

## Contribution à la bryoflore des Alpes françaises

François Bonte<sup>1</sup>, Pierre Boudier<sup>2</sup> & Thierry Delahaye<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 60 rue du Taillis, F-27590 Pitres ; bonte.f@sfr.fr

<sup>2</sup> 17 rue des Moineries, Auwilliers, F-28360 Meslay-le-Vidame ; boudier.pierre@wanadoo.fr

<sup>3</sup> Parc national de la Vanoise, 135 rue du docteur Julliand, F-73000 Chambéry ; thierry.delahaye@vanoise-parcnational.fr

**Résumé** : Douze espèces de bryophytes [*Anastrepta orcadensis* (Hook.) Schiffn., *Bryum sauteri* Bruch & Schimp., *Crossocalyx hellerianus* (Nees ex Lindenb.) Meyl., *Dicranodontium uncinatum* (Harv.) A. Jaeger, *Ditrichum zonatum* (Brid.) Kindb. var. *scrabrifolium* et var. *zonatum*, *Gymnomitrium commutatum* (Limpr.) Schiffn., *Herzogiella striatella* (Brid.) Z. Iwats., *Hypnum sauteri* Schimp., *Odontoschisma francisci* (Hook.) L. Söderstr. & Váňa, *Riccia beyrichiana* Hampe ex Lehm., *Seligeria brevifolia* (Lindb.) Lindb., *Syntrichia subpapillosissima* (Bizot & R.B. Pierrot ex Kramer) M.T. Gallego & J. Guerra] observées dans les Alpes font l'objet de commentaires sur leur distribution, leur écologie et leur morphologie. Toutes les espèces sont illustrées.

**Mots-clés** : bryophytes, Haute-Alpes, Haute-Savoie, hépatiques, mousses, Savoie.

**Abstract**: Twelve species of bryophytes [*Anastrepta orcadensis* (Hook.) Schiffn., *Bryum sauteri* Bruch & Schimp., *Crossocalyx hellerianus* (Nees ex Lindenb.) Meyl., *Dicranodontium uncinatum* (Harv.) A. Jaeger, *Ditrichum zonatum* (Brid.) Kindb. var. *scrabrifolium* et var. *zonatum*, *Gymnomitrium commutatum* (Limpr.) Schiffn., *Herzogiella striatella* (Brid.) Z. Iwats., *Hypnum sauteri* Schimp., *Odontoschisma francisci* (Hook.) L. Söderstr. & Váňa, *Riccia beyrichiana* Hampe ex Lehm., *Seligeria brevifolia* (Lindb.) Lindb., *Syntrichia subpapillosissima* (Bizot & R.B. Pierrot ex Kramer) M.T. Gallego & J. Guerra] observed in the Alps are the subject of comments on their distribution, their ecology and their morphology. All species are illustrated.

**Key-words**: bryophytes, Hautes-Alpes, Haute-Savoie, liverworts, mosses, Savoie.

### INTRODUCTION

La parution d'une synthèse historique sur la connaissance de la bryoflore des Alpes par le conservatoire botanique national alpin (Legland & Garraud, 2018) permet de mieux appréhender l'intérêt d'observations récentes et d'apporter de nouvelles connaissances dans un domaine de la botanique souvent négligé.

La nomenclature suit le référentiel taxinomique TAXREF v.11 édité par le Muséum national d'histoire naturelle ; ainsi les noms d'auteurs des autres taxons ne sont pas indiqués afin de ne pas alourdir le texte.

### LISTE DES ESPÈCES

#### *ANASTREPTA ORCADENSIS* (HOOK.) SCHIFFN. (FIG. 1)

##### Observations

– Pralognan-la-Vanoise (Savoie), versant nord de la crête de l'Argentine à son extrémité ouest, altitude 2 526 m, 10 juillet 2017. F. Bonte (hb. n° 17G066).

– Planay (Savoie), versant nord de la pointe de la Vuzelle, altitude 2 355 m, 17 juillet 2017. F. Bonte (hb. n° 17E090).

– Les Contamines-Monjoie (Haute-Savoie), base du versant nord des Têtes de Tré-la-Tête, altitude 2 105 m, 29 juillet 2018. F. Bonte (hb. n° 18L021).

##### Commentaires

Le genre *Anastrepta* est monospécifique. Les plantes sont très caractéristiques avec des feuilles légèrement bilobées (Figs 1a et 1b) à marge ventrale fortement récurvée et des cellules foliaires présentant de forts trigones (Fig. 1d). Les amphigastres de petite taille sont linéaires subulés (Fig. 1c).

*Anastrepta orcadensis* a été observé sur de fines couches d'humus au contact de parois et rochers siliceux, exposés au nord, dans une ambiance atmosphérique très fraîche. Les individus, en pieds isolés, sont mêlés à des bryophytes humo-épilithiques plus fréquentes et abondantes : *Anastrophyllum minutum*, *Bartramia ithyphylla*, *Bazzania tricrenata*, *Dicranum spadiceum*, *Diplophyllum taxifolium*, *Gymnomitrium concinatum*, *Paraleucobryum enerve*, *Sanionia uncinata*, *Trilophozia quinquedentata*, etc. Cette écologie à haute altitude, dans des escarpements très frais, n'est pas la seule connue en France : cette hépatique est, par exemple, présente à 1 450 m dans le Forez (Skrzypczak & Barou, 1996) ; en fond de vallon dans la réserve naturelle nationale du vallon de Bérard (Vadam & Caillet, 2002) à 1 680 m d'altitude, en pied d'éboulis très froid colonisé par une landine riche en humus brut où elle a été notée associée à *Dicranum fuscescens*, *D. flexicaule*, *Neoorthocaulis attenuatus*, *Anastrophyllum minutum*, *Herzogiella striatella*... (T. Legland, comm. pers.). Elle est signalée dès l'étage montagnard en Suisse (<https://www.swissbryophytes.ch>, consulté le 01/03/2019).

*Anastrepta orcadensis* a une large distribution subocéanique-montagnarde (Damsholt, 2002). Elle est présente sur les continents américain, asiatique et européen. En Europe, sa présence est attestée dans les pays nordiques (essentiellement en Norvège), les Îles Britanniques et les régions montagneuses du centre de l'Europe : Russie du sud-ouest, Pologne, Allemagne, Autriche, Suisse, Italie, ainsi que dans les Balkans et le nord de l'Espagne.

