

Fissidens celticus J. Paton (Fissidentaceae, Bryophyta) dans le massif de Chaux et autres forêts nord- bressanes, écologie et phytosociologie

par Gilles Bailly

Gilles Bailly, 5 route des Forges, F-39700 Dampierre
Courriel : gilles.bailly3@wanadoo.fr

Résumé – *Fissidens celticus* a été inventorié entre 2022 et 2025 dans le massif de Chaux (département du Jura) où il s'avère fréquent et réparti le long de la plupart des cours d'eau composant l'hydrosystème de ce grand ensemble forestier. Il a été également recherché et trouvé dans plusieurs forêts nord-bressanes développées sur des matériaux similaires à ceux de la forêt de Chaux. L'écologie et la phytosociologie de l'espèce sont précisées.

Abstract – *Fissidens celticus* was inventoried between 2022 and 2025 in the Chaux massif (Jura department), where it proved to be frequent and distributed along most of the watercourses composing the hydro-system of this large forest area. It was also searched for and found in several forests in the north of the same department. The ecology and phytosociology of the species are further detailed.

Mots-clés: *Fissidens celticus*, *Calypogeia arguta*, bryologie, écologie, phytosociologie, Jura, Bourgogne-Franche-Comté.

Keywords: *Fissidens celticus*, *Calypogeia arguta*, bryology, ecology, phytosociology, Jura, Bourgogne-Franche-Comté.

Référentiel taxonomique utilisé: TaxRef v.18 (Gargominy, 2025).

Fissidens celticus J. Paton est un très petit *Fissidens* (figure 1) identifié comme nouvelle espèce par la bryologue britannique J.A. Paton (Paton, 1965) à partir de récoltes provenant des Cornouailles et du Pays de Galles. L'acquisition d'observations ultérieures en Écosse (Stirling, 1967), puis Irlande du nord et du sud a conforté, durant plus de 25 ans, l'image d'un taxon endémique des îles britanniques et irlandaises... jusqu'aux premières découvertes continentales issues des prospections de Sotiaux *et al.* (1991) dans les Ardennes belges et françaises.

Par la suite, l'aire européenne de l'espèce a été étendue à la Suisse (Urmi *et al.*, 1992), à l'Allemagne (Vanderpoorten & Sotiaux, 2002; Ahrens 2003) et plus récemment à l'Espagne (Guerra *et al.*, 2012).

Concernant la France, quelques années après les observations ardennaises, l'espèce a été découverte dans le Finistère (Lecoince *et al.*, 1994) comme l'avait pressenti Sotiaux. En 2025, elle est désormais connue dans et aux abords des principaux massifs siliceux : Massif armoricain, Massif central et Morvan, piedmont

des Pyrénées atlantiques, Ardennes et Vosges (Lobelia, GBIF).

Fissidens celticus est perçu comme une endémique ouest-européenne à caractère océanique, atlantique à subatlantique, sténoèce, sciaphile, hygrophile et acidiphile (Vanderpoorten & Sotiaux, 2002). Elle est décrite comme une espèce pionnière fréquemment observée sur les berges escarpées de ruisseaux forestiers, sur des substrats sablo-limoneux à argileux instables, s'effritant facilement. *Calypogeia arguta* et *Dicranella heteromalla* sont souvent citées comme lui étant associées.

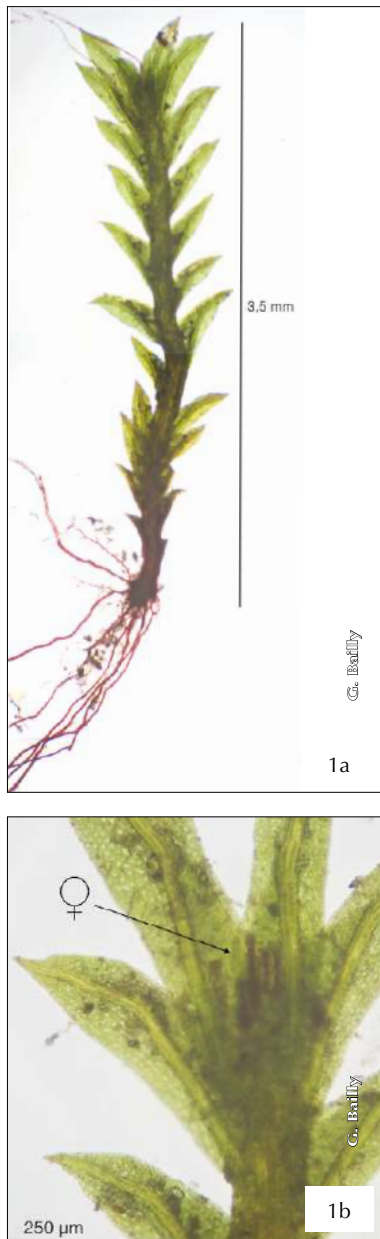


Figure 1 : *Fissidens celticus*, habitus (1a). Gamétophyte de 2 à 4 mm de haut, d'un vert vif, fonçant avec l'âge, tournant au brun chez les individus âgés. Axe portant de nombreuses feuilles aiguës de taille homogène à l'exception des toutes premières paires, réduites. Sporophyte inconnu, taxon présumé dioïque, individus portant des archégones (1b) uniquement observés jusqu'à présent.

Feuille (1b) sans limbidium à marge crénelée, à forte nervure typiquement arquée dans la partie distale. Rhizoïdes roses à magenta, occasionnellement porteurs de tubercules irréguliers pluricellulaires.

