

Blindiadelphus recurvatus (Hedw.) Fedosov & Ignatov (Seligeriaceae), présence en Franche-Comté et dans l'Ain

par Marc Philippe

Marc Philippe, 9 Boulevard Joffre, F-69300 Caluire-et-Cuire.
Courriel : marc.philippe@univ-lyon1.fr

Résumé – La bryophyte *Blindiadelphus recurvatus* n'avait pas été mentionnée depuis plus de vingt ans dans le massif jurassien (au sens géologique), où elle est rare. Son observation en Haute-Saône au printemps 2024 a été l'occasion de revoir de façon critique les données existantes, puis d'effectuer des prospections orientées. Il en ressort que dans le massif jurassien l'espèce n'a été observée que rarement et localement sur des grès du Trias, à proximité de Luxeuil uniquement, et bien plus souvent et plus largement sur des altérites de calcaires siliceux d'âge jurassique. Sa distribution s'avère bien plus large que ce que l'on connaissait. Même si dans le massif jurassien, l'espèce n'est connue qu'à l'étage collinéen, des événements géologiques datant du Mésozoïque expliquent mieux la distribution de l'espèce que l'altitude.

Abstract – The bryophyte *Blindiadelphus recurvatus* had not been recorded for over twenty years in the Jura (in the geological sense), where it is a rare species. The sighting of the species in the Haute-Saône in the spring of 2024 provided an opportunity to critically review the existing data, and to perform dedicated prospections. In the Jura Mountains the species was observed rarely and locally on Triassic sandstones, near Luxeuil only, and more often and widely on alterites of siliceous limestones (Jurassic in age). The species is much more widely distributed in the Jura mountains than previously thought. Although in the Jura Mountains the species occurs only in the lowlands, Mesozoic geological events explain its distribution better than altitude.

Mots-clés : Muscinées, Jura, Doubs, Haute-Saône, chorologie, édaphologie.

Key-words : mosses, Jura, Doubs, Haute-Saône, chorology, edaphology.

Référentiel : TaxRef v.17 (Gargominy *et al.*, 2024)

Les Séligériacées sont de petites muscinées, formant le plus souvent des gazons ras de quelques millimètres de haut sur les rochers ombragés. Elles passent facilement inaperçues, tant leur taxonomie que leur biogéographie sont encore imparfaitement connues (Boudier & Pierrot, 1992, 1993; Fedosov *et al.*, 2017; Philippe & André, 2014; Philippe & Ochyra, 2017; Bailly, 2024). Les études de phylogénie moléculaire

ont démontré que parmi les espèces traditionnellement attribuées au genre *Seligeria*, un groupe s'individualise nettement, au niveau générique, *Blindiadelphus* Fedosov & Ignatov. Les marqueurs morphologiques de *Blindiadelphus* sont : la présence dans la tige d'un faisceau central différencié; des cellules exothéciales rectangulaires à parois relativement fines; une capsule cylindrique, non évasée. De fait, il existe des *Blindiadelphus* arctiques diver-

gents, mais ces trois marqueurs sont discriminants pour les deux espèces actuellement connues en France, *Blindiadelphus campylopodus* (Kindb.) Fedosov & Ignatov et *B. recurvatus* (Hedw.) Fedosov & Ignatov, ainsi que pour une troisième, *B. diversifolius* (Lindb.) Fedosov & Ignatov, encore inconnue en France mais présente à proximité relative en Suisse (par exemple à Bex, canton de Vaud, Schnyder, 2010 et obs. pers.).

Comme les *Seligeria*, les *Blindiadelphus* sont aérohygroclines, sciaphiles et saxicoles sur roches carbonatées. Contrairement à *B. recurvatus*, commun dans les départements nord-alpins (Legland & Garraud, 2018) et tout particulièrement en Haute-Savoie et Savoie, *Blindiadelphus campylopodus* est rare en France (Philippe, 2022). On pourrait donc s'attendre à ce que *B. recurvatus* se rencontre dans l'arc jurassien et notamment en Franche-Comté. Elle y est effectivement présente, mais les données sont rares, marginales et pour la plupart anciennes, l'espèce étant cotée VU en liste rouge régionale (Bailly *et al.*, 2021). Elle n'avait pas encore été observée dans le Jura de l'Ain (Philippe *et al.*, 2015). En Suisse, alors qu'elle est commune dans Alpes vaudoises et bernoises, dans l'arc jurassien *B. recurvatus* n'y est connu que de rares blocs erratiques (Meylan, 1912) avec, selon Swissbryophytes (2004-2024), une unique donnée, imprécise, de François Corboz (1845-1905), datant donc de plus de 120 ans.