En France, elle est connue de quelques localités des Vosges (Frahm & Bick, 2013), du Massif central (Skrzypczak & Barou, *op. cit.*), des Pyrénées (Sanchez *et al.*, 2015) et des Alpes (Vadam & Caillet, *op. cit.*). Dans les Alpes françaises, Legland & Garraud (2018) précisent qu'il n'existait avant 1989 que deux mentions anciennes, en Savoie au mont Cenis (Bonjean, *in* Husnot, 1922) et en Haute-Savoie à Chamonix (Payot, 1888) ; aucune part d'herbier n'a pu être retrouvée pour confirmer ces indications. En revanche, l'espèce est bien présente à Vallorcine en Haute-Savoie (Vadam & Caillet, *op. cit.*) où elle a été revue en 2017 (Legland & Garraud, *op. cit.*). Nos observations actualisent et complètent sa distribution en France et permettent d'espérer de nouvelles découvertes lors de prospections ciblées.

*Anastrepta orcadensis* est une espèce rare en Europe, inscrite sur les listes rouges nationales de plusieurs pays frontaliers : elle est évaluée « vulnérable » en Suisse ; « en danger » en Espagne et en Italie, et « proche de la disparition » en Allemagne. Elle mérite certainement de figurer dans une future liste rouge nationale.

## **BRYUM SAUTERI BRUCH & SCHIMP. (FIG. 2)**

### **Observation**

– Planay (Savoie), entre Bois Blanc et la Pointe de la Vuzelle, altitude 1 942 m, 14 juillet 2017. F. Bonte (hb. n° 17H003), plantes avec sporophytes.

### **Commentaires**

Dans le genre *Bryum*, *Bryum sauteri* appartient au groupe d'espèces possédant des propagules rhizoïdales pluricellulaires à structure, couleur et taille caractéristiques. Les propagules de *Bryum sauteri* sont piriformes, d'une largeur comprise entre 40 à 60 µm, constituées de quelques cellules non protubérantes de couleur rouge-brune (Fig. 2d). Elles sont très abondantes dans l'échantillon récolté, pourvu également de nombreux sporophytes (Fig. 2a). L'endostome possède des cils appendiculés (Fig. 2c). Les feuilles sont nettement marginées (Fig. 2b) avec une nervure assez faible (Fig. 2e).

Cette mousse est indiquée sur des terrains plutôt sablonneux, plus ou moins perturbés : champs, talus et rives de cours d'eau, avec des variations annuelles de l'hydratation du substrat : souvent une humidité importante en automne-hiver et une sécheresse relative l'été (Hallingback *et al.*, 2008). À Planay, l'espèce a été découverte sur un rocher recouvert de dépôts terro-graveleux sur la rive d'un ruisseau, dans un environnement géologique acide et à une altitude élevée pour une plante non spécifiquement montagnarde. Ces plantes monoïques produisent de nombreux sporophytes, comme dans les populations d'Europe centrale (Nyholm, 1993).

*Bryum sauteri* a une vaste aire de distribution couvrant les régions du globe sous climats tempérés : elle est signalée dans plusieurs pays d'Amérique du Sud et centrale, en Afrique du Sud, dans le Caucase, en Macaronésie, etc. Sa présence est attestée dans de nombreux pays européens où elle est rare (Autriche, Suisse...) (Hodgetts, 2015) ou plus fréquente (sud de l'Angleterre, Pays de Galles...) (Smith, 2004). En France, les données mobilisables sur sa répartition semblent peu nombreuses. Elle est indiquée très rare dans le Centre-Ouest (Pierrot, 1982) ainsi qu'en Normandie armoricaine et Pays de la Loire ; elle est aussi citée en Bretagne sans précision sur sa fréquence (<http://www.cbnbrest.fr/ecolibry/>, consulté le 27/02/2019). Deux localités sont répertoriées dans les Vosges (Frahm & Bick, 2013). Dans les Alpes, nous ne connaissons qu'une donnée historique dans les Hautes-Alpes près du col du Lautaret : « bas de pentes fraîches au nord-ouest du col où coulent quelques ruisselets » (Douin, 1925). Si cette donnée peut être confirmée, notre observation en Savoie constitue la deuxième pour les Alpes françaises et la première pour ce département.

Il reste possible que *Bryum sauteri* soit un taxon méconnu et plus répandu que ne le laissent apparaître les données disponibles... L'étude des *Bryum s.l.* est parfois négligée en raison de la difficulté récurrente à parvenir à une identification certaine.

### ***CROSSOCALYX HELLERIANUS* (NEES EX LINDENB.) MEYL. (FIG. 3)**

#### **Observations**

- Beaufort (Savoie), sous Beaubois, altitude 1 005 m, 9 mai 2018. F. Bonte (hb. n° 18B122).
- Les Contamines-Monjoie (Haute-Savoie), Côte d'Auran, altitude 1298 m et sous les Feugiers, altitude 1 338 m, 28 juillet 2018. F. Bonte (hb. n° 18L058 et 18L071).
- Sixt-Fer-à-Cheval (Haute-Savoie), bord du torrent Le Lignon, altitude 1 259 m, 13 août 2018. F. Bonte (hb. n° 18D003).
- La Chapelle-en-Valgaudemar (Hautes-Alpes), Le Pleynet, altitude 1 319 m, 17 août 2018. F. Bonte (hb. n° 18D058).
- Sixt-Fer-à-Cheval (Haute-Savoie), cirque des Fonts, altitude 1 430 m, 28 août 2018. F. Bonte (hb. n° 18E061).

#### **Commentaires**

Cette hépatique de très petite taille présente des feuilles bilobées (Figs 3a et 3b) à petites cellules anguleuses aux parois régulièrement épaissies (Fig. 3b). Les apex foliaires produisent des propagules plus ou moins cubiques devenant rouge vineux (Fig. 3c).

*Crossocalix hellerianus* est une hépatique presque exclusivement saprolignicole, même s'il existe de très rares mentions sur rochers couverts d'humus (Damsholt, 2002 ; Paton, 1999). Les stations découvertes se situent à l'étage montagnard dans des boisements denses à l'atmosphère saturée d'humidité : au bord de ruisseaux dans des vallons encaissés, dans des forêts d'ubac très pentues et dans d'anciens cirques glaciaires. Elle pousse en peuplements plus ou moins denses sur les parties les plus dénudées et fraîches de troncs d'épicéas et de sapins couchés au sol à un stade avancé de pourrissement. Nettement sciaphile et pionnière, elle colonise préférentiellement les côtés les plus ombragés des troncs ; sur ces supports, les bryophytes associées sont : *Blepharostoma trichophyllum*, *Nowellia curvifolia*, *Scapania umbrosa* et *Tritomaria exsectiformis*.