La première mention de *Fissidens celticus* pour la Bourgogne-Franche-Comté provient du bryologue allemand J.-P. Frahm, en 2005, à

Saint-Bresson (70) dans la région des Mille Étangs (Frahm & Bick, 2013) en périphérie du massif vosgien. Il faut attendre 2014 pour une deuxième découverte due à H. Tinguy en forêt domaniale de Chaux, sur la commune de Belmont dans le Jura, le long du ruisseau du Parfond Bief. En 2021, l'espèce est observée en deux localités du Morvan, dans le département de la Nièvre par O. Bardet (Lobelia). La recherche systématique de *F. celticus* en forêt de Chaux et d'autres massifs nord-bressans entre 2022 et 2025 fait l'objet du présent article. Entretemps, plusieurs autres stations ont été signalées, centrées autour du Morvan, en Saône-et-Loire, dans la Nièvre et l'Yonne (Bardet 2024-2025, Lobelia), ainsi que dans la Vège, en Haute-Saône (Bailly *et al.*, 2024 *in* Lobelia).

La découverte de l'espèce en forêt de Chaux par H. Tinguy résultait d'une observation occasionnelle consécutive à une panne de véhicule à proximité du site. Étant donné les difficultés de détection du taxon, il était plausible que la station ne soit pas unique dans ce très grand massif. L'espèce a été recherchée en décembre 2022 et retrouvée à une centaine de mètres du pointage initial. Elle a été ensuite traquée tout au long du même ruisseau, le Parfond Bief, en amont et en aval de l'étang des Vieilles Baraques ainsi que sur des ruisselets affluents. *F. celticus* a été régulièrement trouvé le long de ce petit réseau sur un linéaire d'à peu près cinq kilomètres avec plus d'une vingtaine de pointages positifs. La prospection a ensuite été étendue à l'ensemble du réseau du massif jusqu'en septembre 2025, avec plus ou moins de continuité.

La forêt de Chaux, située majoritairement dans le département du Jura, compte parmi les plus grands massifs feuillus de France métro-

politaine avec une superficie de 20 493 ha. Il repose sur un delta fossile formé durant le plio-quaternaire, déposé par l'Aar-Doubs et dont les matériaux proviennent principalement des Alpes internes. Le substrat géologique est formé de dépôts de galets, principalement des quartzites, emballés dans une matrice sableuse, interstratifiés avec des passées plus argileuses. Le massif a donné son nom à la formation géologique dite des « Cailloutis de la forêt de Chaux ». Des limons d'origine fluviatile mêlés à quelques apports éoliens recouvrent l'ensemble sur une épaisseur de 0,5 à 3 mètres (Lucot, 2025), le cailloutis n'affleurant guère qu'aux abords des vallons. Les limons de surface, intensément pédogénétisés durant plusieurs cycles glaciaires, sont chimiquement très désaturés et particulièrement pauvres en calcium avec des pH variant de 4,5 à 5. Le massif forme un ensemble tabulaire séparant les vallées du Doubs et de la Loue, avec des altitudes comprises entre 275 et 250 m pour les points hauts. Il est disséqué par un réseau hydrographique dense, cumulant un linéaire de 350 km (Augé, 2007), principalement sous forme d'un chevelu à régime intermittent alimenté par des nappes pédologiques. Les précipitations sont de l'ordre de 1000 mm par an, majoritairement recueillies par la Clauge, rivière qui parcourt le massif d'est en ouest, et par son affluent la Tanche. La Clauge alimente la Loue, elle-même affluent du Doubs. Sur la bordure nord, un ensemble de petits cours d'eau se jette directement dans le Doubs.

Le présent travail s'inscrit dans plusieurs projets gravitant autour de ce massif forestier dont :

- l'inventaire exhaustif de sa bryoflore ;

- la description des communautés bryophytiques caractérisant les divers compartiments fonctionnels de l'hydrosystème local ;
- une exploration des autres communautés bryophytiques du massif.

Méthode de prospection

Une partie significative du réseau hydrographique du massif a été parcouru à pied par petites sections. La détection directe sur le terrain de *Fissidens celticus* est difficile, mais le type de biotope et la sociologie de l'espèce dans le massif ont été rapidement pressentis et leur connaissance a été essentielle pour orienter la recherche. Il s'est avéré que *F. celticus* se développait parmi les voiles pionniers d'hépatiques, majoritairement structurés par *Calypogeia arguta* sur les talus escarpés de berge. Ces faciès ont été

systématiquement explorés par des prélèvements au couteau de quelques centimètres carrés, chacun scrutés sous une loupe à LED. *Fissidens celticus* s'est rarement avéré abondant dans les échantillons, mais plutôt présent par brins épars ou par petits groupes noyés dans les peuplements de *C. arguta*. Dans les secteurs de forte présence, les rives ont été prospectées en essayant de respecter des intervalles d'une centaine de mètres entre les points de sondage de manière à pouvoir progresser significativement. La totalité des récoltes a été contrôlée sous stéréomicroscope au retour du terrain.

Il est notable que c'est à l'occasion de cette prospection systématique du réseau hydrographique qu'ont été découverts les premiers peuplements jurassiens de *Dichelyma capillaceum* début mars 2023 (Bailly, 2023). À partir de cette date, les

deux espèces ont été recherchées conjointement, l'aire de *D. capillaceum* s'avérant plus restreinte.

Répartition

Mi-septembre 2025, 178 pointages de *F. celticus* avaient été réalisés dans le massif de Chaux. Durant l'été 2025, l'espèce a été également recherchée et trouvée dans d'autres massifs nord-bressans (bois de Choiseul, bois Jouffroy, bois de Chamblay) reposant sur des matériaux similaires. Au total, on dispose actuellement de 187 pointages de l'espèce pour les forêts nord-jurassiennes (figure 2).

