2013).

Tableau II : observations régionales de *Leptobryum pyriforme*.

Figure 2 : distribution régionale de *Leptobryum pyriforme*.



Données historiques

Aux observations du tableau II, localisées à la commune, il faut ajouter une mention plus générale par Hillier (1954) : « Monts Jura. – Répandu principalement sur la tourbe et l'humus... ». Les sites qu'il mentionne ensuite ne concernent que des localités suisses. La citation en

dép.	commune	localisation	milieu	année	source	éval
25	Besançon	jardin Botanique de la Ville de Besançon	serre, tourbe en bac	2011	base Taxa : Bailly & Froidevaux	■
25	Bonnay	margelle de lavoir	lavoir	2008	SHNPM, 2009 : Vadam	
25	Dampierre-les-Bois	–	–	2006	SHPM 2007 : Vadam	
25	Goumois	les Seignottes, barre rocheuse en rive droite du Doubs	balme	2014	base Taxa : Bailly & Collaud	
25	Palise	lavoir de Palise	lavoir	2006	base Taxa : Caillet	
39	la Chaux-du-Dombief	lac du Grand Maclus, éboulis d'une route	remblais routier	1895	Magnin, 1894-1897 : Hétier	
39	Baume-les-Messieurs	–	–	1905	Langeron, 1905	
70	Châtenois	–	mortier de mur	1874	Hillier, 1954 : Renaud	■
70	Saint-Barthélémy	aux environs de l'église	mortier de mur	1874	Hillier, 1954 : Renaud	
70	Chenebier	la Noye Lochard	–	2005	SHNPM, 2006 : Vadam	
70	Jussey	lavoir de la gare	lavoir	2007	base Taxa : Piguet et al.	
70	Passavant-la-Rochère	lavoir de Passavant-la-Rochère.	lavoir	2012	base Taxa : Bailly	
70	Port-sur-Saône	fontaine publique.	fontaine	2007	SHNPM, 2008 : Vadam	
70	Scye	lavoir du village	lavoir	2007	SHNPM, 2008 : Vadam	
70	Vauchoux	lavoir devant la mairie	lavoir	2007	base Taxa : Piguet et al.	
70	Vauvillers	lavoir de la Grande Fontaine	lavoir	2007	SHNPM, 2008 : Vadam	
90	Delle	environs de Delle	terre sablonneuse	1869		

milieu tourbeux est néanmoins inhabituelle et il aurait été intéressant de disposer de précisions sur la nature des habitats et l'état des sites où l'espèce a été aperçue. Aucune observation de *Leptobryum pyriforme* n'a été remontée consécutivement à l'inventaire bryologique des tourbières comtoises poursuivi par le CBNFC-ORI depuis 2013 et pour lequel 165 sites ont été visités à l'heure actuelle.

Le tableau montre qu'on dispose d'un petit nombre d'observations anciennes (deux dans le Jura, deux en Haute-Saône et une dans le Territoire-de-Belfort), la plupart remontant à la fin du XIX^e siècle ou au tout début du XX^e.

Observations contemporaines

La plupart des observations sont récentes à très récentes avec un important hiatus entre les deux périodes reflétant sans doute un déficit général de prospection en bryologie.

Parmi ces observations récentes, on notera que peu d'entre elles (deux !) proviennent de l'activité d'inventaire du CBNFC-ORI ; la plupart sont issues d'une recherche thématique bénévole engagée par Pigué (2007, 2009) sur l'espèce *Fissidens fontanus*, ayant suscité la visite de nombreux lavoirs dans le département de la Haute-Saône. Ces prospections ont indirectement révélé une affinité de *Leptobryum pyriforme* pour les abords de lavoirs et de fontaines, stations compatibles avec le caractère modérément hygrophile et nitrophile de l'espèce.

On notera également une observation faite dans les serres du jardin botanique de Besançon, l'élément anecdotique étant que le peuplement a été identifié dans des bacs de tourbe consacré aux expériences de germination menées sur *Saxifraga hirculus* L.

L'espèce a également été notée pour la première fois en Franche-Comté dans un site non ou peu anthropisé, sur le plancher d'une balme dans les Gorges du Doubs. Ce type de station primaire est cité dans la littérature (Atherton *et al.*, 2010) : « ... sandstone blocks and cliffs in woods, and even in deep shade on logs in damp woods. » Il est possible que l'espèce se soit répandue dans les milieux anthropiques à partir de sites primaires naturellement eutrophes, phénomène qu'on connaît déjà chez les trachéophytes.

Statut local de l'espèce

Leptobryum pyriforme reste une espèce rare ou méconnue en Franche-Comté avec une présence récente avérée dans treize mailles d'inventaires (figure 2). Néanmoins, compte-tenu de ses préférences stationnelles, on ne peut pas estimer qu'elle soit en danger et rien n'indique qu'elle soit en régression. Elle n'a pas été revue depuis

longtemps dans les départements du Jura et du Territoire de Belfort mais il s'agit d'une espèce discrète présente dans des types de milieu encore peu prospectés et dont la présence n'est probablement que fugace dans certaines sites étant donné son caractère pionnier. Concernant le Territoire de Belfort, elle a été observée assez récemment dans des communes proches du Sundgau alsacien (Stalling, 2005).

Étant donné sa distribution probablement très éparse, il n'est pas envisageable de lui consacrer une prospection spécifique qui serait peu productive. Une amélioration de la connaissance de ce taxon n'est envisageable qu'à partir d'un renforcement de l'inventaire général des bryophytes ou par le développement de programmes thématiques consacrés à la prospection d'habitats particuliers comme, par exemple, ceux associés aux stades d'assecs des étangs, contexte parmi d'autres dans lequel l'espèce a pu être observée (Stalling, 2005).

Meesia longiseta Hedw.

Espèce circumboréale, connue également en Amérique du Sud (Dierßen, 2001).

Taxon hygrophile et cryophile ; bas-marais calcaires ou acides, bas-marais de transition, radeaux (Hugonnot *et al.*, 2012).

Protection nationale, espèce figurant dans annexe II de la Directive Habitats et dans la Convention de Berne

RE (régionalement éteinte) dans la Liste Rouge des bryophytes de Franche-Comté.

Tableau III : observations régionales de *Meesia longiseta*.

dép.	commune	localisation	milieu	année	source	éval
25	le Bélieu	tourbières du Bélieu	tourbières	1869	Quélet, 1869	
39	Bonlieu	lac de Bonlieu	tourbière	1895	Magin & Hétier, 1894-1897 ; Hétier	

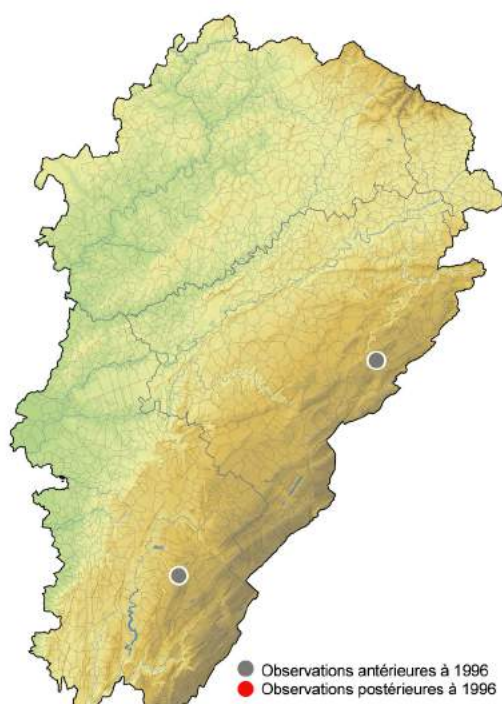
Données historiques

La première citation de *Meesia longiseta* en Franche-Comté provient de L. Quélet (Quélet, 1869), dans le Doubs, sous la simple mention suivante : « Tourbières du Jura. Le Bélieu. »