L'observation fortuite de populations de *Blindiadelphus recurvatus* dans les Monts de Gy, en Haute-Saône, a été l'occasion d'une synthèse bibliographique sur cette espèce. À cette occasion, un échantillon, collecté par Antoine Magnin à Nanc-lès-Saint-Amour (Jura) vers 1900, a été repéré dans le moussier Debat, conservé par la Société linnéenne de Lyon, puis cette localité prospectée. Cette recherche a conduit à la découverte de quatre populations dans le Revermont, l'une jurassienne et les trois autres idaniennes. Une population stérile suspectée d'appartenir à l'espèce, à proximité de Culoz (Ain), est confirmée. Enfin une population dans la Côte de l'Heute a été repérée. L'écologie de ces popula-

tions est décrite, puis comparée à celle observée dans des départements proches. Le déterminisme de la chorologie de l'espèce est discuté au niveau du massif jurassien, au sens géologique, c'est à dire du bassin sédimentaire mésozoïque couvrant essentiellement la Franche-Comté et le département de l'Ain. La nomenclature suivie est celle de Gargominy *et al.*, (2024).

Synthèse des données bibliographiques et inédites

Dans la bibliographie, deux noms sont utilisés, le plus couramment *Seligeria recurvata* Hedw., mais parfois aussi *Seligeria setacea* Wulfen (Bizot, 1952 ; Rollant, 2012). Ce second nom est pré-hedwigien (Wulfen, 1781) et invalide (Le Jolis, 1895 ; Code international de nomenclature botanique, art. 13.1). Le nom de *Blindiadelphus recurvatus* est encore peu utilisé, néanmoins les arguments de Fedosov *et al.* (2017) semblent assez convaincants pour que ce soit le synonyme retenu ici.

La plus ancienne mention publiée de *Blindiadelphus recurvatus* pour le massif jurassien est probablement celle de Paillot & Vendrely (1872). En effet, alors que Boulay dans sa *Flore cryptogamique de l'Est* (1872) ne la cite pas pour la Franche-Comté, ces auteurs indiquent : « murs à Beure, près de Besançon (Flagey). Bois de Chalezeule (Philibert) » (op. cit.). Dans un moussier de Flagey, conservé à la Société linnéenne de Lyon dans la collection Debat et intitulé « Mousses de Franche-Comté », il n'y a cependant aucun échantillon correspondant à *Blindiadelphus*, ni à *Seligeria* d'ailleurs.

Peu après, Renauld (*in* Renauld & Laloy, 1873 et *in* Renauld *et*

al., 1883) indique : « Zone jurassienne - Rare, rochers de calcaire siliceux (oxfordien) à Fouvent-le-Haut! ». Renauld rapporte également l'espèce comme indiquée au Ballon de Giromagny (aujourd'hui Ballon d'Alsace) par Quélet, et à Champagny sur grès rouge par Vendrely. Enfin il l'indique, toutefois avec doute, à Lantenot (70) dans une carrière de grès bigarré (Trias, Buntsandstein).

L'indication de Quélet doit être commentée. Lucien Quélet rapporte dans un manuscrit achevé en 1869 mais, du fait de la guerre, publié en 1872 seulement (*cf.* Mémoires de la Société d'Émulation de Montbéliard, 2^e sér., vol. 5, p. 321), avoir observé « *Seligeria recurvata* Hedw. au printemps sur terrains siliceux au Ballon ». Cette identification me paraît douteuse, l'écologie n'étant pas concordante. Il est plus probable que Quélet ait observé *Campylostelium saxicola* (F.Weber & D.Mohr) Bruch & Schimp., morphologiquement semblable sauf par sa soie relativement plus longue, et bien connue dans cette zone (Frahm & Tinguy, 2013).

En 1911, Meyran, qui fut le continuateur des travaux bryofloristiques de Debat, indique pour *Seligeria recurvata* « Jura : Nanc (A. Magnin) ». Dans le moussier Debat (Philippe, 2021a et b), se trouve une part numérotée 521-123 et étiquetée « *Seligeria recurvata*, très adhérent sur les rochers calcaires dans le Jura [communic. Dr. Magnin] ». Quoiqu'en début de maturité, l'échantillon est identifiable comme *Blindiadelphus recurvatus* (figure 1). Il est plausible que cette part ait été collectée par Magnin à Nanc-lès-Saint-Amour (39). Antoine Magnin y avait sa famille paternelle, et il y a conduit des recherches cryptogamiques (Debat *et al.*, 1875). La collecte



Figure 1 : herbarium Debat conservé à la Société linnéenne de Lyon. Part 521-123. Légende, planche (vue partielle) et détail de l'échantillon collecté par Magnin à Nanc-lès-Saint-Amour, vers 1900.

n'est malheureusement pas datée, mais ayant été montée et annotée par Debat elle est antérieure à son décès, soit 1906. Comme elle n'est pas mentionnée par Debat dans son catalogue de 1886, ni dans les nombreuses notules qu'il fit jusque vers 1896 (Philippe, 2021a), la collecte a probablement eu lieu entre 1895 et 1905.