Sa distribution, boréo-montagnarde, coïncide avec celle de la zone des forêts de conifères de l'hémisphère Nord, avec quelques occurrences sporadiques dans la portion nordique des forêts caducifoliées (Damsholt, *op. cit.*).

En France, *Crossocalix hellerianus* est connue dans les principaux massifs montagneux mais à chaque fois d'un petit nombre de localités : par exemple trois dans le Jura (Legland, comm. pers.) et trois dans les Vosges (Frahm & Bick, 2013). Dans les Alpes françaises les cinq stations citées ci-dessus s'ajoutent aux cinq déjà répertoriées (Legland & Garraud, 2018). La faible taille des populations a justifié son inscription sur plusieurs listes rouges régionales : elle est évaluée « en danger critique d'extinction » en Lorraine (Mahévas *et al.*, 2010) et en Midi-Pyrénées (Sanchez *et al.*, 2015) et « en danger » en Auvergne (Hugonnot & Celle, 2014) et en Alsace (Bick & Stoehr, 2014). L'évaluation du risque d'extinction est équivalente dans les pays limitrophes : Allemagne, Suisse, Italie et Espagne.

Les exigences écologiques strictes de *Crossocalix hellerianus* révèlent une nouvelle fois tout l'intérêt patrimonial des boisements anciens en libre évolution. La naturalité des forêts permet de préserver un cortège de rares bryophytes saprolignicoles.

### ***DICRANODONTIUM UNCINATUM* (HARV.) A. JAEGER (FIG. 4)**

#### **Observations**

- Planay (Savoie), versant nord de la pointe de la Vuzelle, altitude 2 188 m, 17 juillet 2017. F. Bonte (hb. n° 18H016).
- Passy (Haute-Savoie), abords du lac de Pormenaz, altitude 1 970 m, 11 août 2018. F. Bonte (hb. n° 18C055a).
- Chamonix (Haute-Savoie), la Flégère, altitude 2 188 m, 26 août 2018. F. Bonte (hb. n° 18D134).

#### **Commentaires**

Certains auteurs décrivent *Dicranodontium uncinatum* avec des tiges longues de 2-8 (14) cm et des feuilles fortement circinées (Frahm, 1997 ; Ireland, 2007). Nos échantillons sont beaucoup plus réduits avec des tiges inférieures à 1 cm, à l'aspect circiné des feuilles peu marqué. De telles plantes existent dans l'herbier Guillaumot (Legland, comm. pers.). Malgré cette taille réduite, la morphologie des feuilles est conforme : la nervure vers la base est bien délimitée, bordée de larges et courtes cellules hyalines contrastant avec les cellules chlorophylliennes

allongées des marges (Fig. 4a). Cette transition brutale nervure/limbe est beaucoup plus visible en coupe transversale (Fig. 4b). Par ailleurs nous notons que le cylindre central de la tige en coupe transversale est très réduit (Fig. 4c), autre critère pouvant être utilisé pour différencier cette espèce de *D. denudatum* où le cylindre central occupe un quart à un tiers du diamètre de la tige.

Dans les trois sites découverts, *Dicranodontium uncinatum* pousse sur des replats de rochers siliceux recouverts d'une fine couche d'humus, dans des ambiances très fraîches orientées au nord à l'étage alpin. Les bryophytes se développant à proximité immédiate sont *Anastrophyllum minutum*, *Amphidium lapponicum*, *Barbilophozia lycopodioides*, *Bazzania tricrenata*, *Calypogeia integristipula*, *Dicranum flexicaule*, *Herzogiella striatella*, *Pohlia nutans*, *Polytrichastrum alpinum* et *Racomitrium sudeticum*.

*Dicranodontium uncinatum* a une aire de distribution étendue sur l'hémisphère Nord en Amérique, Asie et Europe. Elle est connue dans les Alpes autrichiennes, italiennes et suisses (Frahm, *op. cit.*). Elle a été découverte en France au début du XX<sup>e</sup> siècle, en Savoie à Peisey-Nancroix par Guillaumot (1936) ; deux de ses récoltes effectuées en 1933 et 1950, conservées au Muséum national d'histoire naturelle, correspondent bien à cette espèce (Legland, comm. pers.). Nos observations de cette mousse, très rarement signalée en France, actualisent sa présence en Savoie et étendent sa répartition au département de la Haute-Savoie. À noter que *Dicranodontium uncinatum* est évaluée « en danger critique d'extinction » sur plusieurs listes rouges nationales : Espagne, République Tchèque, Suisse. Un statut équivalent pourrait sans doute lui être attribué en France.

### ***DITRICHUM ZONATUM* (BRID.) KINDB. VAR. *ZONATUM* (FIG. 5) ET VAR. *SCRABRIFOLIUM* DIXON (FIG. 6)**

#### **Observations**

*Ditrichum zonatum* était inconnu dans les Alpes françaises avant notre première découverte sur l'ancienne commune de Lanslebourg-Mont-Cenis (Savoie) le 12 août 2012. Depuis, nous l'avons observé dans 17 autres communes de Savoie et de Haute-Savoie, mais aussi d'Isère et des Hautes-Alpes où nos prospections sont moins poussées. Nous avons effectué de multiples observations dans tous les massifs présentant au moins quelques affleurements siliceux : Vanoise, Belledonne, Taillefer, Écrins et haute vallée de l'Arve.

#### **Commentaires**

*Ditrichum zonatum* est un taxon controversé. Selon les auteurs de *Flora of North America* (Rodney *et al.*, 2007), il n'est qu'une forme réduite de *Ditrichum heteromallum* aux feuilles plus courtes, apprimées et avec, le plus souvent, deux strates de cellules dans la lamina, particulièrement à la base des feuilles (Rodney *et al.*, *op. cit.*). Ignatova et Fedosov (2012) considèrent qu'il s'agit d'une espèce distincte de *Ditrichum heteromallum*, connue notamment dans la Russie du nord-ouest, en se basant notamment sur les travaux de Schljakov & Konstantinova. En Europe, le statut d'espèce de *Ditrichum zonatum* ne semble pas être mis en cause et cette mousse figure dans les listes nationales de nombreux pays présentant des régions montagneuses tels que la Fenno-scandinavie, les Îles britanniques, l'Allemagne, la Suisse, l'Autriche et l'Italie.