La seconde citation est issue d'Hétier, qui, dans une note préliminaire pour le Bulletin de la Société Botanique de France (Hétier, 1896), délivre un bref aperçu d'une année de prospection (1895) sur les bassins lacustres du Jura ; l'article détaillé est ensuite publié dans les « Observations du Jura et du Lyonnais » (Magnin & Hétier, 1894-1897) où il mentionne l'espèce dans les secteurs tourbeux du lac de Bonlieu : « Le *Meesia longiseta*, découvert dans le Jura français par M. Quélet, est fréquente

au sud de la tourbière, dans la partie la plus humide. Le *Jungermannia schraderi* qui n'était pas encore connu dans le Jura habite ces parages; il envahit en quelques points très réduits les Mousses et les sphaignes qu'il semble gêner dans leur développement. ». Il précise plus loin au sujet de *M. longiseta* : « Abonde dans la tourbière du lac de Bonlieu. Les longs pédicelles qui portent les capsules lui donnent l'aspect du précédent [*Meesia triquetra*] ». La mention de *M. longiseta* est reprise dans Magnin (1904), accompagnée d'une liste d'espèces issue des prospections d'Hétier dans les tourbières du lac : *Aulacomnium palustre*, *Climacium dendroides*, *Hypnum scorpioides*, *H. aduncum*, *H. giganteum*, *H. elodes*, *Hypnum nitens*, *H. trifarium*, *H. stramineum*, *Jungermannia schraderi*, *Sphagnum medium*, *S. papillosum*.

Figure 3 : distribution régionale de *Meesia longiseta*.



Hillier (1954) cite une série de stations dans le Haut Jura, toutes du côté suisse. Pour les régions de moyenne altitude, il mentionne : « Dans un grand nombre de tourbières du Jura français, par ex. au lac de Bonlieu, 830 m., où il abonde (Hétier [60] p. 239). » La formulation est intrigante si l'on considère que seules deux localités, celles citées par Quélet puis par Hétier, sont parvenues à nous sous forme de publication ; il est difficile de juger *a posteriori* s'il s'agit d'une extrapolation hasardeuse d'Hillier ou si l'espèce était réellement connue « d'un grand nombre de tourbières » par les bryologues contemporains sans avoir fait l'objet de notations écrites. Par ailleurs, Hillier reprend l'observation d'Hétier sans indiquer si l'espèce avait été revue entretemps.

Observations contemporaines

Concernant les deux localités citées, le complexe tourbeux du Béliu est un vaste ensemble, réparti sur cinq communes, combinant des hauts-marais boisés, des bas-marais et des marais de transitions et parsemé d'anciennes fosses de tourbage. Ce site n'a pas été revisité dans le cadre du programme d'inventaire bryologique des tourbières de Franche-Comté mené par le CBNFC-ORI dans la mesure où il a été prospecté récemment par des bryologues bénévoles (S.H.N.P.M., 2005, Vadam 2005, Vadam 2009) puis partiellement visité à l'occasion d'une recherche thématique sur *Hamatocaulis vernicosus* (Bailly, 2012). Ces prospections successives ont montré que *Meesia triquetra*, déjà signalée par Quélet, était toujours bien présente sur le site mais n'ont pas permis de revoir *M. longiseta*. Un nouvel inventaire bryologique sera probablement réalisé prochainement mais il est peut probable que le taxon puisse être retrouvé, étant donné le peu de précision de la localisation initiale et la dynamique uniformément régressive de l'espèce au niveau européen.

Le lac de Bonlieu a été prospecté récemment, en août 2016, dans le cadre de l'inventaire bryologique des tourbières durant plus d'une demi-journée. Actuellement, l'intérêt bryologique du site est concentré dans la partie médiane de la rive occidentale du lac où subsiste un haut-marais actif ponctué de gouilles à *Scorpidium scorpioides*. Hétier situe les stations de *Meesia longiseta* et de *Jungermannia schraderi* au sud de cette tourbière « dans la partie la plus humide ». La plupart des taxons cités par Hétier ont été retrouvés à l'exception de *Drepanocladus* (= *Pseudocalliergon*) *trifarium*, *Straminergon stramineum*, *Jungermannia schraderi* (probablement *Biantheridion undulifolium*), *Meesia triquetra* et *Meesia longiseta*. L'absence de ce lot d'espèces suggère des modifications assez profondes intervenues sur le site. La tourbière du lac de Bonlieu a été intensément exploitée par le passé et les disparitions peuvent être consécutives à ces interventions ou, inversement, à un changement dans la pression d'exploitation favorisant un retour vers le haut-marais. Le lac souffre, par ailleurs, d'un abaissement probable de son niveau consécutif à la rectification ancienne de son exutoire, le Hérisson, qui a pu orienter l'évolution de la tourbière vers un assèchement relatif (Fagot, 2016).

Statut local de l'espèce

En définitive, *Meesia longiseta* n'est précisément connue en Franche-Comté qu'à partir de deux observations datant du XIX^e siècle, l'une dans le Doubs, l'autre dans le Jura, la mention par Hillier de sa présence dans de nombreuses tourbières n'étant pas étayée par la mention de localités. On ne dispose pas d'observations intermédiaires entre ces données initiales et la période actuelle, les stations ayant probablement disparu entretemps.

D'après la fiche de synthèse rédigée par Hugonnot *et al.* (2012) l'espèce est réputée disparue de France ainsi que d'une grande partie de son aire européenne dont la Suisse. Pour les auteurs, les causes de cette régression sont encore imparfaitement comprises, le facteur le plus directement incriminable étant la destruction ou l'altération de grandes surfaces de bas-marais. Les changements climatiques allant dans le sens d'un réchauffement et d'une modification du régime des précipitations sont également évoqués comme cause possible d'extinction à grande échelle.

***Meesia triquetra* (L. ex Jolycl.) Ångstr.**

Espèce circumpolaire, connue également en Australie (Dierßen, 2001).

Cryophile, hygrophile.

Bas-marais calcaires.

NT (quasi-menacé) dans la Liste Rouge de Franche-Comté.

Données historiques

On dispose d'un lot relativement important de données historiques localisées à la commune et au lieu-dit, principalement dans le département du Jura, provenant toutes d'Hétier, publiées soit dans Magnin & Hétier (1894-1897) soit dans Magnin (1904) à l'occasion de son travail sur les lacs jurassiens. Les observations anciennes dans le département du Doubs sont moins abondantes et proviennent des mêmes sources ou, plus récemment, d'Hillier (1954) mais sont, dans ce cas, plus génériques quand elle ne reprennent pas Hétier, par exemple : « Tourbières de Pontarlier, 850 m. », qui désigne tout un réseau de tourbières du bassin du Dugeon, pas obligatoirement situés sur la commune de Pontarlier.