Hillier en 1913 rapporte que « Paillot et Flagey l'ont récoltée [*Seligeria recurvata*] près de Besançon au bois de Chalezeule, sur support argilo-calcaire (Glypticien) », localité où il l'a observée également en 1905 et 1910. Flagey ayant quitté la Franche-Comté avant 1884, l'observation de Paillot et Flagey est antérieure. Hillier (1954) ajoute que lui-même a observé l'espèce « sur calcaire marneux (Rauracien-Oxfordien) à Fontaine-Argent au lieu-dit Chemin de la Brême, près Besançon », sans donner de date précise. Les termes de Glypticien et de Rauracien, aujourd'hui abandonnés, sont ambigus, ayant été utilisés pour des unités géologiques fort différentes du Jurassique supérieur, dont entre autres les Calcaires siliceux, d'âge Oxfordien (Rollier, 1888; Enay, 1966).

Enfin, il existe deux données récentes : Vadam (1993) a observé *Blindiadelphus recurvatus* à Saint-Sauveur (70) en 1985, sur des grès humides et ombragés d'âge triasique; non loin de là, à Fontaine-lès-Luxeuil (70), en 2002, Jean-Claude Vadam, Gilles Bailly et Michel Caillet l'ont noté à la Grande Gabiotte, là aussi sur des grès triasiques (Vadam, 2002). *Campylostelium saxicola* est également connu de Fontaine-lès-Luxeuil sur grès (Frahm & Tinguy, 2013), mais il ne semble pas qu'il y ait eu confusion, et les deux espèces peuvent coexister¹.

Les nouvelles populations haut-saônoises

Deux des nouvelles populations observées sont haut-saônoises et proches l'une de l'autre. La première se situe sur la commune de Bucey-lès-Gy, à la rupture de pente dominant le hameau de Saint-Maurice au sud-est (figure 2). La seconde est à environ 2300 m de là, sur la commune de Gy, non loin de la grotte de Captiot. Ces observations ont été faites incidemment,

et il est probable qu'une prospection dédiée de la zone permette de repérer d'autres populations.

Les deux populations sont dans des futaies hautes de hêtre, au sous-bois peu développé, la première en haut de pente, la seconde en bas de pente. Les herbacées sont rares, mésophiles, et la litière abondante, d'où émergent localement quelques petits blocs décimétriques. La mousse se trouve sur ces pierres largement en contact avec le sol, sur des faces inclinées à sub-verticales (figure 3). La roche est un calcaire marneux à rares fossiles silicifiés, altéré par pédogenèse puis dégagé par des terrassements anciens – dans les deux cas creusement et nivellement d'un chemin. La surface du calcaire altéré est friable, se rayant à l'ongle. Le sol est brun, argilo-calcaire, et les plages de sol nu portent une bryoflore acidocline (*Dicranum scoparium*, *Polytrichum formosum*) à argilicole (*Atrichum undulatum*, *Fissidens taxifolius*). Il n'a pas été remarqué de chailles, pourtant présentes ailleurs dans le même massif forestier.

Blindiadelphus recurvatus se trouve en peuplement pur ou, parfois, associé à quelques brins de *Serpoleskea confervoides* (Captiot, Saint-Maurice)

1. (<http://www.lenaturaliste.net/forum/viewtopic.php?f=144&t=23019>, consulté le 14 juillet 2024).



Figure 2 : hêtraie de Saint-Maurice à Bucey-lès-Gy (70). Escarpement en bordure d'un layon. La flèche pointe le support où a été observé *Blindiadelphus recurvatus* (Hedw.) Fedosov & Ignatov.



Figure 3 : détail d'une population de *Blindiadelphus recurvatus* (Hedw.) Fedosov & Ignatov. Noter la soie courbée, la capsule relativement volumineuse. La surface alentour est colonisée par *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt.

ou d'*Oxyrrhynchium hians* (Saint-Maurice). Les blocs qu'il habite sont souvent colonisés par *Ctenidium molluscum*, qui semble un concurrent significatif (figure 2).

D'après la carte géologique (Dreyfuss & Kuntz, 1970), le niveau géologique est dans les deux cas l'Argovien, un ensemble marno-calcaire atteignant 40 à 45 m de puissance. Cet ensemble est légèrement hétérogène, les bancs les plus élevés étant à la fois les plus épais et les moins argileux, incluant des fossiles silicifiés. Au moins à Saint-Maurice, du fait de la situation topographique, on peut penser que les pierres colonisées par *Blindiadelphus recurvatus* sont issues de ces niveaux supérieurs partiellement silicifiés de l'Argovien. Cependant ce terme est ambigu. Enay (1966) a montré en effet qu'il a été utilisé dans l'arc jurassien pour désigner des unités géologiques diachrones. Les calcaires à fossiles silicifiés datant de l'Oxfordien inférieur, bien représentés et relativement constants dans le Jura externe, doivent être désignés comme la formation des Calcaires siliceux (Enay, 1966). Ces calcaires siliceux occupent les plateaux haut-saônois, les faisceaux bisontins et salinois et se rencontrent jusque dans le Lomont et le premier plateau à l'est, jusque dans le Revermont au sud.