Concernant le massif de Chaux, les 350 km du réseau hydrographique n'ont pas été intégralement explorés et l'espèce resterait à confirmer le long de ruisseaux non visités. Néanmoins, on peut affirmer en

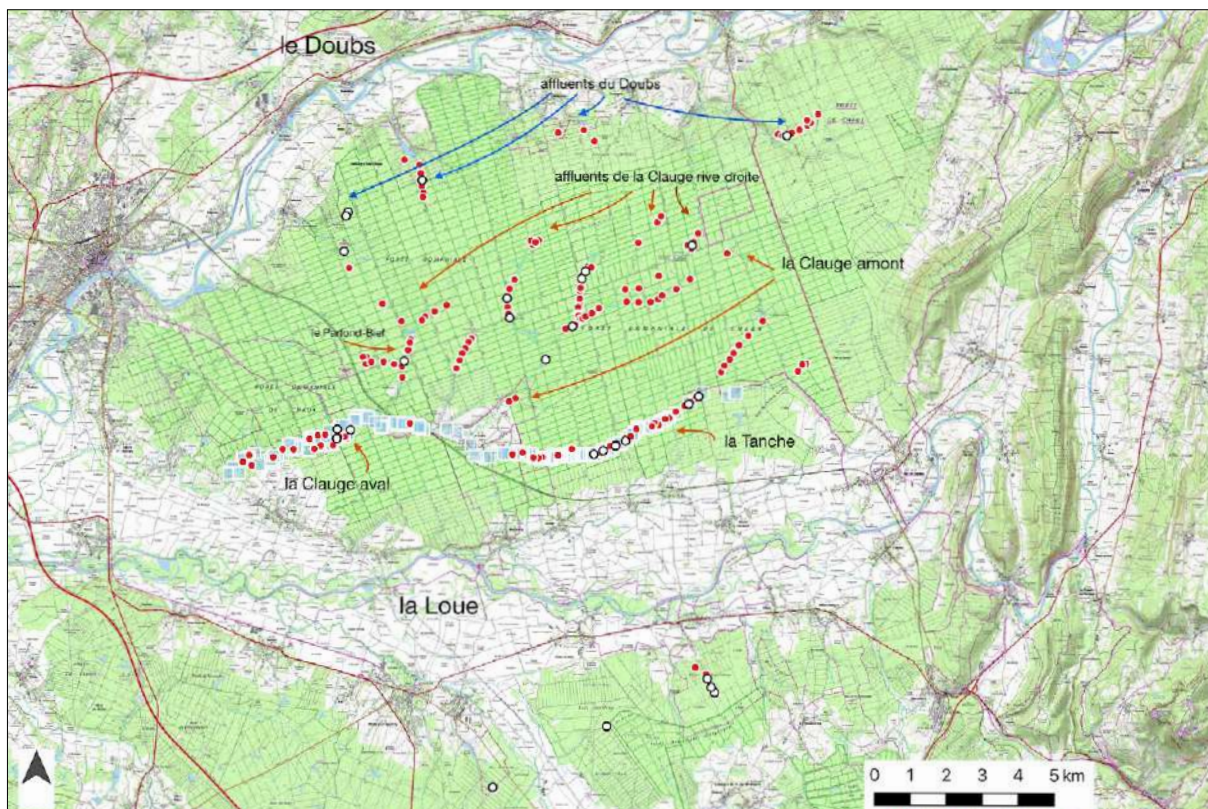


Figure 2 : pointages de *Fissidens celticus* en forêt domaniale de Chaux et dans les massifs nord-bressans voisins. Cercles rouges : pointages de *F. celticus*, cercles blancs : pointages avec relevé phytosociologique. À titre de comparaison, distribution de *Dichelyma capillaceum* (carrés bleus). SCAN25TOUR © I.G.N.

l'état la très forte présence de *F. celticus* dans le site, la forêt de Chaux constituant un « hot-spot » majeur pour l'espèce au niveau national.

Le cours forestier du bassin de la Clauge héberge la majorité des stations pointées dans l'arborescence de son réseau :

- cours moyen de la Tanche où l'espèce est fréquente à la faveur des sections à méandres ; elle y côtoie *Dichelyma capillaceum* dont le micro-habitat est différent ;

- ruisseaux affluents en rive droite de la Clauge, à régime intermittent, se succédant régulièrement d'est en ouest (ruisseau de l'étang du Grand Rupt, Chalam Bief, ruisseau du chemin des Roches, Parfond Bief, etc.) ;

- Clauge amont où l'espèce est plus irrégulière. En amont, les habitats des berges ont été provisoirement altérés par de récents travaux de renaturation de la rivière, l'ancien chenal ayant été effacé au profit du creusement d'un nouveau tracé proche du cours originel de la rivière. Le cours médian reste perturbé par de nombreux dispositifs (barrages, caissons, apports de galets) visant à reméandrer la rivière et ralentir les flux ;

- Clauge aval : à partir de sa confluence avec la Tanche, le tracé de la rivière adopte une structure tressée avec des bras anastomosés séparant des îlots et une plus grande diversité dans la morphologie des berges, celles-ci souvent consolidées par les racines des aulnes. Les talus et les encoches de berge, favorables à l'espèce, sont moins régulièrement présents que sur la Tanche.

Fissidens celticus est également bien présent dans une série de ruisseaux

découpant la bordure nord du massif et rejoignant directement le Doubs :

- affluent intermittent des Doulonnes amont ;

- ruisseau d'Our et affluent ;

- ruisseau du Bief en forêt communale d'Éclans ;

- ruisseau de Falletans.

Une ligne d'orientation est-ouest située entre 270 et 250 m sépare les deux bassins.

Aucun sporophyte n'a jamais été observé chez cette espèce dont on ne connaît que des individus femelles. La présence d'archégonas a été effectivement constatée à l'occasion des prélèvements (figure 1b). Des tubercules rhizoïdiens ont également pu être extraits à quelques reprises (figure 3). Ils étaient qualifiés d'inconnus dans la diagnose originale de l'espèce, mais on en trouve mention et illustration à partir du matériel espagnol (Guerra *et al.*, 2012).