Observations contemporaines

La situation est inversée avec les données récentes pour lesquelles l'effort de prospection s'est surtout concentré dans le département du Doubs, plus particulièrement sur les complexes tourbeux du bassin du Dugeon et du Val de Mouthé. Le nombre de stations contemporaines de *Meesia triquetra* est le résultat direct ou indirect de plusieurs opérations : typologie phytosociologique des tourbières du Doubs (Royer *et al.*, 1980), typologie et cartographie du site des Levresses (Guyonneau, 2004, 2005), programme d'inventaire et de pointage précis des espèces patrimoniales du bassin du Dugeon mené durant plusieurs années par la Société Botanique de Franche-Comté (base Taxa)... Ces stations ne sont pas probablement pas nouvelles mais c'est la première fois qu'elles sont localisées avec précision. Dans certains cas, il est possible de confirmer la présence plus ou moins ancienne et continue de *M. triquetra* dans un site ; c'est le cas pour les tourbières du lac de Malpas

(1904-2006), de Chaffois (1978-2016) et des Granges-Narboz (1977-2016). Cependant, l'espèce n'a pas été revue dans plusieurs localités du Doubs :

– dans les tourbières du lac de Remoray : cette réserve nationale a été l'objet de deux inventaires bryologiques (Gillet, 1986, Bailly, 2011). *M. triquetra* n'y a pas été revue depuis la mention d'Hétier (1894-1897). Elle n'est pas non plus citée dans la base de données de la réserve. Il est difficile d'affirmer que l'espèce en a disparu, étant donnée la superficie du territoire et le fait que, souvent, *M. triquetra* se présente sous forme de très petits peuplements de l'ordre du dm². Néanmoins le site a subi plusieurs altérations (recalibrage d'affluents, creusement d'une gravière) avant sa mise en réserve et plusieurs taxons patrimoniaux partageant le même type d'habitat que *M. triquetra* (*Catoscopium nigratum*, *Drepanocladus trifarius*, *Drepanocladus lycopodioides*, *Cinclidium stygium*) n'y sont plus signalés de longue date ; les probabilités de retrouver l'espèce sont donc faibles ;

– à l'extrémité méridionale du lac de Saint-Point : ce site a fait l'objet de cartographies et de pointages d'espèces patrimoniales mais la bryoflore n'y a pas été inventoriée ; on ne peut exclure la possibilité d'une redécouverte dans les fragments de bas-marais qui existent à cet endroit ;

– à la tourbière des Guinots : une seule touffe de *M. triquetra* y est mentionnée en 1985, dans un contexte évoquant un haut-marais, probablement à la faveur d'une microstation de gouille. Cette tourbière est principalement formée de pineraies et de pessières tourbeuses, récemment prospectées à plusieurs reprises (Royer *et al.*, 1980 ; Caillet, 1999, base Taxa ; Collaud, 2014, base Taxa) mais les lisières et les abords d'étangs mériteraient une prospection plus orientée.

Le bilan est plus contrasté dans le département du Jura. Une série de stations nouvelles sont issues de l'activité des naturalistes bénévoles et de diverses missions du CBNFC-ORI dont le programme d'inventaire de la bryoflore des tourbières. Mais, d'autre part, un ensemble de stations périalacustres connues anciennement, provenant d'Hétier (Magnin & Hétier, 1894-1897 ; Magnin, 1904) n'ont plus été signalées depuis :

– les tourbières des lacs du Maclus et d'Ilay, gérées par le CEN de Franche-Comté, ont fait l'objet d'inventaires partiels (Vadam & Caillet, 2013) sans signalement de *M. triquetra* mais la prospection bryologique des habitats de bas-marais de cet ensemble serait à renforcer avant de conclure à sa disparition ;

Tableau IV : observations régionales de *Meesia triquetra*.

dép.	commune	site	situation	année	source	éval
25	Labergement Saint-Marie/Remoray-Boujeons	lac de Remoray	tourbières	1895, 1954	Magin & Hétier, 1894-1897 : Hétier ; Hillier, 1954 : Blind	
25	Labergement Saint-Marie/Malbuisson	lac de Saint-Point	tourbières	1904	Magnin, 1904 : Hétier	
25	Bonnétage	Tourbière des Guinots	tourbière	1985	Battinger et al., 1985	
25	Le Bélieu	Tourbière du Bélieu	bas-marais	2011	Bailly, 2012	
25	Noël-Cemeux	Tourbière	tourbière	2008	Vadam et al., 2008	
25	Chaffois	La Censure	bas-marais	1978-2016	Royer et al., 1978 ; Guyonneau, 2016	
25	Houtaud	La Grande Seigne	bas-marais	2006	Guyonneau, 2006	
25	Houtaud	Les Barbouillons	bas-marais	2004	André, 2004	
25	Bannans	Champs Guidevaux	tourbière	2008	Guyonneau et al., 2008	
25	Bannans	Porfondrez	tourbière	2005	Guyonneau, 2005	
25	Granges-Narboz	La Grande Seigne	tourbière	1977-2016	Royer et al., 1980 ; André, 2005 ; Guyonneau 2005, 2006, 2007, 2009, 2010, 2015, 2016	
25	la Planée	Prés Partot	bas-marais	2013	Millet & Guyonneau, 2013	
25	Malpas	lac de Malpas	tourbière	1904-2006	Magnin, 1904 : Hétier ; Royer et al., 1980 ; Guyonneau, 2006	
25	Malpas	Petit Malpas	bas-marais	2006	Guyonneau, 2006	
25	Frasne	Grand Toureau/Gu	bas-marais	2004-2015	Guyonneau et al., 2004 ; Guyonneau, 2006 ; Guyonneau, 2015	
25	Frasne	Les Levresses	bas-marais	1977-2012	Royer et al., 1980 ; Guyonneau, 2004 ; Guyonneau, 2012	
25	Bonnevaux	Tourbière de la Queue de l'Etang de Frasne	tourbière	197-2009	Royer et al., 1980 ; Guyonneau, 2005 ; Fernez, 2009	
25	les Pontets	lac du Trouillot	tourbière	189-20146	Hétier, 1896 ; Magnin, 1904 ; Royer et al., 1980 ; Guyonneau, 2014	
25	Mouthe	Le Moutat	bas-marais	2012	Gilles Bailly, Pierre Chaillet, Aimé Schmitt	
39	Marigny/Fontenu	lac de Chalain	rives du lac	1895	Hétier, 1894-1897 ; Magnin, 1904 : Hétier	
39	Bonlieu	lac de Bonlieu	tourbières	1895	Hétier, 1894-1897 ; Magnin, 1904 : Hétier	
39	Grande-Rivière	lac de l'Abbaye	tourbière	1895	Hétier, 1894-1897 ; Magnin, 1904 : Hétier	
39	Grande-Rivière	lac des Perrets (= des Bez)	tourbière	1904	Magnin, 1904 : Hétier	
39	le Frasnois/la Chau-du-Dombief	lacs Grand et Petit Maclus	tourbières	1904	Magnin, 1904 : Hétier	
39	le Frasnois/la Chau-du-Dombief	lac d'llay	tourbières	1904	Magnin, 1904 : Hétier	
39	Châtel-de-Joux	lac de la Censière	tourbières	1904	Magnin, 1904 : Hétier	
39	les Rousses	lac des Rousses	tourbières	1895	Magin & Hétier, 1894-1897 : Hétier	
39	Viry	lac de Viry	tourbières	1895	Magin & Hétier, 1894-1897 : Hétier	
39	Lac-des-Rouges-Truites	lac des Rouges-Truites	tourbières	1904	Magnin, 1904 : Hétier ; Vadam, 2005 ; Vadam et al., 2008	
39	Étival	Lac de la Fauge	bas-marais	2004	Guyonneau et al., 2004, base Taxa	
39	Lamoura	Sous la Roche	bas-marais	2004, 2012	Ferrez et al., 2004, base Taxa ; Billant, 2012, base Taxa	
39	la Pesse	Sur la Semine	bas-marais	2013	Bailly, 2013, base Taxa	
39	Saint-Laurent-en-Grandvaux	le Coin d'Amont, tourbière vers l'école des Neiges	bas-marais	2016	Bailly, 2016, base Taxa	
39	Saint-Laurent-en-Grandvaux	le Coin d'Amont, tourbière au nord-est du Coin d'Amont	bas-marais	2016	Bailly, 2016, base Taxa	
39	Fort-du-Plasne	le Châtelet	bas-marais	2016	Bailly, 2016, base Taxa	