Ce taxon se distingue de *Ditrichum heteromallum* par ses cellules laminales de la base des feuilles carrées ou courtement rectangulaires (Fig. 6c), alors qu'elles sont plus allongées et même souvent linéaires chez *D. heteromallum*. De plus, la lamina de la feuille atteint l'extrémité de celle-ci (Figs 5b, 5c et 6b) alors que la nervure est nettement excurrente chez *D. heteromallum*. D'après nos observations et sur la base de ces caractères, la distinction entre *Ditrichum zonatum* et *Ditrichum heteromallum* est parfois difficile. Les cellules basales présentent en effet une variation importante du rapport longueur/largeur et la nervure peut être plus ou moins excurrente. Comme le signale Ignatova et Fedosov (*op. cit.*), le caractère bistrate de la lamina (Figs 5d et 6d) est identique à celui de *Ditrichum heteromallum* et ne permet donc pas de distinguer les deux taxons. Il a été décrit par certains auteurs une forme à cellules foliaires papilleuses (Figs 5c et 5d) nommée *Ditrichum zonatum* var. *scabrifolium* (Ignatova et Fedosov, *op. cit.*). D'après nos observations, il s'agit d'un caractère très fluctuant avec de nombreuses formes intermédiaires.

*Ditrichum zonatum* a été observé sur des sols humides graveleux, notamment dans des combes à neige, ainsi que sur de fins dépôts d'humus sur des rochers ombragés et frais des étages subalpins et alpins. Parmi les espèces les plus fréquemment associées, ont été notées : *Anthelia juratzkana*, *Barbilophozia sudetica*, *Cephalozia bicuspidata*, *Lophozia wenzelii*, *Polytrichum piliferum*, *Tritomaria quinquedentata*.

À en juger par le nombre de nos observations, il apparaît que *Ditrichum zonatum* est une espèce sous observée. Il s'agit d'une mousse très discrète, poussant le plus souvent en pieds épars de quelques millimètres de hauteur (Figs 5a et 6a), bien qu'elle puisse parfois former des touffes plus denses et plus élevées la rendant alors plus facilement détectable.

**GYMNOMITRION COMMUTATUM (LIMPR.) SCHIFFN. (FIG. 7)****Observations**

- Pralognan-la-Vanoise (Savoie), sous le col de Leschaux, altitude 2 622 m, 7 août 2017. F. Bonte (hb. n° 17D020).
- Champagny-en-Vanoise (Savoie), abords du refuge du plan des Gouilles, altitude 2 331 m, 18 août 2017. F. Bonte (hb. n° 17D109).
- Les Contamines-Montjoie (Haute-Savoie), combe d'Armancette, plusieurs pointages entre 2 132 m et 2 165 m, 29 juillet 2018. F. Bonte (hb. n° 18L105 à 18L118).
- Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie), brèche du Brévent, altitude 2 410 m, 5 août 2018. F. Bonte (hb. n° 18I060).
- Les Contamines-Montjoie (Haute-Savoie), au-dessus du col du Bonhomme, altitude 2 252 m, 9 août 2018. F. Bonte (hb. n° 18H103).

**Commentaires**

Nos échantillons avec des tiges de quelques millimètres de longueur (Fig. 7a) sont plus réduits que les plantes décrites dans les flores où la longueur des tiges est indiquée entre 1 et 2 cm (Husnot, 1922 ; Müller 1957 ; Damsholt, 2002). Par ailleurs, ces tiges sont plutôt isolées, mêlées avec d'autres espèces et ne forment pas des touffes denses comme indiquées par Damsholt (*op. cit.*). Les marges foliaires sont peu récurvées, sauf à l'extrémité des tiges les plus développées où la concavité des feuilles est également plus marquée (Fig. 7c). Par contre, l'aréolation du limbe reste très caractéristique : de très larges trigones dessinent des polygones quadrangulaires contrastant fortement avec la couleur verte à brune des cellules, l'ensemble évoquant un damier (Figs 7b et 7d) (Paton, 1999 ; Schumacker & Váňa, 2000).

Les cinq stations découvertes sont situées au niveau d'escarpements de roches siliceuses, exposés au nord, très frais et à l'étage alpin. Les plantes poussent sur une fine couche de matière organique accumulée entre les aspérités de la roche. Les bryophytes observées en mélange sont les humo-épilithiques suivantes : *Anastrophyllum minutum*, *Andreaea rupestris*, *Anthelia juratzkana*, *Barbilophozia sudetica*, *Bazzania tricrenata*, *Grimmia funalis*, *Gymnomitrium concinnatum*, *Lophozia wenzelii*, *Marsupella funckii*, *Marsupella sphacelata*, *Racomitrium macounii* et *Tritomaria quinquedentata*.

*Gymnomitrium commutatum* est une hépatique arctico-alpine connue en Amérique du Nord, en Asie et en Europe (Damsholt, *op. cit.*). En France, où l'espèce n'a pas été mentionnée depuis plus de 60 ans, les données historiques sont toutes localisées dans les Alpes. Elle a été indiquée en Haute-Savoie, sur le « versant nord des Aiguilles Rouges, sur l'argile glaciaire au bord de la Diosaz » (Bernet, 1888) et dans les Alpes-Maritimes : « parmi les rochers, près du lac de Trecolpas, à 2 150 m » (Corbière, 1910) ; aucun échantillon n'a pu être vérifié pour ces localités. Les données historiques les plus récentes sont celles de Castelli (1955) qui l'indique en Savoie à Pralognan-la-Vanoise sur trois sites de rochers siliceux entre 2 250 et 2 350 m.

**HERZOGIELLA STRIATELLA (BRID.) Z. IWATS. (FIG. 8)****Observations**

- Planay (Savoie), versant nord de la pointe de la Vuzelle, altitude 2 188 m, 17 juillet 2017. F. Bonte (hb. n° 17E105).
- Planay (Savoie), base de la pointe du Creux Noir, altitude 2 188 m, 17 juillet 2017. F. Bonte (hb. n° 17E081).
- Pralognan-la-Vanoise (Savoie), bord du Doron de Chavière, altitude 1 583 m, 31 juillet 2017. F. Bonte (hb. n° 17B106).
- Les Contamines-Montjoie (Haute-Savoie), au-dessus de combe Noire sous le refuge de tré la Tête, altitude 1 575 m, 31 juillet 2018. F. Bonte (hb. n° 18J026).
- Les Contamines-Montjoie (Haute-Savoie), abords du refuge de Tré-la-Tête, altitude 2 143 m, 1 août 2018. F. Bonte (hb. n° 18J049).
- Les Houches (Haute-Savoie), sous le col de Bellachat, altitude 2 114 m, 6 août 2018. F. Bonte (hb. n° 18I017).
- Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie), la Flégère, altitude 2 051 m, 26 août 2018. F. Bonte (hb. n° 18D129).
- Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie), vers Tête Aubry au-dessus du lac Blanc, altitude 2 268 m, 27 août 2018. F. Bonte (hb. n° 18E003).