Les nouvelles populations revermontoises

En octobre 2024, suite à la confirmation de la donnée de Magnin, une prospection a tenté de retrouver l'espèce à Nanc-lès-Saint-Amour. Celle-ci ayant été fructueuse, des localités topographiquement et géologiquement similaires du Revermont ont été prospectées,

ce qui a conduit à la découverte de trois autres populations dans l'Ain, département où l'espèce n'était pas encore connue.

À Nanc, au Bois de la Culle, à l'ubac d'une petite reculée, dans le talus herbeux d'une piste forestière, l'espèce a été observée sur des pierres issues de calcaires à silex du Bajocien, décarbonatées en surface par pédogénèse. Ces pierres ont été dégagées par l'érosion du talus mais restent enchâssées dans des argiles rougeâtres de décarbonatation. La mousse colonise de petites surfaces, quelques centimètres carrés au plus, sans se mélanger à d'autres espèces. Dans la même situation, on trouve autour d'elle *Ceratodon purpureus*, *Fissidens bryoides*, *Oxyrrhynchium hians* et *Serpoleskea confervoides*.

À Coligny, dans le vallon aérohygrocline du Chataignat, dans un talus herbeux de la piste forestière de la Faye, ombragée par une futaie dense de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*), l'espèce a été trouvée de même sur des pierres issues de la décarbonatation pédogénétique d'un calcaire siliceux, seule ou côtoyant *Serpoleskea confervoides*. Ces pierres n'émergent qu'à demi

des colluvions argileuses, colonisées par une abondance de *Cirriphyllum piliferum* et *Plagiochila asplenoides*.

À Verjon, dans un autre vallon aérohygrocline, le Ravin des Forais, l'espèce a été observée au sommet du front de taille d'une ancienne carrière, en forêt. Ici aussi on retrouve un talus argileux dont émergent des pierres issues de l'altération pédologique d'un calcaire fin siliceux. Comme dans les deux autres localités, la mousse est en petites taches monospécifiques. Elle côtoie ici *Fissidens bryoides* et *Serpoleskea confervoides*.

À Tossiat, en futaie de hêtre sur une forte pente, dans le talus argilo-limoneux d'une piste forestière, un bloc décimétrique de calcaire fin siliceux altéré portait plusieurs centaines de pieds de l'espèce, à différents stades de maturité (figure 4). La flore vasculaire était nettement acidophile (*Avenella flexuosa*, *Luzula silvatica*), mais sans marqueurs aérohygroclines; par contre, *Blindiadelphus* côtoyait *Homalia trichomanoides*.

Dans ces quatre localités, *Blindiadelphus recurvatus* a été observé sur des altérites issues des premiers niveaux des Calcaires spa-



Figure 4: population idanienne à Tossiat, sur un miche de calcaire siliceux dans un talus forestier.

thiques à silex, juste au-dessus du sommet des calcaires ferrugineux à silex (Pelletier, 1960). Ces derniers sont des calcarénites grossières, à fossiles silicifiés et stratification entrecroisée marquée, alors que les pierres portant la mousse sont des calcaires fins, beiges, incluant des silex, ceux-ci généralement gris-bleuté, ou des chailles (silicifications partielles). Les silex eux-mêmes ne sont pas colonisés par les bryophytes, et *Blindiadelpus* n'a été observé que sur les chailles les entourant, rendues poreuses par la décarbonatation pédologique, et facilement attaquables à l'ongle. Pelletier (1960) souligne que les niveaux à silex des Calcaires spathiques à silex peuvent être régionalement légèrement diachrones, même s'ils sont tous d'âge Bajocien inférieur. Ils correspondent à l'unité E4 de Ferry *et al.* (1995). De fait, ces concentrations siliceuses peuvent être diagénétiques (post-sédimentaires), issues par exemple d'un flux provenant des couches sous-jacentes, ou de la remobilisation de la silice diffuse dans le sédiment, par exemple dans les spicules d'éponges.

Enfin, une localité a été observée le 24 décembre 2024 à Publy (39), dans la Côte de l'Heute, à l'ouest du château de Beauregard, sur des pierres de calcaires siliceux d'âge bajocien, enchassées dans le talus argileux d'une piste forestière. L'espèce y était associée à *Fissidens gracilifolius*, *Serpoleskea confervoides* et *Fissidens bryoides*.

Une population du Bassin de Belley

En août 2024, une population d'une séligérie colonisant une pierre prise dans des argiles de décarbonatation en sous-bois aérohygrocline et scia-phile au Molard Jugeant, à côté de

Culoz, avait été suspectée appartenir à *Blindiadelpus recurvatus*, du fait de l'écologie et de la présence d'un cylindre central différencié. En l'absence de sporophytes, l'identification était restée en suspens. La pierre en question a été récoltée et maintenue humectée en jardin. La comparaison avec une collecte de Coligny montre une parfaite identité des feuilles : même vert sombre, mêmes dimensions pour des feuilles de même longueur, même succession d'une partie proximale semi-engainante à section demi-circulaire, puis d'une partie distale à double courbure, étroitement aigüe, même aréolation, des cellules proximales marginales légèrement différenciées et des cellules proximales paracostales allongées jusqu'aux cellules distales. La pierre en question est issue de la fragmentation et de l'altération pédogénétique d'un calcaire à silex daté du Bajocien inférieur.