– les milieux tourbeux du lac de la Censière n'ont pas fait l'objet de recensement bryologique contemporain ; la cartographie récente des habitats

du lac suggère un appauvrissement des formations de bas-marais à la faveur de magnocariçaies mais le complexe tourbeux des

Léchères localise en amont héberge des formations de bas-marais assez étendues qui pourrait encore héberger l'espèce. Ce secteur devrait être intégré dans une prochaine tranche de prospections dans le cadre du programme d'inventaire de la bryoflore des tourbières ;

– des prospections récentes en périphérie du lac des Rousses n'ont pas permis de retrouver *M. triquetra* mais il s'agit, là aussi, d'un vaste ensemble de complexes tourbeux pour lequel on ne peut pas éliminer la possibilité d'une redécouverte ;

– la situation est semblable pour le lac de Viry, prospecté en 2013, qui n'a pas été parcouru entièrement eu égard à l'apparente homogénéité de ses ceintures de bas-marais ;

– le petit lac des Bez, sur la commune de Grande-Rivière n'a pas fait l'objet de prospections récentes pour la bryoflore mais l'extrême réduction de ses ceintures tourbeuses, relativement à la situation de 1890 (Magnin, 1904), à la faveur de l'extension des prairies, laisse très peu de chance d'y retrouver des habitats favorables à l'espèce.

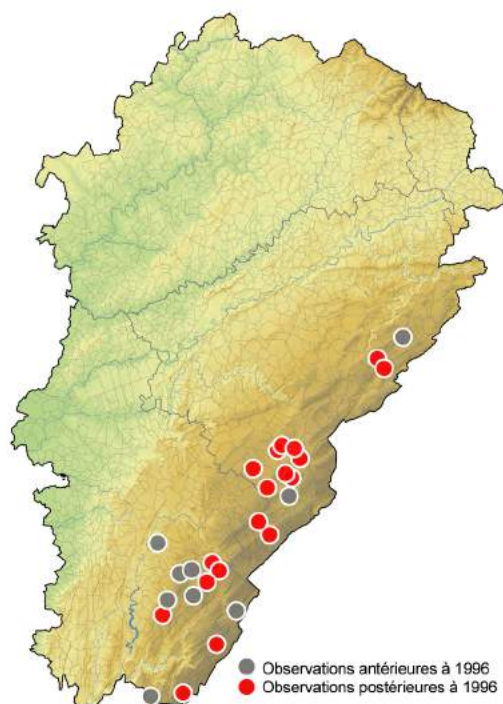


Figure 4 : distribution régionale de *Meesia triquetra*.

On peut être plus affirmatif pour les sites suivants :

– au lac de Chalain, *M. triquetra* était signalé par Hétier (Magnin & Hétier, 1894-1897) : « Descend jusqu'au bord du lac de Chalain où il est stérile... ». Concernant les tourbières de l'extrémité occidentale du lac, une liste cohérente d'espèces de bas-marais calcaires est citée dans Magnin (1904) : « *H. elodes*, *stellatum*, *nitens*, *falcatum*, *trifarium*, *scorpioides* fruct. ... ; dans ces tourbières,

des excavations, appelées chaudières ou fontenus, dont l'eau acquiert en été une température très élevée, sont remplies de *Nymphæa*, *Hypnum giganteum* fruct., *Meesea tristicha*. » Il ne reste aucune trace de ces formations très particulières aux abords du lac. Les prospections de Magnin à Chalain se sont déroulées d'avril 1892 à août 1900. À la fin de la fiche monographique consacrée au site, Magnin précise « [Depuis nos explorations, les travaux exécutés au déchargeoir du lac de Chalain par une Société industrielle ont pu modifier le régime du lac et peut être la distribution de la flore lacustre.] ». On sait maintenant que le fonctionnement de l'usine hydroélectrique mentionnée a considérablement impacté le fonctionnement du lac en engendrant d'amples variations de niveau, de l'ordre de 5 à 6,5 m, de 1904 jusqu'en 1989 (Greffier, 2017). Ce marnage a conduit à l'érosion des bennes lacustres et à un drainage accru des habitats humides ; il n'existe plus vraiment de milieux méritant le nom de « tourbière » sur le site. Une prospection d'une demi-journée consacrée à la bryoflore a été réalisée en juin 2016. Quelques-uns des taxons cités par Magnin et Hétier ont été retrouvés (*Campylium stellatum*, *Campyliadelphus elodes*) mais les espèces typiques des cuvettes de bas-marais comme *Scorpidium scorpioides* et *Drepanocladus trifarius* n'ont pas été revues. On peut affirmer avec certitude que *M. triquetra* a disparu du site, les habitats pouvant l'accueillir n'étant plus présents. La modification artificielle du régime hydrique du lac est la cause principale à incriminer pour cette disparition ;

– au lac de Bonlieu, *M. triquetra* était citée en compagnie de *Meesia longiseta* (cf. supra) en 1895 par Hétier (Magnin & Hétier, 1894-1897) ; aucune des deux espèces n'a été retrouvée lors d'une prospection menée en août 2016. Les causes probables de cette disparition ont été évoquées précédemment : perturbations engendrées par l'exploitation de la tourbière ou raréfaction des habitats favorables (fosses d'exploitation) par l'arrêt de cette exploitation, maturation accélérée et assèchement de la tourbière consécutive à la rectification ancienne de l'émissaire du lac, le Hérisson ;

– les tourbières de la rive occidentale du lac de l'Abbaye (tourbière des Touvières et tourbière des Farrods) ont été prospectées en juillet 2016 ; la petite tourbière à l'est des Farrods a l'apparence d'un système en voie d'assèchement, dominé par une moliniaie en touradons ; des reliquats de bas-marais subsistent, avec une strate bryophytique formée essentiellement de banquettes de *Sphagnum warnstorffii*, traduisant un degré d'évolution défavorable à *M. triquetra* ; l'espace des Touvières se partage, pour l'essentiel, en hauts-marais actifs à *Sphagnum magellanicum*, haut-marais matures, moliniaies et pessières tourbeuses. Une petite surface de bas-marais de transition subsiste vers le centre du site ; son exploration intensive a permis d'y découvrir une

petite population d'*Hamatocaulis vernicosus*. Il est néanmoins très peu probable d'y retrouver *M. triquetra*. Ces ensembles tourbeux semblent avoir subi une sensible évolution vers l'assèchement et la maturation depuis les explorations d'Hétier en 1895 : à propos de *M. triquetra* « ...ouest du lac de l'Abbaye, il forme des gazons absolument purs d'où émergent d'innombrables capsules » (Magnin & Hétier, 1894-1897) ; concernant les tourbières du bord occidental du lac, les espèces suivantes sont citées dans Magnin (1904) : « *Hypnum trifarium*, *H. lycopodioides*, *H. scorpioides*, *H. giganteum*, *H. cordifolium*, *Meesea tristicha*, *Dicranum palustre*. » Cette liste caractérise des habitats de bas-marais calcaires très mouilleux. Parmi ces espèces, seuls *Dicranum bonjeanii* (*D. palustre*) et *Calliergon giganteum* (*H. giganteum*) ont été retrouvés. Cette raréfaction des habitats de bas-marais du site à la faveur d'une maturation vers la moliniaie et le haut-marais est peut-être attribuable aux vannages requis pour l'alimentation électrique d'une scierie localisée au sud du lac et dont les propriétaires possèdent le droit d'eau sur celui-ci. Par ailleurs, les prélèvements par pompage pour l'alimentation en eau des communes périphériques n'ont cessé de croître depuis la deuxième moitié du XIX^e siècle.

dans la tourbe trahissait le passage récent d'un véhicule motorisé. Par ailleurs, l'existence de données anciennes autorisant un suivi diachronique de certaines localités permet de constater l'altération de plusieurs sites d'intérêt majeur et le rétrécissement du territoire habitable par l'espèce. Il s'agit le plus souvent de sites périlacustres, la cause principale étant attribuable à une modification du régime hydrique dans le sens d'un marnage accru ou d'un abaissement des niveaux moyens des plans d'eau.