**Commentaires**

L'espèce est bien caractérisée par ses feuilles dentées (Fig. 8a) avec des oreillettes à cellules hyalines bien développées et fortement décurrentes (Fig. 8b). La tige possède un hyaloderme (Fig. 8c).

Les stations découvertes se situent dans trois types de milieux. Les plantes semblent être à leur développement optimal, avec des sporophytes abondants, sur les flancs supérieurs de gros blocs d'éboulis siliceux, sous le couvert de pessières fraîches, à l'ubac ou en fond de vallon à l'étage montagnard. Le sommet des blocs est recouvert de placages d'humus colonisés par de grandes pleurocarpes (*Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Ptilium crista-castrensis*, *Pleurozium schreberi*) alors que sur les marges, où leur compétition est moindre et les micro-conditions écologiques différentes, *Herzogiella striatella* pousse en compagnie de petites hépatiques humicoles : *Anastrophyllum minutum*, *Barbilophozia lycopodioides*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Diplrophyllum taxifolium*, *Tetraphis pellucida*.

Des plantes ont été également observées, sous des formes un peu moins vigoureuses, sur des replats humifères dans des parois et escarpements de roches siliceuses aux étages subalpins et alpins. Les mêmes hépatiques que dans les éboulis ainsi que *Bazzania tricrenata* l'accompagnent.

Le troisième type de milieu correspond à des sols tourbeux très frais, en marge d'écoulements plus ou moins temporaires. Dans ce cas, *Herzogiella striatella* apparaît moins développées et avec moins de sporophytes. Elle est en mélange avec d'autres hépatiques turfiques : *Barbilophozia sudetica*, *Gymnocolea inflata*, *Marsupella sphacelata*, *Neoorthiscaulis floerkei*, *Scapania irrigua*.

L'aire de distribution d'*Herzogiella striatella* est boréo-montagnarde. Elle est recensée en Amérique et en Asie du Nord, dans les pays du nord de l'Europe et les grands massifs montagneux européens (Alpes, Pyrénées, Massif central, Carpates, Sudètes). Dans les Alpes françaises, il n'existe que trois mentions anciennes : une en Haute-Savoie dans le secteur de Tré-la-Tête au Contamines-Montjoie (Culmann, 1933) et deux en Savoie sur la commune de Tignes (Réchin & Sébille, 1897 ; Sébille, 1914).

Nos observations multiples suggèrent qu'il s'agit d'une mousse vraisemblablement sous observée, peu attractive et difficile à détecter parmi les bryophytes de plus grande taille parmi lesquelles elle se développe. Pour autant, elle est inscrite sur les listes rouges de plusieurs pays européens (Allemagne, Espagne, Roumanie, Slovaquie, Suisse, etc.) et elle est évaluée « en danger critique d'extinction » en Lorraine (Mahévas *et al.*, 2010) et « vulnérable » en Auvergne (Hugonnot & Celle, 2014). Une évaluation de son statut au niveau national reste à accomplir tout en poursuivant les prospections ciblées dans les milieux favorables.

## ***HYPNUM SAUTERI* SCHIMP. (FIG. 9)**

### **Observation**

Crots (Hautes-Alpes), forêt domaniale de Boscodon, en montant au belvédère du Colombier, altitude 1 350 m, 27 avril 2018. P. Boudier (hb n° 9481) et T. Delahaye (hb n° 27/04/2018, 6), plante avec sporophytes.

### **Commentaires**

La présentation d'*Hypnum sauteri* pourrait se limiter à une formule lapidaire : la plus petite des Hypnes ! Dans une approche un peu plus descriptive, quelques caractères permettent de confirmer l'identification : les feuilles falquées secondaires d'environ 0,5 mm de longueur (Fig. 9a) présentent seulement deux à quatre cellules alaires quadrangulaires, alignées le long de la marge (Fig. 9a) ; la tige est dépourvue de hyaloderme et de cylindre central (Fig. 9d) et porte des pseudoparaphylles lancéolées à ovales (Figs 9b et 9c).

L'écologie de la population découverte dans les Hautes-Alpes est semblable à celles décrites dans la littérature. Comme dans le Jura (Chipon, 2002), les Causses (Bardat & Boudier, 2006) et les Pyrénées (Hugonnot, 2011 ; Hugonnot *et al.*, 2018), cette minuscule mousse pousse sur des parois calcaires ombragées, ici au niveau de blocs rocheux sous le couvert de hêtres et de sapins pluriséculaires.

En 1973, Ando, le monographe du genre, synthétise sa distribution : « Eur. (N. Norway, Jura, Alps) ». Environ un demi-siècle plus tard, la connaissance sur la distribution de cette espèce s'est enrichie. *Hypnum sauteri* est désormais recensée du nord au sud de la Norvège (Hassel *et al.*, 2015). Elle a été découverte dans les Carpates occidentales, notamment en Slovaquie (Kubinská *et al.*, 2001) et en Tchéquie (Kučera *et al.*, 2003). En France, elle est maintenant connue dans les Pyrénées (Hugonnot, 2011, *op. cit.*) et le Massif central (Bardat & Boudier, *op. cit.*). Dans les Alpes françaises, son premier signalement remonte à 1914 en Maurienne (Sébille, 1914) ; dans la récente synthèse sur ce massif (Legland & Garraud, 2018), elle est indiquée dans les districts naturels des Bornes-Aravis en Haute-Savoie et de Tarentaise et de Maurienne en Savoie. Elle est donc présente également dans le département des Hautes-Alpes dans l'Embrunais. À signaler encore une ancienne citation non prise en compte dans cette synthèse, en Isère dans le Vercors à Villars-de-Lans dans la forêt des Touches (Ravaud, 1877) où des prospections ciblées sur les milieux favorables restent à entreprendre pour tenter de la retrouver.

Cette endémique européenne est sans conteste une espèce très rare et menacée : elle est d'ailleurs évaluée « en danger » d'extinction sur les listes rouges de Norvège (Hassel *et al.*, *op. cit.*), de Slovaquie (Kubinská *et al.*, *op. cit.*) et de Suisse (Schnyder *et al.*, 2004).

**ODONTOSCHISMA FRANCISCI (HOOK.) L. SÖDERSTR. & VÁŇA (FIG. 10)****Observations**

- Les Houches (Haute-Savoie), col de Bellachat, altitude 2 135 m, 6 août 2018. F. Bonte (hb. n° 18I005).
- Les Houches (Haute-Savoie), vers le lac de l’Aiguillette, altitude 2 227 m, 7 août 2018. F. Bonte (hb. n° 18H034).