Compte-tenu de l'absence d'une dissémination par spores, la large répartition de l'espèce dans le



Figure 3 : tubercules de *Fissidens celticus* concolores avec les rhizoïdes qui les supportent.

massif de Chaux suggère une présence ancienne. Une propagation de proche en proche par l'entraînement en période de crue, soit de fragments de protonéma ou de gamétophytes matures, soit de tubercules, est probable. Néanmoins, certains des cours d'eau, comme ceux qui se déversent dans le Doubs, ne sont pas connectés au réseau principal de la Clauge. Une dissémination via les sabots de la grande faune, dont la circulation entre les divers cours d'eau est attestée par les encoches laissées dans les berges, est possible. Elle a été déjà évoquée pour expliquer la présence de *Micromitrium tenerum* dans le massif à l'écart du réseau hydrographique.

Écologie et phytosociologie

Selon le système de Strahler, dans l'hydrosystème du massif de Chaux, *Fissidens celticus* a été trouvé le long des cours d'eau de premier ordre (affluents intermittents de la Tanche, de la Clauge, affluent des Doulonnes, ruisseaux affluents du Doubs en bordure nord), de deuxième ordre (Parfond Bief, Tanche et Clauge amont) et de troisième ordre (Clauge aval). Les altitudes varient de 261 à 206 m autour d'une médiane de 236 m. L'espèce est absente à l'apex des ruisseaux de premier ordre dont les rives sont encore trop peu dessinées ; une incision du substrat dégageant un talus de berge de l'ordre de 10 cm de hauteur au minimum semble requise ; ce talus atteint un mètre de hauteur dans les sections médianes et aval.

Les pentes mesurées au clinomètre sur les 28 points ayant fait l'objet de relevés phytosociologiques varient de 30 à 80° autour d'une moyenne de 60°. Le substrat est assez uniformément limoneux, parfois limono-sableux, avec

des inclusions de galets de quartzite ne dépassant généralement pas 10% de la masse. Lorsque le cours d'eau entaille un niveau anciennement pédogénétisé de type fragipan, le substrat devient compact et apparaît marbré de rouille. Les expositions nord, ouest et nord-ouest dominant (figure 4) et aucune exposition plein sud n'a été relevée ce qu'on aurait pu attendre étant donné l'orientation dominante est-ouest du réseau. L'échantillonnage est probablement trop faible pour affirmer un rôle de l'exposition, le milieu étant par ailleurs assez uniformément ombragé. Néanmoins, on peut envisager que cela intervienne pour une espèce océanique

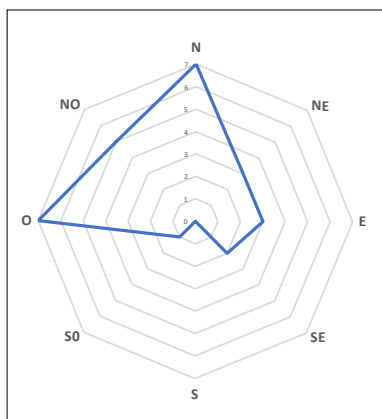


Figure 4: expositions des talus de berge relevées à partir des 28 pointages associés aux relevés phytosociologiques.



Figure 5: forêt domaniale de Chauz, ruisseau de Gruyer, affluent en rive droite de la Clauge à régime intermittent, secteur de méandres, janvier 2023. Flèche blanche: site potentiel de *F. celticus*.

située en marge de son aire comme l'évoquait déjà Schumacher (1944) dans le cas de *Calypogeia arguta* en Allemagne.

Typiquement, les stations de l'espèce s'insèrent dans les parties concaves, soumises à érosion, des secteurs méandrisants (figure 5). À ce titre, on peut estimer que *F. celticus* témoigne, majoritairement, de caractéristiques morpho-dynamiques préservées dans les sections où il est fréquent. Il peut toutefois s'accommoder d'incisions verticales issues de surcreusements d'origine anthropique. Quoiqu'il en soit, l'espèce et la communauté qui l'héberge désignent un compartiment fonctionnel précis de l'hydrosystème associé à la mobilité des berges.

Les taxons présents dans les prélèvements et aux abords immédiats ont été identifiés lors de 158 pointages. Les plus fréquemment notés ont été: *Calypogeia arguta* 82 %, *Dicranella heteromalla* 72 %, *Calypogeia fissa* 34 %, *Solenostoma gracillimum* 16 %, *Mnium hornum* 15 %, *Atrichum undulatum* 13 %, *Cephalozia bicuspidata* 8 %, *Diplophyllum albicans* 8 %, *Fissidens bryoïdes* 4 %, *Pellia epiphylla* 3 %. Ces observations répétées ont permis une première évaluation de la composition et

de la structure des micro-communautés accueillant l'espèce.

Pour préciser cet aspect, des relevés phytosociologiques ont été réalisés en 2025 à partir de sites précédemment repérés et de quelques nouveaux, disséminés sur l'ensemble du territoire prospecté (massif de Chauz et forêts nord-bressanes). Vingt-huit relevés ont été réalisés dont l'effectif limité provient de la tension entre plusieurs contraintes:

- recherche d'individus d'association de superficie suffisante pour l'expression complète des micro-communautés; ces superficies ont été en moyenne de 24 dm² pour les relevés publiés. Si les formations prospectées s'avèrent répandues, elles sont souvent limitées à des occurrences de quelques dm² possiblement fragmentaires;

- respect d'une macro-homogénéité physiologique et floristique dans la surface échantillonnée. Les talus sont parcourus par un gradient vertical d'hygrométrie croissante se traduisant par une différenciation progressive de communautés différentes en pied de berge, dominées par *Pellia epiphylla* ou *Scapania undulata*. Pour en tenir compte, les relevés ont généralement été réalisés selon un axe perpendiculaire à la pente, par exemple dans un rectangle de 1 m × 0,30 m; ces relevés sont plus délicats à réaliser sur les berges basses où les gradients sont plus resserrés ce qui limite aussi les opportunités. Par ailleurs, la morpho-dynamique des berges engendre également des gradients latéraux avec le développement de communautés plus fermées, structurées par *Calypogeia fissa*, *Diplophyllum albicans* ou *Atrichum undulatum* dans les sections stabilisées des méandres.