Meesia uliginosa Hedw.

Espèce circumpolaire, boréo-montagnarde.

Taxon cryophile, mésohygrophile.

Pannes dunaires humides, bas-marais alcalins, marais de transition, rochers suintants, blocs ombragés.

Espèce protégée en Franche-Comté.

CR (en danger critique) dans la Liste Rouge des bryophytes Franche-Comté.

Tableau V : observations régionales de *Meesia uliginosa*.

dép.	commune	localisation	milieu	année	source	éval.
39	Lac-des-Rouges-Truites	Lac des Rouges-Truites	tourbières	1895	Magin & Hétier, 1894-1897 : Hétier	
25	Landresse/Laviron	tourbière du Belüe	tourbière	1903	Magnin, 1903 : Hétier	
25	Metabief/Jougne	Mont-Rond	éboulis	1910	Hillier, 1912	
25	Jougne	Mont d'Or	éboulis sous pessière naine	2006	Vadam et al., 2006	
25	Jougne	Creux Soudet	éboulis sous pessière	2010	base Taxa : Philippe	
25	Chapelle-des-Bois	Risoux des Anges	éboulis sous pessière	2013-2016	base Taxa : Philippe	

Statut local de l'espèce

La situation de *M. triquetra* en Franche-Comté s'avère moins critique que pour les autres espèces du genre, principalement en raison de sa moindre rareté initiale. Par ailleurs, un regain de prospections concernant les milieux tourbeux sous forme de typologies, cartographies, suivis et prospections orientées ont permis la découverte de stations inédites. *M. triquetra* reste néanmoins une espèce peu commune en région avec une mention contemporaine (datant de moins de vingt ans) dans vingt communes. Il est nécessaire de souligner qu'une partie des découvertes récentes ne concernent que de très petites populations isolées, stériles, n'excédant pas quelques dm² de superficie, en situation, de fait, très précaire. C'est particulièrement le cas dans les tourbières situées à proximité d'agglomération : l'une des petites tourbières du Coin d'Amont, à Saint-Laurent-en-Grandvaux, enclavée entre un rond-point et un lotissement héberge à la fois *Hamatocaulis vernicosus* et *M. triquetra*, nouvellement observés ; le jour de la prospection, de profondes ornières

Données historiques

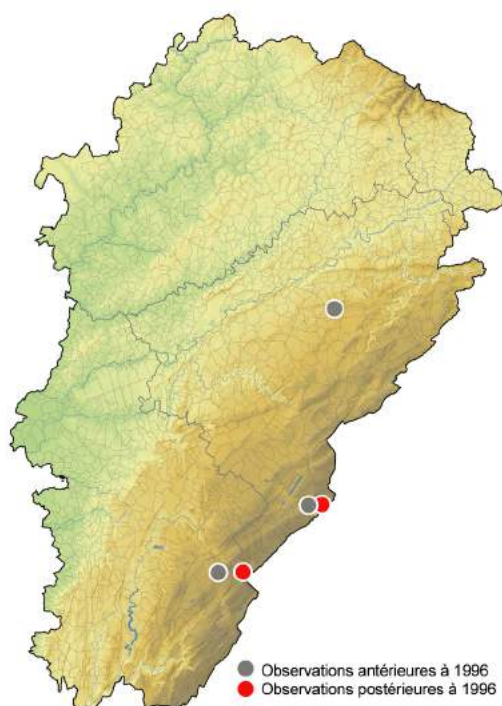
La première mention régionale de l'espèce est issue des prospections sur la bryoflore des lacs jurassiens menées en 1895 par F. Hétier et publiées dans Magnin & Hétier (1894-1897) ; elle provient de la tourbière du lac des Rouges-Truites (39) : « Le lac des Rouges-Truites (alt. 915) a d'immenses tourbières au Sud et à l'Est. Il y a là des Mousses d'un grand intérêt pour le Jura. Je cite en première ligne, au sud du lac, le *Sphagnum obtusum* Warnst., qui n'était pas connu en France, puis le *Meesia uliginosa* var. *alpina* que je n'ai pas vu dans les autres tourbières et le *Dicranum spurium*... ».

La seconde observation provient également d'Hétier (*in* Magnin, 1903) : « Une herborisation que M. Hétier vient de faire récemment dans la riche tourbière de la Belüe, située entre Landresse et Laviron, au N. de Pierrefontaine, lui a donné : le rare *Jungermannia autumnalis* [probablement *Biantheridium undulifolium*], *Sphagnocaelis*, *Jung ventricosa*, *Cephalozia pleniceps* CC., *C. lunulifolia*, *Cephalozia elachista*, *Jackii*, *divaricata* Warnst. et

byssacea ; *Meesea uliginosa*, *Polytrichum piliferum* fruct. et CC ; *Sphagnum warnstorffii* qui y est commun, etc. ».

Une troisième station est rapportée par Hillier (1913) à la suite d'une excursion dans le cirque du Mont-Rond (actuellement Morond), réalisée en juillet 1910, dans une pessière tourbeuse de pente sur éboulis, à *Sphagnum quinquefarium*, où l'espèce, sous sa variété *alpina*, est décrite comme abondante.

Figure 5 : distribution régionale de *Meesia uliginosa*.



Observations contemporaines

Le lac des Rouges-Truites a fait l'objet de plusieurs prospections récentes (Goubet, 2007, Caillet *et al.*, 2009) à titre bénévole ou dans le cadre d'expertises associées au plan de gestion du site pour le compte du CEN FC. Elles ont été l'occasion de retrouver *Sphagnum obtusum*, l'une des espèces patrimoniales citée par Hétier (Royaud, 2006 ; Bailly, 2015). Une localisation assez précise de *M. uliginosa*, associée à un schéma du lac figure dans Magnin 1904 ; l'espèce est citée, d'après Hétier, en compagnie d'autres taxons (*Meesea tristicha*, *Hypnum scorpioides*, *stramineum*, *giganteum*) au niveau d'un radeau qui existe toujours à l'heure actuelle sous une configuration très proche de celle dessinée par Magnin. Le commentaire ne permet pas de juger s'il s'agissait de l'unique station ou si l'espèce était disséminée ailleurs dans le site. Le radeau et les bas-marais alentours potentiellement favorables à *M. uliginosa* ont été prospectés durant près d'une journée d'octobre 2017 par le CBNFC-ORI sans succès. Le site semble avoir subi peu d'altérations touchant ce secteur

particulier. On notera néanmoins que le radeau est actuellement constitué, pour l'essentiel, de sphaignes, avec une forte dominance de *Sphagnum contortum*, les amblystegiacées (*Calliergonella cuspidata*, *Hamatocaulis vernicosus*) étant concentrées sur une frange bordant le radeau et donnant sur le lac ; les espèces de bas-marais citées par Magnin, en particulier *Meesia triquetra*, ne forment plus le corps du radeau mais se retrouvent dans des systèmes de gouilles calcaires localisées dans d'autres parties du site. Il est possible qu'une évolution naturelle par consolidation du radeau ait pu être défavorable au maintien de l'espèce. Le site étant vaste, on ne peut éliminer totalement la possibilité d'une redécouverte comme cela a pu être le cas, récemment, pour *Sphagnum obtusum* mais les probabilités diminuent au fur et à mesure des nouvelles prospections.