**Commentaires**

Cette hépatique discrète, aux feuilles non décurrentes incisées sur un cinquième de leur longueur en deux lobes le plus souvent inégaux en largeur (Figs 10a et 10b) présente des amphigastres bilobés (Fig. 10c) et des propagules foliaires anguleuses (Fig. 10b).

L’écologie des plantes observées, toutes situées dans la réserve naturelle nationale de Carlaveyron, est conforme à celle décrite dans la littérature : *Odontoschisma francisci* colonise des substrats tourbeux pionniers soumis à des variations marquées d’hydratation (Damsholt, 2002). À proximité immédiate d’*Odontoschisma francisci* nous notons *Sphagnum capillifolium*, *S. subsecundum* et *S. compactum* ; les pleurocarpes *Sarmentypnum sarmentosum* et *S. exannulatum* ainsi que les petites hépatiques turficoles : *Cephalozia bicuspadata*, *Gymnocola inflata*, *Leiomylia anomala*, *Odontoschisma elongatum* et *Saccobasis polita*.

*Odontoschisma francisci* est une hépatique sub-océanique dont l’aire de distribution s’étend de la côte est de l’Amérique du Nord à la Russie et de l’Espagne à la Scandinavie. Dans le massif alpin, elle est connue en Allemagne, en Autriche et en Suisse. En France, elle est signalée de l’Ouest (Husnot, 1922 ; Durfort, 2013), du Bassin parisien (Douin, 1906 ; Filoche *et al.*, 2016 ; Hunault & Pou, 2018), de Lorraine (Mahévas *et al.*, 2010) et du Massif central (Hugonnot & Celle, 2014). Dans les Alpes, elle a fait l’objet de signalements anciens dans deux localités le long des gorges de l’Arve entre Servoz et Les Houches (Payot, 1888). Ces indications sont douteuses selon Culmann (1933) et aucune part d’herbier n’a été retrouvée dans l’herbier Payot (Legland & Garraud, 2018).

Il peut paraître étonnant de découvrir une espèce considérée comme sub-océanique à plus de 2 100 m d’altitude, toutefois, en Suisse, *Odontoschisma francisci* n’est connue qu’aux étages subalpin et alpin (<http://www.bryolich.ch>, consulté le 26 février 2019). Il est probable que ces plantes trouvent localement en altitude une compensation hydrique par rapport à leur localisation éloignée du domaine océanique.

**RICCIA BEYRICHIANA HAMPE EX LEHM. (FIG. 11)****Observation**

Aussois (Savoie), refuge de la Fournache, altitude 2 515 m, 9 août 2018. T. Delahaye (hb. n° 9/08/2018, 1), plantes avec sporophytes (*vid.* V. Hugonnot).

**Commentaires**

L’inscription de *Riccia breidlerii* Jur. ex Steph. sur l’annexe II de la Directive « Habitat-Faune-Flore » a suscité chez les naturalistes une attention toute particulière pour cette *Riccia*, avec toujours l’espoir de découvrir de nouvelles populations de cette espèce protégée en France depuis 2013. C’est dans cet esprit que nous avons récolté à Aussois quelques thalles de *Riccia*, reportant à plus tard son identification... occupée par la réalisation de relevés de végétation de plantes vasculaires.

Dès l’observation sous la loupe binoculaire, la morphologie du thalle nettement plus large que haut (Fig. 11a) bordé de quelques gros cils, laisse supposer que ces plantes ne sont pas protégées ! La présentation succincte de notre récolte est la suivante : le thalle vert pâle forme des rosettes incomplètes d’environ 1,5 cm de diamètre. Il est divisé dichotomiquement en segments deux à trois fois plus larges que longs ; l’apex et les marges de ces segments sont épaissis, arrondis et garnis de quelques gros cils hyalins (Fig. 11b). Les écailles également hyalines sur la face ventrale sont rougeâtres à violet sur les bordures. La face dorsale est parcourue par un sillon large et plat qui devient plus étroit vers l’apex. Les parties anciennes du thalle présentent régulièrement des capsules avec des spores atteignant ou dépassant 100 µm de large avec six à sept alvéoles sur la surface externe (Fig. 11c). L’ensemble de ces caractères correspond à la description de *Riccia beyrichiana* Hampe ex Lehm.

Damsholt (2002) détaille la distribution de cette espèce qu’il qualifie de méditerranéo-atlantique : elle est répertoriée en Europe et en Afrique autour de la moitié ouest de la Méditerranée ; de la Macaronésie au Groenland en passant par les Îles britanniques, le nord de l’Europe jusqu’en Russie. Elle est également présente en Amérique du Nord, au Canada et aux États-Unis, où elle a été décrite en Géorgie en 1838 (Lavoie, 2017). Damsholt insiste et semble surpris par l’absence de donnée sur le massif alpin : « Appears not to be present in the Alps... » et quatre lignes plus loin : « ... appearing not to have had a refugium in the Alps. » !

Il n’est plus temps de s’interroger sur cette absence puisque *Riccia beyrichiana* est présente à Aussois dans la vallée de la Maurienne au-dessus de 2 500 m d’altitude sur des pentes exposées au sud, au-dessus du refuge de la

Fournache. Ces plantes poussent sur le sol nu, dans des ouvertures de quelques centimètres carrés au sein d'une pelouse à *Nardus stricta* et *Carex sempervirens*. Ce type de nardaise à l'étage alpin traduit en théorie un substrat acide, oligotrophe et xérique (Bornard *et al.*, 2007). Toutefois, au niveau de la population de *Riccia beyrichiana* quelques suintements favorisent très localement la présence de plantes hygrophiles comme *Allium schoenoprasum*, *Carex capillaris*, *Primula farinosa* et *Trichophorum cespitosum*.

Comme évoqué au début de ce paragraphe, la découverte de *Riccia beyrichiana* à Aussois est fortuite ; l'étendue et la densité de cette unique population alpine actuellement répertoriée restent à étudier.

### **SELIGERIA BREVIFOLIA (LINDB.) LINDB. (FIG. 12)**

#### **Observation**

Magland (Haute-Savoie), sommet des Grandes Platières, altitude 2 480 m, 27 août 1999, P. Boudier (hb. n°5889).