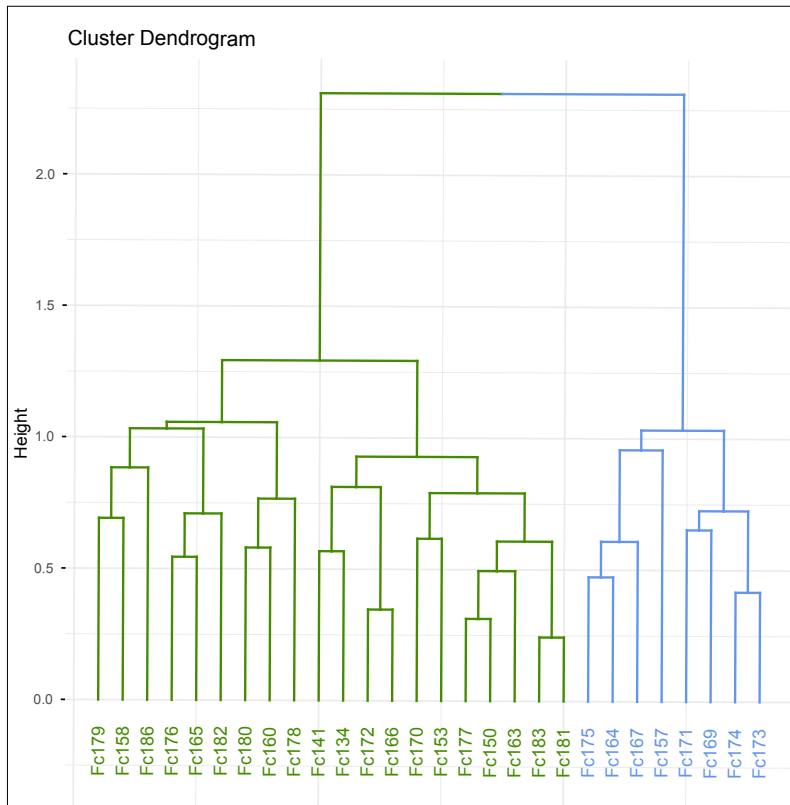


Figure 6: dendrogramme issu de CAH sur les relevés locaux de la communauté à *Calypogeia arguta* et *Fissidens celticus*. Méthode de Ward sur la distance de corde. La transformation de Chessel a été utilisée pour convertir les abondances-dominances sans trop privilégier les structures de dominance au détriment du profil taxonomique. Néanmoins, une analyse avec une transformation de Dufréne donne la même césure principale, de même qu'une CAH sur les données en présence-absence, ce qui indique que la structure est robuste.



Figure 7: aspect du groupement à *Fissidens celticus* et *Calypogeia arguta*; en haut de berge, communauté dominée par *Calypogeia arguta* (Cal. arg.); en bas de berge, communauté dominée par *Solenostoma gracillimum* (Sol. grac.). Forêt domaniale de Chaux, ruisseau de l'étang du Grand Rupt, affluent en rive droite de la Clauge, août 2025.

l'érosion directe par le flux d'eau est davantage impliquée.

Sur le plan taxonomique, le tableau global s'avère homogène avec un indice moyen pour la similarité de Jaccard de 0,439 et une valeur minimale de 0,067 entre les deux relevés les plus distants. Concernant la structure, l'indice de similarité de Bray-Curtis donne également une valeur moyenne de 0,439, mais un minimum de 0,001 attribuable à la présence de relevés physiologiquement contrastés. La séparation des deux sous-ensembles augmente, comme attendu, leur homogénéité :

- communauté dominée par *Calypogeia arguta*, 20 relevés; similarité moyenne de Jaccard : 0,494; valeur minimale : 0,298; similarité moyenne de Bray-Curtis : 0,694; valeur minimale : 0,036;

- communauté dominée par *Solenostoma gracillimum*, 8 relevés; similarité moyenne de Jaccard : 0,503; valeur minimale : 0,250; similarité moyenne de Bray-Curtis : 0,596; valeur minimale : 0,250.

La composition de l'ensemble le rattache nettement à l'alliance du *Dicranellion heteromallae* Philippi 1963. Il est notable que le noyau véritable du groupement soit composé essentiellement d'hépatiques pionnières (*Calypogeia arguta*, *C. fissa*, *Diplophyllum albicans*, *Scapania nemorea*, *Solenostoma gracillimum*) ; les mousses acrocarpes ou pleurocarpes les plus fréquentes de la combinaison (*Atrichum undulatum*, *Dicranella heteromalla*, *Mnium hornum*, *Pseudotaxiphyllum elegans*) restent peu abondantes (r, +, l), et sous des formes juvéniles ou réduites, non fertiles. Leur présence témoigne de tentatives d'installation à partir des communautés plus stables qui peuplent en surplomb le replat de berge et qui sont générale-

ment dominées par *Mnium hornum* et *Atrichum undulatum*. Parmi les mousses, *Fissidens celticus*, mini-acrocarpe pionnière fait exception en trouvant son optimum de développement dans la même niche que *C. arguta*. *Solenostoma gracillimum* a, par ailleurs, toujours été noté sous sa forme microphyllie stérile.

L'association actuellement décrite la plus proche est le *Calypogeietum fissae* Schumacher 1944 ex Philippi 1956.