Concernant la tourbière du Bélue, elle a fait l'objet de prospections par le CBNFC-ORI en 2006 à l'occasion de la cartographie des milieux humides du plateau de la Reverotte (Bailly, 2008). Relativement au milieu décrit par Hétier au tout début du vingtième siècle, le site a connue de très fortes altérations, y compris sur des périodes relativement récentes comme en témoigne la confrontation des photos aériennes de la période 1950-1965 avec les orthophotos actuelles : creusement d'un étang au milieu du site, plantations résineuses en périphérie et forte extension de la couverture boisée sur le complexe tourbeux, traduisant un assèchement de l'ensemble. Actuellement, les habitats tourbeux ne sont plus représentés que par un haut-marais très évolué à caractère sénescents dominé par la callune, colonisé par des boulaies tourbeuses. Les bas-marais de transition dominés par *Sphagnum warnstorffii* n'existent plus. La disparition de *M. uliginosa* est, dans ce cas précis, directement attribuable à l'altération du fonctionnement hydrologique du système.

Les cirques du Morond et du Mont d'Or ont été prospectés en 2006 à l'occasion d'une excursion conjointe de la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard et de la Société Botanique de Franche-Comté consacrée aux bryophytes (Bailly *et al.*, 2007). Les tourbières de pente du Morond n'ont pas été revues mais *M. uliginosa* a été retrouvée dans le cirque voisin du Mont d'Or, dans un habitat proche, une pessière naine sur éboulis « soufflants » assurant un micro-climat froid permanent. La tourbière de pente signalée au Morond serait à revisiter mais la découverte de *M. uliginosa* dans une station proche permet d'espérer qu'on puisse la retrouver dans le site historique.

Un signalement récent de l'espèce au sud du cirque du Mont d'Or, au Creux Soudet (Philippe, 2010, com. pers., base Taxa), conforte la présence de *M. uliginosa* dans l'ensemble Morond-Mont d'Or. M. Philippe (2013, 2016, com. pers., base Taxa) rapporte également une observation de

l'espèce dans le massif du Risoux, sur la commune de Chapelle-des-Bois (25).

Statut local de l'espèce

Ces récentes découvertes démontrent que la répartition régionale de *M. uliginosa* reste encore imparfaitement connue et que de nouvelles stations pourraient être trouvées dans des habitats semblables. Les pessières tourbeuses sur éboulis sont des habitats rares dans le massif jurassien, Hillier en énumère trois en Franche-Comté (Mont d'Or, Morond, sous la Roche-Champion à Chapelle-des-bois) ; il en existe probablement d'autres mais il s'agit d'habitats d'extension ponctuelle difficiles à repérer au sein de grands massifs forestiers. La cartographie des habitats réalisée dans le massif du Risoux, dans le cadre de Nature 2000, ignore, par exemple, les secteurs de pessière de pente situés aux alentours de la Roche-Champion mentionnés par Hillier. Une recherche systématique, avec la contribution des opérateurs de terrain (O.N.F., P.N.R.), serait souhaitable.

Paludella squarrosa (Hedw.) Brid.

Espèce circumpolaire, connue également en Afrique du Sud ; relique glaciaire.

Taxon cryophile, hygrophile, photophile.

Sources et suintements carbonatés, bas-marais alcalins à faiblement acides, affleurements rocheux calcaires (Dierßen, 2001).

Espèce protégée en Franche-Comté.

CR (en danger critique) dans la Liste Rouge des bryophytes de Franche-Comté.

Tableau VI : observations régionales de *Paludella squarrosa*.

dép.	commune	localisation	milieu	année	sources	éval.
25	Pontets	Lac des Pontets	bas-marais de transition et radeaux	1892, 1896, 1977, 1982, 1995, 2010, 2012, 2015	Cuynet, 1951 ; Vuez ; Magnin & Hétier, 1894-1897, Hétier 1986 ; Gillet, 1982 ; Moingeon 2008 ; Ferrez, 2010, Guyonneau 2014	
39	Prénoval	Combe du Nanchez	bas-marais de transition	2015	Bailly, 2015 ; Guyonneau, 2015	

Données historiques

La première observation de *Paludella squarrosa* dans le Doubs est également la première mention de cette espèce en France. On doit la découverte de cette station historique à L. Vuez dans les années 1860-1870 ; d'après Cuynet (1951), un échantillon, daté du 30 septembre 1872 aurait été déposé au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. La provenance mentionne la commune de Reculfoz (25). Cette localisation est quelque peu problématique dans la mesure où la station qui

s'est maintenue jusqu'à nos jours sur les bords du lac du Trouillot est située sur la commune des Pontets, voisine de Reculfoz. Une approximation de la part de l'observateur est possible, d'autant que la tourbière du Trouillot est parfois désignée par « tourbière de Reculfoz » par les informateurs actuels. Néanmoins, Hétier (Magnin & Hétier, 1894-1897) renforce l'ambiguïté en déclarant : « Le *Paludella* est encore une de ces espèces qui avec *Saxifraga hirculus*, *Alsine stricta*, *Betula nana*, semblent disparaître de nos tourbières. Il n'a été revu, du moins à ma connaissance, dans aucune de celles où le signalait jadis [sic]. J'affirme qu'il a disparu de la petite tourbières de Reculfoz, entièrement desséchée aujourd'hui ... Il est permis d'espérer qu'il persistera plus longtemps au lac du Trouillot qui ne peut se dessécher de sitôt. La tourbière de Reculfoz n'est pas éloignée du lac du Trouillot où le *Paludella* n'existait probablement pas du temps de Vuez, autrement on ne s'expliquerait pas comment cette belle Mousse lui aurait échappé. » Hétier fait référence à la seule tourbière complètement incluse dans le territoire de Reculfoz, à 350 m de distance, au sud-ouest du lac du Trouillot mais il est très probable qu'il ait surinterprété la précision de l'observation initiale de Vuez.

Une autre mention historique nous a été signalée par M. Philippe (com. pers.) ; elle figure dans un compte-rendu des Annales de la Société Botanique de Lyon (1897) et tient en une seule phrase : « M. Debat annonce que M. Guinet a trouvé sur le bord du lac des Rousses (Jura), une mousse, *Paludella squarrosa*, qui n'avait pas encore signalée en France ». Il ne semble pas qu'il y ait eu de publication postérieure à cette annonce ; par ailleurs, elle ignore la découverte antérieure de l'espèce par L. Vuez. Cette référence n'a jamais été reprise dans la littérature régionale et Hillier (1954) ne la mentionne pas.

Observations contemporaines

La station du lac du Trouillot est restée l'unique station française jusqu'à la découverte de l'espèce dans les Alpes, dans le département du Vars, en 1978 (Geissler & Zoller, 1978), sur la commune de Vars où la population est répartie en quatre stations distinctes (Bonte *et al.*, 2012). Plus récemment, *P. squarrosa* a été observée pour la première fois dans le massif des Pyrénées, dans le département de l'Aude en une unique station (Bonte *et al.*, 2012).