#### **Commentaires**

Cette très petite espèce, ne dépassant pas 3 mm de hauteur, sporophyte inclus (Fig. 12a), se caractérise par des feuilles courtes, non flexueuses, à pointe large, obtuse à largement aiguë avec un limbe se prolongeant jusqu'au sommet (Fig. 12b). Les capsules ont un exothécium à cellules rectangulaires en rangées plus ou moins régulières (Fig. 12d) et des dents du péristome longues, atteignant un quart de la longueur de la capsule (Fig. 12c).

L'espèce a été découverte dans le lapiaz du sommet des Grandes Platières, à même la roche, dans une fissure large de 10 cm de profondeur, en exposition nord, sur une paroi de calcaire lutétien assez tendre.

Il s'agit d'une espèce subarctique-alpine connue de l'est du Canada, de Scandinavie, de Grande-Bretagne et des Alpes. Pour les Alpes françaises, depuis l'observation aux Houches de Culmann (1930) et la récolte de Castelli au mont Cenis en 1977 (Chavoutier, 2016), *Seligeria brevifolia* n'a pas fait l'objet d'autre signalement (Legland & Garraud, 2018). Notre récolte confirme donc sa présence en Haute-Savoie dans la haute vallée de l'Arve.

En Suisse, l'espèce est classée en danger critique d'extinction (<http://www.bryolich.ch>, consulté le 12 mars 2019).

### **SYNTRICHIA SUBPAPILLOSISSIMA (BIZOT & R.B. PIERROT EX KRAMER) M.T. GALLEGO & J. GUERRA (FIG. 13)**

#### **Observation**

Villarodin-Bourget (Savoie), rocher des Amoureux, altitude 1 250 m, 2 mai 2016, P. Boudier (hb. n° 9097).

#### **Commentaires**

Parmi les *Syntrichia* à feuilles non rétrécies au milieu (Fig. 13a), à marge révoluée (Fig. 13c) au moins à l'apex, à nervure sans hydroïdes (Fig. 13c), regroupées au sein du complexe *Syntrichia ruralis* s.l., ces plantes se distinguent par les cellules médianes du limbe qui portent trois ou quatre papilles pédicellées, bi-trifurquées, mais non étoilées, de 5 à 10 µm de hauteur (Fig. 13b). Ce taxon a été récemment élevé au rang spécifique par Gallego *et al.* (2002) avec la précision suivante : « the type of papillosity is constant and a sufficiently stable character to support a status as a species ».

*Syntrichia subpapillosissima* a été récolté entre des blocs de calcaire au sein d'une pente de gypse à 45° orientée plein sud. La pente est couverte principalement par des lichens terricoles de l'alliance du *Fulgensium* Br.-Bl.

Cette *Syntrichia* est connue de l'Europe méditerranéenne, du sud-ouest de l'Asie et d'Afrique du Nord (Düll, 1984). Pour la France, elle est recensée des Alpes-de-Haute-Provence et des Hautes-Alpes (Legland & Garraud, 2018). La population découverte en Maurienne se situe plus au nord que les populations déjà répertoriées et son signalement est nouveau pour le département de la Savoie.

#### **Remerciements**

Nous remercions madame la directrice du parc national de la Vanoise et monsieur le directeur du parc national des Écrins pour leur autorisation à récolter des bryophytes dans le cœur de ces deux parcs nationaux ; monsieur le directeur du conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie et le préfet de Haute-Savoie pour l'instruction du dossier et l'autorisation à récolter des bryophytes dans les réserves naturelles de Haute-Savoie ; Thomas Legland, bryologue au conservatoire botanique national alpin, pour son aide dans la recherche de données anciennes et Vincent Hugonnot, bryologue, pour la vérification de l'échantillon de *Riccia beyrichiana*.



## RÉFÉRENCES

- Ando H., 1973 – Studies on the genus *Hypnum* Hedw. (II). *Journal of Science of the Hiroshima University Ser. B, Div. 2, Bot.* **14** : 165-207.
- Bardat J. & Boudier, 2006 – Some remarkable bryophytes of the Causse Méjean (Lozère, France). *Cryptogamie, Bryologie* **27** (1) : 165-180.
- Bernet H., 1888 – *Catalogue des hépatiques du Sud-Ouest de la Suisse et de la Haute-Savoie*. Genève, 135 p.
- Bick F. & Stoehr B., 2014 – *La Liste rouge des bryophytes menacées en Alsace*. SBA, ODONAT, 55 p. Doc. numérique.
- Bornard A., Bassignana M., Bernard-Brunet C., Labonne S. & Cozic P., 2006 – *Les végétations d'alpage de la Vanoise. Description agro-écologique et gestion pastorale*. Éditions Quæ, 235 p.
- Castelli L., 1955 – Contribution à la flore bryologique du massif de la Vanoise. *Revue Bryologique et Lichénologique* **23** (3-4) : 274-281.
- Chavoutier L., 2016 – Troisième mise à jour de la publication Mousses, hépatiques et anthocérotes du département de la Savoie. *Bulletin mycologique et botanique Dauphiné-Savoie* **222** : 25-62.
- Chipon B., 2002 – Inventaire des bryophytes du nord-est de la France (Alsace-Lorraine, Franche-Comté) 2<sup>e</sup> partie. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard* : 91-170.
- Corbière 1910 – Excursions bryologiques aux environs de Saint-Martin-Vésubie. *Bulletin de la Société Botanique de France* **57** : CL-CLXV.
- Culmann P., 1930 – Contribution à la flore bryologique du Bassin supérieur de l'Arve. *Bulletin de la Société Botanique de France* **77** : 463-473.
- Culmann P., 1933 – Nouvelle contribution à la flore bryologique du Bassin supérieur de l'Arve. *Bulletin de la Société Botanique de France* **80** : 217-230.
- Damsholt K., 2002 – *Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts*. Nordic Bryological Society, Lund, 840 p.
- Douin C.-I., 1906 – Les Muscinées d'Eure-et-Loir. *Bulletin de la Société nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg* **35** : 221-358, 7 pl.
- Douin R., 1925 – Les muscinées de la région du Lautaret. *Revue Générale de Botanique* **XXXVII** : 241-261, 1 carte.
- Düll R., 1984 – Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina). *Bryologische Beiträge* **4** : 1-114.
- Durfort J., 2013 – *Synthèse des connaissances sur quelques bryophytes remarquables des Monts d'Arrée se tenant dans les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Monts d'Arrée centre et est »*. Parc naturel régional d'Armorique, 59 p.
- Filocha S., Arluison M., Bardet O., Boudier P., Fésolowicz P., Giraud J. & Leblond S., 2016 – *Catalogue des bryophytes d'Île-de-France*. CBNBP/MNHN, version 1.0, septembre 2016.
- Frahm J.-P., 1997 – A taxonomic revision of *Dicranodontium* (Musci). *Annales Botanici Fennici* **34** (3) : 179-204.
- Frahm J.-P. & Bick F., 2013 – La Bryoflore des Vosges et des zones limitrophes 3<sup>e</sup> édition. *Archive for Bryology* **169** : 135 p.
- Gallego M. T., Cano M. J., Ros R. M., Guerra J., 2002 – An overview of *Syntrichia ruralis* complex (Pottiaceae : Musci) in the Mediterranean region and neighbouring areas. *Botanical Journal of the Linnean Society* **138** : 209-224.
- Guillaumot M., 1936 – Muscinées nouvelles ou rares pour la France récoltées au Val de Peisey. *Revue Bryologique et Lichénologique* **9** (1-2) : 143-144.
- Hallingback T., Lönnell N., Weibull H., von Knorring P., Korotynska M., Reisborg C. & Birgersson M., 2008 – *Nationalhyckeln till Sveriges flora och fauna. Bladmossor: Kompaktmossor-kapmossor. Bryophyta: Anoetangium-Orthodontium*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Hassel K., Blom H. H., Høitomt T. & Halvorsen R., 2015 – *Moser* (Anthocerotophyta, Marchantiophyta, Bryophyta). *Norsk rødliste for arter 2015*. Artsdatabanken <<http://www.artsdatabanken.no/Rodliste/Artsgruppene/Moser>>. Nedlastet <dag/måned/å>
- Hodgetts N.G., 2015 – *Checklist and country status of European bryophytes – towards a new Red List for Europe*. Irish Wildlife Manuals 84. National Parks and Wildlife Service, Department of Arts, Heritage and the Gaeltacht, Ireland.
- Hugonnot V., 2011 – Three Mosses New for the Pyrénées. *Boletín de la Sociedad Española de Briología* **36** : 9-15.
- Hugonnot V. & Celle J., 2014 – *Première liste rouge des mousses, hépatiques et anthocérotes d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne, 48 p.
- Hugonnot V., Chavoutier L., Pépin F. & Vergne T., 2018 – *Les bryophytes des Pyrénées-Orientales*. Naturalia publications, 459 p.
- Hunault G. & Pou A.-M., 2018 – Catalogue des Bryophytes de la Sarthe : actualisation, remarques et indications de fréquence. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest* **49** : 42-63.
- Husnot T., 1922 – *Hepaticologia Gallica. Flore analytique et descriptive des hépatiques de France et des contrées voisines*. T. Husnot à Cahan par Athis, 2<sup>e</sup> éd., 163 p., 23 pl.