Synthèse des données pour le massif jurassien

Le tableau I résume les données disponibles à ce jour. Toutes étant écologiquement plausibles et cohérentes, elles sont considérées comme basées sur des identifications correctes, même si De Sloover (1981) a démontré que de nombreuses confusions existent dans les herbiers anciens, notamment avec *Seligeria acutifolia* Lindb. et *S. pusilla* (Hedw.) Bruch & Schimp. Seulement deux des données franc-comtoises antérieures ont moins de cent ans.

Dans toutes les nouvelles localités mentionnées dans cette contribution, l'espèce se trouvait au niveau de talus de pistes ou de sentiers, au niveau donc de ruptures topographiques anthropiques. Il semble que ça ait été le cas également pour plusieurs des autres données. L'espèce

peut donc en un sens être considérée comme anthropophile dans le massif jurassien.

Dans le tableau, on remarque que dans sept des onze localités franc-comtoises affleure la formation géologique des Calcaires siliceux (*sensu* Enay, 1966). En effet la carte géologique montre que le niveau, noté J5, est présent à : Beure, Bucey-lès-Gy, Chalezeule, Besançon (chemin de la Brême), Fouvent-le-haut, Gy, Nanc-lès-Saint-Amour. Dans d'autres localités (Champagney, Fontaine-lès-Luxeuil, Saint-Sauveur), le substrat est un grès. Bien que ce ne soit pas précisé, il est probable que par « grès » les auteurs entendent un grès siliceux plutôt qu'une calcarénite. Enfin, un troisième ensemble de données provient d'altérites de niveaux à calcaires siliceux du Bajocien.

Les données du massif jurassien pour *Blindiadelpus recurvatus* se répartissent donc en trois ensembles bien distincts. Dans la zone péri-vosgienne, l'espèce colonise, dans des localités proches l'une de l'autre, des grès siliceux dont le ciment pourrait être dolomitique. Dans des localités dubisiennes et haut-saônoises, plus nombreuses et plus dispersées, l'espèce s'installe sur des blocs issus de la formation des Calcaires siliceux. Enfin, dans l'escarpement occidental du Revermont et la Côte de l'Heute, l'espèce colonise de même des pierres issues de l'altération d'un autre niveau de calcaire siliceux, le Calcaire spathique à silex. La localité de Culoz, quoiqu'un peu excentrée, a une écologie semblable à celle du Revermont. Toutes ces localités sont collinéennes (275-630 m) et appartiennent à des unités tectoniques périphériques par rapport à l'arc jurassien : les Plateaux haut-saônois, les Avants-monts et le Revermont (Chauve, 1975).

Tableau 1 : données bryofloristiques pour *Blindiadelphus recurvatus* en Franche-Comté et dans l’Ain. La donnée de Renauld (*in* Renauld & Laloy, 1873) à Lantenot n'est pas reprise, l'auteur exprimant des doutes, mais elle est écologiquement proche de celles de Fontaine-lès-Luxeuil et de Saint-Sauveur, et géographiquement à mi-chemin entre Saint-Sauveur et Champagny.