La station dubisienne existe toujours et a fait l'objet de nombreuses observations récentes à l'occasion de travaux phytosociologiques (Gillet, 1982), de levés cartographiques des habitats du site (Guyonneau, 2014) ou de prospections de naturalistes bénévoles (Vadam & Gillet, 1977 ; Moingeon, 2008, base Taxa ; Ferrez, 2010, base Taxa). La population est toujours abondante et répartie en plusieurs points du site. En l'état actuel, cette population ne semble pas affectée par une dynamique régressive, contrairement à *Saxifraga hirculus* qui partageait les mêmes stations et dont le dernier signalement dans le site date de 2004 (Ferrez *et al.*, base Taxa).

Par ailleurs, les prospections menées par le CBNFC-ORI pour l'inventaire de la bryoflore des tourbières ont permis de découvrir une nouvelle station de l'espèce, sur la commune de Prénovel (39), le 17 juin 2015 (Bailly, base Taxa), dans la Combe du Nanchez. Comme aux Pontets, *P. squarrosa* s'y développe dans un bas-marais intermédiaire, à la faveur d'un apport phréatique, en relation étroite avec des buttes de *Sphagnum teres*. La population est moins étendue qu'au Trouillot et est composée de plusieurs colonies rapprochées de quelque dm² chacune cumulant une surface de quelques m². Il s'agit de la quatrième station connue actuellement pour la France.



Figure 6 : distribution régionale de *Paludella squarrosa*.

Statut local de l'espèce

Les deux stations font partie de sites Natura 2000 mais ne bénéficient pas de statuts de protection particuliers ; concernant le site du Trouillot, il s'agit d'une propriété privée située dans un périmètre de protection rapprochée de captage des eaux, ce qui devrait assurer un maintien minimal

de la qualité des apports hydriques mais un élargissement vers un périmètre de protection éloignée serait souhaitable eu égard au contexte prairial intensifié du secteur. Situé au fond d'une combe étroite, la station de Prénovel s'établit dans un compartiment plus isolé et protégé quant aux apports hydriques. Le bas-marais qui héberge *P. squarrosa* fait partie d'un chapelet de tourbières dont le statut de réserve naturelle régionale est en cours de requalification ; néanmoins, des difficultés foncières (propriété privée en indivision) empêchent l'intégration du bas-marais dans le projet actuel. Les deux sites sont, par ailleurs, candidats pour une expérience de réintroduction de *Saxifraga hirculus* ce qui devrait inciter à renforcer leur statut de protection à long terme.

Synthèse et conclusion

Cette révision conduit, sans surprise, à un bilan globalement pessimiste quant à l'évolution des populations de *Meesiaceae* en Franche-Comté qu'on peut moduler en fonction des taxons :

- *Amblyodon dealbatus* : les deux populations historiquement connues et localisées en Franche-Comté n'ont pas été retrouvées et n'ont probablement pas été revues depuis le début de XX^e siècle ; relativement aux foyers haut-jurassien et alpin de l'espèce, il s'agissait de stations à caractère très abyssal. Les causes locales de disparition peuvent être multiples (récolte, surfréquentation touristique des sites, érosion des habitats), les populations étant, a priori, de faible effectif, mais la contraction de l'aire de ce taxon est un phénomène généralisé à toute l'Europe et pourrait être, *pro parte*, une des conséquences de l'évolution macroclimatique ; l'espèce est toutefois à rechercher dans les tourbières d'altitude à l'occasion du programme d'inventaire initié par le CBNFC-ORI.

- *Leptobryum pyriforme* constitue une exception au sein de la famille ; c'est une espèce pionnière, disposant de moyens de dissémination mixtes (spores et propagules) et pouvant s'accommoder d'habitats anthropiques ; sa distribution est probablement méconnue et elle ne semble pas actuellement en danger ;

- *Meesia longiseta* était connue d'au moins deux stations découvertes respectivement par Contet (1869) dans les tourbières du Béliou puis par Hétier (1895) au lac de Bonlieu. Elle est donnée comme présente « dans un grand nombre de tourbières du Jura français » par Hillier (1954) mais sans précisions autres que celles d'Hétier. L'espèce a très certainement disparu du lac de Bonlieu et n'a plus été signalée dans les tourbières du Béliou depuis la première observation. Concernant la station de Bonlieu, plusieurs causes ont pu interférer : modification des habitats à la suite de l'exploitation de la tourbière ou de son arrêt, altération du régime hydrique du lac à la

suite de la rectification de son émissaire... L'espèce est réputée disparue de France et de plusieurs pays d'Europe, la première cause invoquée étant la disparition et l'altération de grandes surfaces de bas-marais, la seconde les modifications macroclimatiques

– *Meesia triquetra* est dans une situation moins critique que les autres espèces du genre mais des exemples précis, pour lesquels on dispose de données diachroniques montre qu'elle a disparu de plusieurs sites où elle était connue voire abondante. Dans la plupart des cas, il s'agit de stations péri-lacustres, la cause principale étant attribuable à une irrégularisation des niveaux du plan d'eau conduisant à une réduction des habitats de bas-marais, soit par érosion, soit par maturation vers des hauts-marais ;

– *Meesia uliginosa* est moins inféodée aux milieux tourbeux que les autres espèces du genre. Les deux stations anciennement signalées en tourbière n'ont pas été retrouvées. La population de la tourbière du Bélue a certainement disparu, le site ayant subi de profondes altérations conduisant à son assèchement vers le milieu du XX^e siècle. Des observations récentes de l'espèce dans des habitats de pessière tourbeuses sur éboulis, non loin de sites historiquement connues et dans des stations nouvelles, permettent d'espérer une pérennité de l'espèce à moyen terme grâce aux caractéristiques microclimatiques très particulières des milieux hôtes (éboulis « soufflants ») ; une recherche systématique de ce type d'habitat serait souhaitable ;

– *Paludella squarrosa*, espèce emblématique de la famille, se maintient depuis le milieu du XIX^e siècle dans sa station historique du Trouillot avec une population qui reste numériquement importante ; une station d'étendue plus modeste a récemment été découverte dans le département du Jura.

Bibliographie

Atherton I., Bosanquet S. & Lawley M. (ed.), 2010. *Mosses and Liverworts of Britain and Ireland a field guide*. British Bryological Society, 848 p.

Bailly G., 2008. *Typologie et cartographie des milieux ouverts des zones humides du plateau de la Réverotte*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, 58 p.

Bailly G., 2011. *Inventaire des Bryophytes de la réserve naturelle nationale du lac de Remoray (Labergement-Sainte-Marie et Remoray-Boujeons, Doubs)*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés / Association des amis de la réserve naturelle nationale du lac de Remoray, 42 p. + annexe.

Bailly G., 2012. *Programme national Bryophytes, amélioration des connaissances sur les Bryophytes*

d'intérêt communautaire. Recherches sur Hamatocaulis vernicosus (Mitt.) Hedenäs en Franche-Comté. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire Régional des Invertébrés / Fédération des conservatoires botaniques nationaux, 9 p.

Bailly G., 2015. *Reconnaissance et délimitation de la station de Sphagnum obtusum Warnst. de la tourbière du Lac des Rouges Truites (commune de Lac-des-Rouges-Truites, 39)*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés / Conservatoire des Espaces Naturels de Franche-Comté, 7 p.

Bailly G., Caillet M. et al., 2007. Sur les traces de Louis Hillier dans le Massif du Mont-d'Or. *Bull. Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard*, année 2007 : 83-91.

Bailly G., Caillet M., Ferrez Y. & Vadam J.-C., 2009. Liste rouge des Bryophytes de Franche-Comté, version 2. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, 7 : 61-82.