On estime important, dans le processus d'attribution d'un syntaxon décrit localement, de le confronter, dans la mesure du possible, à sa définition initiale. Marsteller (2006) a validé le *Calypogeietum fissae* via un lectotype extrait d'un tableau publié par Philippi (1956) à l'occasion d'un travail sur les bryo-associations de la Forêt Noire et environs. Mais dans le synopsis figurant à la fin de son article, Philippi attribue lui-même l'association à Schumacher (1944).

La communauté relevée par Philippi est, de fait, sensiblement différente de celle décrite ici : la combinaison caractéristique est formée par *Calypogeia fissa*, avec une abondance moyenne de 2, accompagnée d'*Atrichum undulatum*. *Calypogeia arguta* est absente de la combinaison ainsi que, bien sûr, *Fissidens celticus*. *Calypogeia arguta* est peu répandue en Allemagne, présente principalement à la marge ouest du pays tandis que *F. celticus* est concentré à l'extrême sud de la Bavière et extrêmement rare ailleurs (www.moose-deutschland). Schumacher, dans son travail dédié à *C. arguta* dans le Pays de Berg au centre-ouest de l'Allemagne, a publié un tableau de dix relevés où cette hépatique est dominante. Il envisage deux attributions possibles à son groupement :

– un *Calypogeietum fissae*, association atlantique co-caractérisé par *C. fissa* et *C. arguta* ;

– un rattachement au *Calypogeietum neesianae* Schade 1934 comme sous-association atlantique.

Pour tester les affinités de la communauté locale à *Fissidens celticus* et *Calypogeia arguta*, un lot de 75 relevés a été assemblé intégrant :

– les 28 relevés publiés ici ;

– 16 relevés régionaux attribués au *Calypogeietum fissae* lors de publications de Caillet *et al.* (2018), Caillet & Vadam (1991, 1995), Gillet (1986) et Vadam (1977, 1981) ;

– les 21 relevés publiés par Philippi (1956) intégrant le leptotype du *Calypogeietum fissae* ;

– les 10 relevés publiés par Schumacher (1944).

La structure de ce lot a été explorée à partir de plusieurs CAH :

– une analyse par lien complet sur la matrice codée en présence-absence ;

– des analyses par la méthode de Ward sur la distance de corde sur une matrice réelle obtenue à partir du réencodage des coefficients d'abondance-dominance soit par la transformation de Duchêne soit par celle Chessel.

L'analyse en présence-absence sépare cinq groupes de même niveau (figure 8). À l'exception de deux d'entre eux, l'ensemble des relevés de la communauté à *F. celticus* et *C. arguta* se trouve isolé dans deux blocs distincts séparant principalement les deux unités respectivement dominées par *C. arguta* et *S. gracillimum*. Les trois autres groupes agrègent les relevés locaux du *Calypogeietum fissae* autour de

ceux provenant de Philippi. Les dix relevés de Schumacher se répartissent entre quatre des cinq groupes dénotant le peu d'identité taxonomique du groupement qui ne tient guère que par la dominance commune de *C. arguta*, ces relevés étant par ailleurs très pauvres avec une médiane de 3,5 taxons.

Les analyses sur les matrices réelles, quelle que soit la transposition des coefficients, séparent l'ensemble en trois groupes structurés autour des dominances respectives de *C. arguta*, *S. gracillimum* et *C. fissa*.

Ces résultats suggèrent :

– une identité taxonomique assez robuste pour la communauté locale à *F. celticus* et *C. arguta* se déclinant néanmoins en deux syntaxons élémentaires assez distincts ;

– qui peut être obscurcie par des phénomènes de dominance gravitant autour de quelques taxons, rapprochant des unités physiologiquement convergentes, mais taxonomiquement distinctes.

Deux voies sont possibles pour classer la communauté décrite :

– une approche conservatrice, l'agrégeant au *Calypogeietum fissae* Philippi 1956 comme sous-unité atlantique, éventuellement une « race à *Fissidens celticus* » déclinable en deux variantes (à *C. arguta*, à *S. gracillimum*) ;

– une approche alternative, l'éri-geant au rang d'association (*Fissidento celtici-Calypogeietum argutae*) en y reconnaissant deux sous-associations (*typicum* et *solenostometosum gracillimae*). Leur séparation en deux syntaxons de rang associatif pourrait aussi être envisagée, mais n'a pas été retenue pour l'instant.

La première approche fait l'économie de la création d'une nouvelle asso-

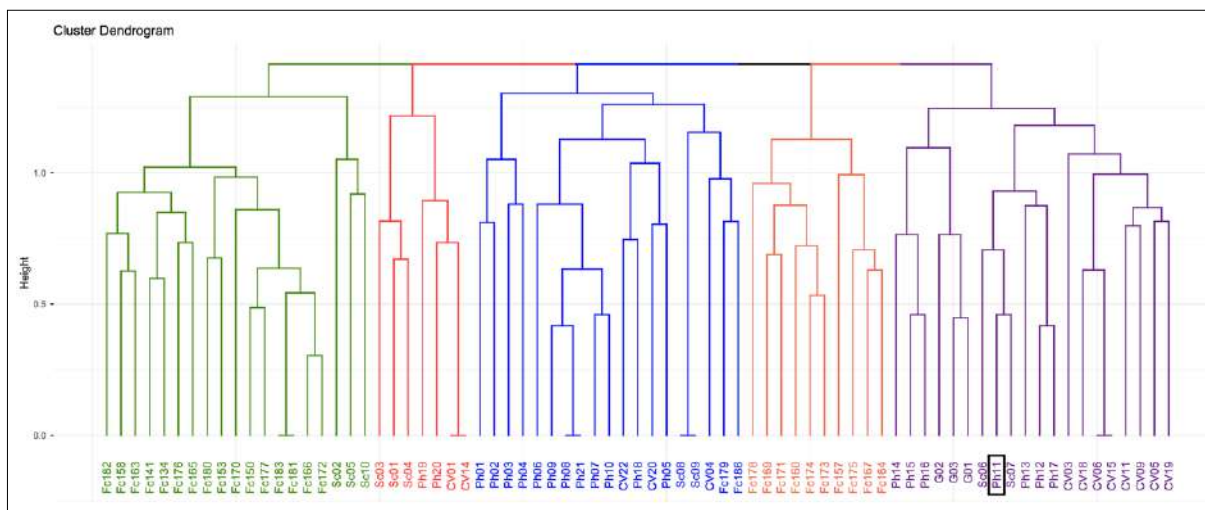


Figure 8 : dendrogramme issu d'une CAH sur une matrice de 75 relevés codés en présence absence.