Source	Localité	Date d'observation	Indications de substrat	Formation géologique	Écologie	Altitude (m)
Flagey <i>in</i> Paillot & Vendrely, 1872	Beure (25)	avant 1872	mur	Formation des Calcaires siliceux	mur	250 - 400
Renauld & Laloy, 1873	Fouvent-le-Haut (70)	avant 1873	rochers de calcaire siliceux oxfordien	Formation des Calcaires siliceux	?	250 - 300
Vendrely <i>in</i> Renauld & Laloy, 1873	Champagny (70)	avant 1873	grès rouges	?	?	?
Philibert <i>in</i> Renauld et al., 1883	Bois de Chalezeule	entre 1873 et 1883	non	Formation des Calcaires siliceux	forêt	300 - 350
Magnin <i>in</i> Meyran, 1911	Nanc-lès-Saint-Amour (39)	avant 1906	rochers calcaires	non précisé	non précisé	320 - 500
Paillot & Flagey <i>in</i> Hillier, 1913 et 1954	Bois de Chalezeule (25)	avant 1884	support argilo-calcaire	Formation des Calcaires siliceux	forêt	300 -350
Hillier, 1913	Bois de Chalezeule	1905 et 1910	support argilo-calcaire	Formation des Calcaires siliceux	forêt	300 -350
Hillier, 1954	Chemin de la Brême, Besançon (25)	?1913	calcaire marneux	?	mur	320
Vadam, 1993	Saint-Sauveur (70)	1985	grès humides et ombragés	?	forêt ?	300 - 320
Vadam, Bailly & Caillet <i>in</i> Vadam, 2002	Fontaine-lès-Luxeuil (70)	2002	grès triasiques	?	forêt	300 -350
ce travail	Bucey-lès-Gy (70)	2024	calcaire siliceux, pédogénisé	Formation des Calcaires siliceux	forêt en futaie	380-390
ce travail	Gy (70)	2024	calcaire siliceux, pédogénisé	Formation des Calcaires siliceux	forêt en futaie	350
ce travail	Nanc-lès-Saint-Amour (39)	2024	calcaire siliceux pédogénisé	Formation des Calcaires spathiques à silex	talus de piste forestière	480
ce travail	Publy (39)	2024	calcaire siliceux pédogénisé	? (Calcaires du Bajocien moyen)	talus de piste forestière	630
ce travail	Coligny (01)	2024	calcaire siliceux pédogénisé	Formation des Calcaires spathiques à silex	talus de piste forestière	425
ce travail	Verjon (01)	2024	calcaire siliceux pédogénisé	Formation des Calcaires spathiques à silex	front de taille d'une carrière en forêt	330
ce travail	Tossiat (01)	2024	calcaire siliceux pédogénisé	Formation des Calcaires spathiques à silex	talus de piste forestière	445
ce travail	Culoz (01)	2024	calcaire siliceux pédogénisé	?	escarpement forestier le long d'un sentier	275

Au vu de ces données, il serait possible de formuler l’hypothèse que *Blindiadelphus recurvatus* soit une espèce collinéenne dans le massif jurassien. Sa distribution serait en premier lieu expliquée par l’alti-

tude. Dans les départements voisins, l’espèce se rencontre de même (valeurs approchées) : en Haute-Marne à 225 m (Bayard-sur-Marne, Amblard, 2024) et en Côte-d’Or à 350 m (Gevrey-Chambertin,

Bizot, 1932, 1952 ; Olivier Bardet en 2014, com. pers.). L’espèce n’est connue ni du Haut-Rhin (Bick & Tinguy, 2023), ni des Vosges (Frahm & Tinguy, 2013). Quoiqu’encore inconnue de la Saône-et-Loire (Bardet,

2014; Bardet & Douchin, 2017), *Blindiadelphus recurvatus* est présent dans le Rhône à 400 m (Saint-Romain-au-Mont-d'Or, Philippe & Hugonnot, 2021). Plus au sud mais encore en rive droite du Rhône, l'espèce est connue en Ardèche à 420 m (Creyssilles, observation personnelle en 2023) et à 350-400 m à Cruas (Hugonnot, 2018). Ces valeurs semblent confirmer l'hypothèse altitudinale.

Cependant, dans les Alpes, l'espèce est connue depuis environ 600 m jusqu'à plus de 2500 m (Biodiv'AURA, consulté le 14 juillet 2024) et je l'ai observée jusqu'à 2200 m au col du Mont-Cenis (Savoie). Dans les Pyrénées, *Blindiadelphus recurvatus* atteint l'intervalle 2000-2500 m (<https://atlasflorapyrenaea.eu/>, consulté le 14 juillet 2024). Boulay (1877), puis d'autres comme Bizot (1952), se sont étonnés de ce que l'espèce soit collinéenne dans le nord-est alors qu'elle semble plutôt alticole dans les Alpes et les Pyrénées. La réalité est de fait plus complexe.

La différence d'écologie des populations entre domaines alpin et jurassien est surtout au niveau de l'élévation par rapport au sol. Alors qu'en position sciaphile en altitude dans le nord des Alpes, à Samoëns par exemple ou encore à Saint-Gervais, *Blindiadelphus recurvatus* peut constituer des populations nombreuses jusqu'à un mètre au-dessus du sol, les populations franc-comtoises semblent de taille plus limitée et surtout situées à quelques centimètres au-dessus du sol seulement, voire dans de petites cavités (Hillier, 1913). Dans les Alpes, à plus basse altitude, par exemple à 600 m vers Chevaline (74), l'espèce colonise de petites pierres au sol. On peut ajouter qu'à l'étage alpin *B. recurvatus* n'est pas particulièrement sciaphile. Dans le Dévoluy, à

environ 2000 m, je l'ai observé avec François Bonte et Thomas Legland en prairie rase, sur des pierres au sol. Cette écologie est également commune autour du col du Mont-Cenis et au-dessus de Samoëns (Haute-Savoie).