Bonte F., Bock B., Garraud L & Boudier P., 2012. *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid. dans les Pyrénées françaises et remarques sur sa présence dans les Alpes. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest. Nouvelle Série* 43 : 673-677.

Caillet M., Ferrez Y. & Vadam J.-C., 2009. Compte-rendu de l'excursion au lac des Rouges-Truites (39) du 5 juillet 2008. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard*, année 2009 : 149-156.

Chavoutier L. & Hugonnot V., 2013. *Mousses, hépatiques et anthocérotes du département de la Savoie (France)*. Fédération mycologique et botanique Dauphiné-Savoie, 608 p.

Cuynet P., 1951. *Paludella squarrosa* (L.) Brid. *Rev. Bryol.*, 20 (3-4) : 297.

Debat, 1897. Séance du 25 mai 1897. *Paludella squarrosa* aux lacs des Rousses. *Ann. Soc. Bot. Lyon, Comptes rendus des séances, 1897, XXII* : 15.

Dierßen K., 2001. *Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes*. J. Cramer, Berlin, Stuttgart, 289 p.

Geissler P. & Zoller H., 1978. *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid. an der Südwestgrenze ihrer Verbreitung, Charakterart einer neuen Assoziation des *Sphagno-Tomenthyption* Dahl. *Candollea*, 33.

Goubet P., 2007. *Caractérisation de la dynamique des gouilles de haut-marais à la Grande Seigne (Passonfontaine, Doubs), au lac des Rouges Truites (Lac-des-Rouges-Truites, Jura) et à la tourbière des marais (Andelot-en-Montagne, Jura)*. Compte-rendu d'expertise commandée par Espace naturel Comtois, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Conseil général du Doubs, Conseil régional de Franche-Comté, 27 p.

Greffier B., 2017, à paraître. *Étude de la flore, de l'entomofaune et cartographie de la végétation de*

l'abord ouest du lac de Chalain au lieu-dit les Vernois. CBNFC-ORI.

Fagot J.-B., 2016. *Diagnostic piscicole et propositions d'action. Lac de Bonlieu (39). Rapport.* Fédération du Jura pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques, 85 p.

Gargominy O., Tercerie S., Régnier C., Ramage T., Schoelincq C., Dupont P., Vandiel E., Daszkiewicz P. & Poncet L., 2015. *TAXREF v9.0, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion.* Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport SPN 2015-64, 126 p.

Gillet F., 1982. L'alliance du *Sphagno-Tomenthypnion* dans le Jura. *Doc. Phytosoc., nouvelle série, VI* : 155-180.

Gillet F., 1986. *Aperçu sur la végétation muscinale de la réserve de Remoray (Doubs).* Les cahiers de l'environnement. Études et recherches en écologie comtoise, **2** : 97-112.

Guyonneau J., 2004. *Le marais des Levresses, Réserve naturelle régionale des tourbières de Frasne (25) : étude de la végétation et renaturation hydrologique.* Rapport de DESS Ressources naturelles et environnement. Univ. Nancy et Univ. Metz. Communauté de communes de Frasne et du val du Drugeon, 133 p.

Guyonneau J., 2005. Étude de la végétation et de l'hydrologie du marais des Levresses, réserve naturelle régionale des tourbières de Frasne. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne, 3* : 69-126

Guyonneau J., 2014. *Cartographie des habitats naturels et semi-naturels du site Natura 2000 des Combes Derniers : cartographie complémentaire de prairies et d'alpages et cartographie de la tourbière du lac de Trouillot.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté, Parc naturel régional du Haut-Jura, 87 p. + annexes.

Hétier F, 1896. Note sur quelques plantes rares ou nouvelles de la Flore française récoltées dans le Jura. *Bull. Soc. Bot. France, 43*, 3^e série, T. III : 66-70.

Hillier L., 1913. Promenades bryologiques dans les Monts Jura : essai sur les associations bryologiques jurassiennes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs, 24*, 164 p.

Hillier L., 1954. Catalogue des mousses du Jura. *Ann. Sci. Univ. Besançon, Botanique, 2^e série, fasc. 3* : 221 p.

Hugonnot V., Celle J. & Gourvil J. 2012. *Meesia longiseta. Fiches monographiques sur les espèces non protégées en France à l'échelon national, inscrites à l'annexe I de la Convention de Berne.* Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux, 2 p.

Langeron M., 1905. Notes de bryologie jurassienne (fin). *Arch. Fl. Jurass., 60* : 153-161.

Magnin A. & Hétier F., 1894-1897. *Observations sur la Flore du Jura et du Lyonnais, 2^e partie – Contribution à l'étude botanique des bassins lacustres de la chaîne jurassique.* Dodivers, Besançon : 175-261.

Magnin A., 1903. Localités ou espèces nouvelles pour le Jura. Principalement pour des Mousses, Sphaignes et Hépatiques. *Arch. Fl. Jurass., 32* : 92-94.

Magnin A., 1904. *Monographies botaniques de 74 lacs jurassiens suivies de considérations générales sur la végétation lacustre.* Paris, P. Klincksieck, 426 p.

Piguet A., Vadam J.-C., Caillet M. & Bailly G., 2007. Nouvelles localités comtoises d'*Octodiceras fontanum* (Bachelot de la Pylaie) Lindbert. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne, 5* : 153-160.

Piguet A., 2009. Encore des nouvelles localités comtoises d'*Octodiceras fontanum* (Bachelot de la Pylaie) Lindberg. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne, 7* : 93-196.

Quélet L., 1869. Catalogue des mousses, sphaignes et hépatiques du pays de Montbéliard. *Mém. Soc. Émulation Montbéliard, V* (2^e série) : 43-332.

Royaud A., 2006. *Inventaire des sphaignes et diagnostic sphagnologique des tourbières des sites du CREN de Franche-Comté.* CEN FC, 31 p.

Royer J.-M., Vadam J.-C., Gillet F., Aumonier J.-P. & Aumonier M.-F., 1980. Étude phytosociologique des tourbières acides du Haut-Doubs, réflexions sur leur régénération et leur genèse. *Colloq. Phytosoc., VII* - Sols tourbeux, Lille, 1978 : 295-344.

Schnyder N., Bergamini A, Hofmann H., Müller N., Schubiger-Bossard C. & Urmi E., 2004. *Liste Rouge des Bryophytes menacées en Suisse.* OFEFP, FUB & NISM. Série OFEFP : l'environnement pratique, 100 p.

S.H.N.P.M., 2005. *Sortie « Tourbières Noël-Cerneux et la Chenalotte » Dimanche 13 juin 2004.* Comptes-rendus d'excursion de la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard, 20p.

Stalling T., 2005. *Arten und Gesellschaften der Isoëto-Nanojuncetea und Littorelletea der Äcker und Teiche des Sundgau (F).* Diplomarbeit. Fakultät für Biologie (Institut für Biologie II, Abteilung Geobotanik) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau. : 1-88 + ann.

Vadam J.-C. & Gillet F., 1978. Observations bryologiques, bull. SHNPM, année 1978 : 25-29.

Vadam J.-C., 2005. Notules Bryologiques. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard*, année 2005 : 47-58.

Vadam J.-C., 2009. Notules Bryologiques. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard*, année 2009 : 69-90..

Vadam J.-C. & Caillet M., 2013. Nouvelle station de *Dicranum spurium* Hedw. et de *Scorpidium turgescens* (T. Jens.) Loeske dans le Jura. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard*, année 2013 : 57-61.

Pages Web

<http://www.tropicos.org>

<http://www.moose-deutschland.de/>