Fcxxx: relevés du groupement à *F. celticus* et *C. arguta*; Phxx: relevés issus de Philippi 1956 dont le leptotype du *Calypogeietum fissae* (encadré); Scxx: relevés de Schumacher 1944; Cvxx et Gxx, relevés locaux du *Calypogeietum fissae* provenant de Caillet, Vadam et Gillet. Groupe 1: relevés de la communauté typique à *F. celticus* et *C. arguta* auxquels s'agrègent trois relevés de Schumacher 1944; groupe 2: relevés de *Calypogeietum fissae* Philippi 1956, subass. xérocline à *Diplophyllum albicans* p.p. auxquels s'agrègent des relevés de Schumacher 1944 et des relevés locaux du *Calypogeietum fissae*; groupe 3: *Calypogeietum fissae* Philippi 1956, principalement sous-associations hygrophiles à *Pellia epiphylla* et *Solenostoma gracillimum*; groupe 4: principalement sous-unité à *Solenostoma gracillimum* de la communauté à *F. celticus* et *C. arguta*.; groupe 5: *Calypogeietum fissae* Philippi 1956, sous-unités diverses auxquelles s'agrègent les relevés locaux de Gillet, Caillet et Vadam.

ciation, mais elle complexifie celle du *Calypogeietum fissae* qui est déjà très polymorphe. Par ailleurs, elle occulte l'originalité chorologique, écologique et phytosociologique de la communauté à *F. celticus* et *C. arguta* qui réside dans:

- son caractère atlantique marqué par les co-fréquences de *Fissidens celticus* et de *Calypogeia arguta*;
- son statut pionnier très affirmé caractérisé par la fréquence de *F. celticus*, la dominance de *C. arguta* et la faible expression en termes d'abondance des autres taxons du *Dicranellion heteromallae*;
- sa liaison fonctionnelle avec un compartiment précis des hydrosystèmes forestiers silicoles.

La seconde proposition semble plus cohérente; néanmoins, on estime actuellement que d'autres observations seront nécessaires pour la renforcer et la valider en vérifiant, entre autres, l'absence ou la rareté de *F. celticus* dans les com-

munités connexes structurées par *Calypogeia fissa*.

Perspectives

Courant octobre 2025, une journée a été consacrée à la recherche de *Fissidens celticus* dans le département du Doubs, où l'espèce n'était pas connue. Un des massifs forestiers peuplant les hautes terrasses de la vallée de l'Ognon a été sélectionné en croisant plusieurs informations:

- nature géologique du substrat;
- existence d'un réseau hydrographique avec la présence de ruisseaux de tête de bassin, à activité temporaire ou permanente;
- signalement de *Calypogeia arguta* dans les inventaires locaux.

L'espèce a été trouvée en deux points du massif dans le même type d'habitat que celui décrit dans les forêts nord-jurassiennes. Cette découverte rapide soutient le caractère heuristique de la démarche basée sur

l'écologie et la sociologie de l'espèce. Elle suggère que l'espèce est méconnue et devrait être recherchée dans des sites similaires sur les mêmes bases. Elle est probablement présente dans les grands massifs peuplant les hautes terrasses de la Saône, par exemple en forêt domaniale de la Belle Vaire où elle sera recherchée ultérieurement.

Concernant la communauté à *Fissidens celticus* et *Calypogeia arguta*, il paraît nécessaire d'étendre les relevés aux groupements pionniers plus évolués, lui succédant potentiellement et appartenant *pro parte* au *Calypogeietum fissae* afin de tester son autonomie. A priori, il semble que *F. celticus* ne pénètre pas ou peu dans ces formations déjà trop évoluées, mais des relevés locaux seront nécessaires pour le montrer.

Par ailleurs, comme indiqué précédemment, un des axes de recherche est la description de l'ensemble des bryo-associations du réseau hydrographique du massif de Chau et de leurs relations fonctionnelles

avec les divers compartiments de l'hydrosystème.

Dans le massif de Chaux, *F. celticus* a été noté dans un relevé de bas de berge avec la composition suivante : *Ruficaulis rufescens* 3, *Ephemerum stoloniferum* 2, *Riccia canaliculata* 1, *Calypogeia arguta* +, *Fissidens taxifolius* +, *Pellia* cf. *epiphylla* +, *Pseudephemerum nitidum* +, *Fissidens celticus* r, *Hypnum cupressiforme* r, *Trichodon cylindricus* r.

Ce type de communauté, qui présente des affinités avec le *Riccia huebenerianae*-*Pseudephemerum nitidi* Duv. et al. 1986, se développe sur les banquettes limono-sableuses émergées en période d'étiage et représente un autre élément de l'hydrosystème qui sera étudié ultérieurement. *Fissidens celticus* n'apparaît que très occasionnellement dans cet habitat.

Dans les massifs sur substrat primaire, *F. celticus* est signalé sur des pellicules d'altération sableuses à la surface de rochers bordant des cours d'eau ou dans des ravins. Les listes d'inventaire consultables dans Lobelia citent souvent *Heterocladium heteropterum* ou *flaccidum* comme espèces associées.