Le cantonnement à l'étage collinéen dans le nord-est de la France de *Blindiadelphus recurvatus* serait donc plutôt déterminé par la disponibilité en substrat de lithologie adéquate. D'après mon expérience de terrain, cette saxicole me semble avoir dans les Alpes du nord une affinité particulière pour les pellicules siliceuses poreuses résultant de l'altération de roches carbonatées : des grès siliceux à ciment dolomitique ou calcitique, souvent d'âge Crétacé ; des calcaires marneux relativement riches en silice ou encore des molasses alpines. Les nouvelles observations faites en 2024 dans le massif jurassien confirment cette affinité, ce qui pourrait orienter les prospections futures. Il y a des calcaires bajociens à silex dans le nord du massif jurassien, par exemple aux alentours de Baume-les-Dames. La difficulté cependant est que les facteurs de remobilisation et de concentration de la silice ont un déterminisme complexe et des résultats variés. Ils pourraient d'ailleurs intervenir tardivement dans la diagenèse. Il ne suffit donc pas de suivre un niveau stratigraphique.

🙏 Remerciements

Pascal Amblard, Gilles Bailly, Olivier Bardet et Brendan Greffier ont aimablement communiqué des observations, aidé pour la bibliographie ou relu des versions antérieures. Merci à Serge Ferry pour ses explications sur les mécanismes de silicification des calcaires.

Bibliographie

- Amblard P, 2024. *Blindiadelphus recurvatus* (Hedw.) Fedosov & Ignatov. P. 130 in Tinguy H., (coord.) Contribution à l'inventaire de la bryoflore du nord-est de la France - année 2023. *Nouvelles archives de la flore jurassienne et du nord-est de la France*, **21** : 129-138.
- Bailly G (coord.), 2021. Liste rouge des bryophytes de Franche-Comté. Version 3. *Nouvelles archives de la flore jurassienne et du nord-est de la France*, **18** : 3-26.
- Bailly G, 2024. *Seligeria irrigata* (H.K.G. Paul) Ochya & Gos (Seligeriaceae, Bryophyta), première observation dans le massif jurassien. *Nouvelles archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France*, **21** : 99-104.
- Bardet O, 2014. Catalogue des bryophytes de Bourgogne. *Revue scientifique Bourgogne-Nature*, **19** : 82-111.
- Bardet O & Douchin M, 2017. Premier complément au catalogue des bryophytes de Bourgogne. *Revue scientifique Bourgogne-Nature*, **25** : 63-68.
- Bick F & Tinguy H, 2023. Catalogue des bryophytes (Anthocerotophyta, Bryophyta, Marchantiophyta) du Haut-Rhin (Alsace, France). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle et d'ethnographie de Colmar*, **79** (8) : 95-118.
- Bizot M, 1932. Muscinées récoltées pendant la Session extraordinaire de la Société botanique de France à Dijon (1932). *Bulletin de La Société Botanique de France*, **79** (5), 821-829.
- Bizot M, 1952. Flore des Muscinées de la Côte-d'Or (suite). *Bulletin scientifique de Bourgogne* **13** : 97-146.
- Boudier P & Pierrot R B, 1992. Contribution à l'étude des espèces du genre *Seligeria* B., S. et G. (Musci) (I). *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, **23** : 479 - 490.
- Boudier P & Pierrot R B, 1993. Contribution à l'étude des espèces du genre *Seligeria* B., S. et G. (Musci)

- (II). *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest*, **24**: 515-529.
- Boulay N, 1872. Flore cryptogamique de l'Est - Muscinées. Paris, Savy.
- Boulay N, 1877. Études sur la distribution géographique des mousses de France au point de vue des principes et des faits. Paris, Savy.
- Chauve P, 1975. Guides géologiques régionaux: le Jura. Paris, Masson.
- Debat L, 1886. Catalogue des Mousses croissant dans le bassin du Rhône. *Annales de la Société botanique du Rhône* **13**: 147-235.
- Debat L, Magnin A & Therry J-J, 1875. Sur le « *Puccinia malvaceus* ». *Annales de la Société botanique de Lyon*, **2** (1873-1874): 17-20.
- De Sloover J L, 1981. Le genre *Seligeria* (*Musci*) en Belgique. *Bulletin du Jardin botanique national de Belgique*, **51**: 379-395.
- Dreyfuss M & Kuntz G, 1970. Carte géologique au 1/50 000° - Gy. Notice explicative. Orléans, BRGM.
- Énay R, 1966. L'Oxfordien dans la moitié sud du Jura français. Étude stratigraphique. *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, **16** (Notes et Mémoires): 51-120.
- Fedosov V E, Fedorova A V, Ignatova E A & Ignatov M S, 2017. A revision of the genus *Seligeria* (Seligeriaceae, Bryophyta) in Russia inferred from molecular data. *Phytotaxa*, **323** (1): 027-050.
- Ferry S, Mangold C, Varrel E, Robin Y, Maurin V, 1995. Faciès de dépôt et stratigraphie séquentielle des calcaires bajociens du Jura méridional (livret-guide de l'excursion A.S.F. des 9-11 juin 1994). *Documents des Laboratoires de Géologie, Lyon*, **133**: 3-96.
- Frahm J-P & Tinguy F, 2013. La Bryoflore des Vosges et des zones. 3^e édition. *Archiv for bryology*, **169**.
- Gargominy O, Tercerie S, Régnier C, Ramage T, Dupont P, Daszkiewicz P & Poncet L, 2024. *TAXREF v17.0, référentiel taxonomique pour la France: méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. Rapport PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.
- Hillier L, 1913. Promenades bryologiques dans les. Monts Jura: essai sur les associations bryologiques jurassiennes. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle du Doubs*, **24**.
- Hillier L, 1954. Catalogue des mousses du Jura. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon, botanique* **3**.
- Hugonnot V, 2018. La flore bryologique de la réserve biologique intégrale (RBI) de la hêtraie de Barrès (Ardèche) et sa place dans le contexte des hêtraies abyssales de France méridionale. *Ecologia mediterranea*, **44** (1): 5-18.
- Legland T & Garraud L, 2018. Mousses et hépatiques des Alpes françaises. État des connaissances, atlas, espèces protégées. Gap, Conservatoire botanique national alpin.
- Le Jolis A, 1895. Remarques sur la nomenclature bryologique. *Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg*, **29**: 229-328.
- Meylan C, 1912 La flore bryologique des blocs erratiques du Jura. *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*, **48** (175): 49-69.
- Meyran O, 1911. Notes bryologiques. *Annales de la Société botanique de Lyon*, **35**: 200-212.
- Paillot J & Vendrely X, 1872. Flora Sequaniae exsiccata. Besançon, Dodivers.
- Pelletier M, 1960. Contribution à l'étude stratigraphique de la première série calcaire du Jura méridional (Aalénien supérieur - Bajocien). *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, **4**.
- Philippe M, 2021a. Louis Debat (1822-1906), secrétaire de la Société linnéenne de Lyon et président de la Société botanique de Lyon. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, **90** (7-8): 179-197.
- Philippe M, 2021b. Le moussier Louis Debat (1822-1906) de la Société linnéenne de Lyon. *Colligo* **4** (2). <https://revue-colligo.fr/?id=69>.
- Philippe M, 2022 - *Blindiadelphus campylopodus* (Kindb.) Fedosov & Ignatov. In L.T. Ellis (coord.), New national and regional bryophyte records, 69, *Journal of bryology*, **44** (1): 87-102.
- Philippe M & André M, 2014. *Seligeria carniolica* (Breidl. & Beck) Nyholm, nouvelles localités jurassiennes. *Nouvelles archives de la flore jurassienne et du nord-est de la France* **12**: 62-67. <https://doi.org/10.1163/22941932-bja10039>
- Philippe M & Hugonnot V, 2021. Bryologie du Mont d'Or lyonnais. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, **90** (1-2): 42-60.
- Philippe M & Ochrya R, 2017. Biogeographical complements for *Seligeria carniolica* and *S. irrigata* (Bryophyta, Seligeriaceae). *Cryptogamie, Bryologie*, **38** (3): 303-312.
- Philippe M, Chavoutier L & Legland T, 2015. Actualisation du catalogue bryophytique de l'Ain (France). *Monde des Plantes*, **509** (2012): 3-14.
- Quélet L, 1872. Catalogue des mousses, sphaignes et hépatiques des environs de Montbéliard. *Mémoires de la société d'émulation de Montbéliard*, **5** (1869): 1-42.
- Renauld F & Laloy D, 1873. Aperçu phytostatique sur le département de la Haute-Saône. Vesoul, Lépagnez.
- Renauld F, Flagey C, Vendrely X & Paillot J, 1883. Contribution à la flore de la Haute-Saône. Liste des plantes rares ou nouvelles pour ce département. *Mémoires de la Société d'émulation du Doubs*, **7**: 162-200.
- Rollant J, 2012. Inventaire des Bryophytes en Bourgogne - où en est la protection des espèces rares. *Revue scientifique de Bourgogne*, **16**: 295-199.
- Rollier L, 1888. Étude stratigraphique dans le Jura bernois. Les faciès du Malm jurassien. *Archives des sciences physiques et naturelles* **29** (2).
- Schnyder N, 2010. Zwei neue *Seligeria*-Arten für die Schweiz. *Meylania*, **44**: 6-7.
- Swissbryophytes 2004-2024. *Online-Atlas der Schweizer Moose*. – www.swissbryophytes.ch, consulté le 16.07.2024.

Vadam J-C, 1993. Contributions bryophytiques pour les Vosges et territoires limitrophes. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle du Pays de Montbéliard*, **1993**: 39-102.

Vadam J-C, 2002. Inventaire bryophytique dans le cadre de l'actualisation des ZNIEFF de Haute-Saône. *Nouvelles archives de la flore jurassienne*, **1**: 75-83.

Wulfen F X von, 1781. *Plantae rariores Carinthiae*. Pp. 25-138 in : Jacquin N J von, *Miscellanea austriaca ad botanicam, chemiam et historia naturalem spectantia cum figurem*. Volumen II. Vienne, Kraus.