Il est très probable que *F. celticus* intervient dans d'autres communautés qui restent à décrire.

Bibliographie

Ahrens M, 2003. Das Laubmoss *Fissidens celticus* J. A. Paton im Nordschwarzwald. *Carolinea* **61** : 33-36.

Augé V, 2007. Comment réduire l'impact de l'exploitation forestière et des travaux mécanisés sur le réseau hydrographique? Le Schéma de desserte et d'exploitabilité « orienté eau ». *ONF-LIFE Ruisseaux*, 81 p.

Bailly G, 2023. *Dichelyma capillaceum* (L. ex Dicks.) Myrin (Fontinalaceae, Bryophyta), nouvelle station française. Répartition, écologie et phytosociologie. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France* **21** : 101-118.

Caillet M & M, Sugny D & Vadam J-C, 2018. Étude myco-bryologique dans le bassin de la Lanterne (70). Essai d'approche mycosynusiale intégrée aux unités phytosociologiques. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard* **année 2018** : 159-188.

Caillet M & Vadam J-C, 1990. Étude bryo-sociologique du bois de la Chaille à Priey (Doubs). *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard* **année 1990** : 71-98.

Caillet M & Vadam J-C, 1991. Les bryo-associations du Bois d'Aglans. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard* **année 1991** : 99-112

Caillet M & Vadam J-C, 1995. Les principales associations bryophytiques silicicoles du massif forestier de la Serre (Jura). Additifs et amendements. *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard* **année 1995** : 103-140.

Frahm J-P & Bick F, 2013. La Bryoflore des Vosges et des zones limitrophes, 3ème édition. *Archive for Bryology* **169**, 165 p.

Gargominy O, 2025. *TAXREF*. Version 4.17. UAR PatriNat (OFB-MNHN-CNRS-IRD), Paris.

Gillet F, 1986. *Les phytocénoses forestières du Jura nord-occidental. Essai de phytosociologie intégrée*. Thèse Univ. Sc. Besançon, 604 p.

Guerra J, Heras P & Infante M, 2012. *Fissidens bryoides* var. *gymnandrus* and *F. celticus* (Bryophyta, Fissidentaceae) in the Iberian Peninsula. *Cryptogamie, Bryologie* **33** (2) : 149-154.

Lecoite A, Pierrot RB & Rogeon MA, 1994. Liste des Bryophytes observées lors de la 21ème session extraordinaire de la S.B.C.O dans le Finistère. (8-13 juillet 1993). *Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest*, nvelle série **25** : 321-346.

Lucot É, 2025. *Les sols de la forêt de chaux (Jura) : un bilan des connaissances actuelles*. Laboratoire

Chrono-Environnement, Université de Franche-Comté, 20 p.

Paton JA, 1965. A new British Moss, *Fissidens celticus* sp.nov. *Trans. Br. Bryol. Soc.* **4** : 780-784.

Philippi G, 1956. Einige Moosgesellschaften des Südschwarzwaldes und der angrenzenden Rheinebene. *Beiträge zur Naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland* **15** : 91-124.

Schumacher A, 1944. Über *Calypogeia arguta* im Bergischen Lande. *Rundbrief d. Ztrlst. f. Veg.kartierung* **14** : 1-14.

Sotiaux A, Sotiaux O & Sotiaux M, 1991. *Fissidens celticus* Paton (Fissidentaceae, Musci) nouveau pour le continent européen en France et en Belgique. *Dumortiera* **48** : 17-22.

Stirling A McG, 1967. *Fissidens celticus* Paton in Scotland. *The Glasgow naturalist* **18** : 517.

Urmi E, Bisang I, Geissler P, Hürlimann H, Lienhard L, Müller N, Schmid-Grob I, Schnyder N., Thöni L. 1992. *Die gefährdeten und seltenen Moose der Schweiz – Rote Liste*. EDMZ, Bern.

Vadam J-C, 1977. Les groupements muscinaux du bois du Vernois (Valentigney). *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard*, **année 1976-1977** : 14-15.

Vadam J-C, 1981. Quelques associations bryophytiques du Bois de la Voivre (Territoire de Belfort). *Bull. Soc. Hist. Nat. Montbéliard*, **année 1981** : 14-20.

Vadam J-C, 1977. Les groupements muscinaux du bois du Vernois (Valentigney). *Bull. Soc. Hist. Nat. Pays de Montbéliard*, **année 1976-1977** : 14-15.

Vanderpoorten A & Sotiaux A, 2002. Distribution an ecology of *Fissidens celticus* J.A. Paton (Fissidentaceae, Bryopsida) in continental Europe. *Nova Hedwigia* **74** : 461-464.

Sites

www.gbif.org, consultation décembre 2025

lobelia-cbn.fr, Lobelia, SI des
CBNBP, CBNFC-ORI, CBNMC,
CBNN, CBNPMP, CBNSA consul-
tation décembre 2025

www.moose-deutschland, consul-
tation décembre 2025

☛ Remerciements

Au personnel de la bibliothèque du
CBN de Bailleul pour leur accueil et
leur aide lors de la recherche docu-
mentaire ; également à Brendan
Greffier du CBNFC-ORI et à
Aurélien Labroche du CBNMC.

Annexes

L'ensemble des relevés bryologiques
réalisés à l'occasion de ce travail
ont été saisis et sont consultables
dans la base de données Lobelia.
La séquence ci-après d'identifiants
de relevés permettra, pour les bryo-
phytosociologues intéressés, de
reconstituer le tableau publié dans
le présent article.

5435288, 5340052, 5432210,
5560165, 5354570, 5352071,
5146025, 5432225, 5340048,
5395584, 5351117, 5437585, 5130714,
5354562, 5202439, 5432196,
5201961, 5340695, 5437602,
5437573, 5356607, 5351109,
5352072, 5340045, 5354565,
5354557, 5356590, 5354645