- Ignatova E. A. & Fedosov V. E., 2012 – *Ditrichum zonatum* var. *scabrifolium* Dixon in Russia. *Arctoa* **21** : 165-168.
- Ireland R. R., 2007 – *Dicranodontium*. In : *Flora of North America*. Vol. 27. Mosses, part. 1. New York, Oxford, Oxford Univ. Press : 393-396.
- Kubinská A., Janovicová K. & Šo R., 2001 – Updated checklist of liverworts, hornworts and mosses of Slovakia. *Bryonora*, Praha **28** : 4-10.
- Kučera J., Hradilek Z., Buryová B. & Há P., 2003 – *Hypnum sauteri* and *Lescuraea patens*, two additions to the moss flora of the Czech Republic. *Preslia*, Praha, **75** : 255–262.
- Lavoie A., 2017 – Découverte du *Riccia beyrichiana* Hampe ex Lehm. (Ricciaceae – Marchantiophyta) au Québec. *Carnets de bryologie* **18** : 1-3.
- Legland T. & Garraud L., 2018 – *Mousses et hépatiques des Alpes françaises. État des connaissances, atlas, espèces protégées*. Conservatoire botanique national alpin, 240 p.
- Mahévas T., Werner J., Schneider C. & Schneider T., 2010. – *Liste rouge des bryophytes de Lorraine (Anthocérotes, Hépatiques, Mousses)*. Conservatoire et jardin botaniques de Nancy, Université Henri Poincaré, 62 p.
- Müller K., 1957 – *Die Lebermoose Europas*. Liepzig. 1 365 p., 514 fig.
- Nyholm E., 1993 – *Illustrated Flora of Nordic Mosses*. Fasc. 3. *Bryaceae – Rhodobryaceae – Mniaceae – Cinclidiaceae – Plagiomniaceae*. Nordic Bryological Society, Copenhagen and Lund : 145-244.
- Paton J. A., 1999 – *The liverwort flora of the British Isles*. Harley Books, 626 p.
- Payot V., 1888 – Catalogue des hépatiques du Mont-Blanc et des Alpes-Pennines. *Revue Bryologique* **15** (2) : 17-24.
- Pierrot R. B., 1982 – Les bryophytes du Centre-Ouest. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, num.° spéc.* **5** : 123 p.
- Ravaud L., 1877 – Guide du Bryologue et du Lichénologue dans les environs de Grenoble (Suite). *Revue bryologique* **4** : 54-59.
- Réchin J. & Sébille R., 1897 – Excursions botaniques dans la Haute Tarentaise. *Journal de Botanique* **11** : 291-298.
- Rodney D., Seppelt R. D., Ireland R. R. & Robinson H., 2007 – *Ditrichum*. In : *Flora of North America*. Vol. 27. Mosses, part. 1. New York, Oxford, Oxford Univ. Press : 450-458.
- Sanchez I. M., Corriol G., Hamdi E., 2015 – *La liste rouge d'espèces menacées de bryophytes en Midi-Pyrénées selon la méthodologie UICN – Version finale*. Conservatoire botanique national des Pyrénées et Midi-Pyrénées, 69 p.
- Schnyder N., Ergamini A., Hofmann H., Müller N., Schubiger-Bossard C. & Urmi E., 2004 – *Liste rouge des bryophytes menacées en Suisse* – Édit. OFEFP, FUB & NISM. Série OFEFP : L'environnement pratique – 100 p.
- Schumacker R. & Váňa J., 2000 – Identification keys to the liverworts and hornworts of Europe and Macaronesia (distribution and status). *Documents de la Station scientifique des Hautes-Fagnes* **31** : 160 p.
- Sébille R., 1914 – Notes sur la flore bryologique de la Tarentaise et de la Maurienne. *Revue Bryologique* **2** : 27-34 ; **3** : 40-47 ; **4** : 59-70.
- Skrzypczak R. & Barou C., 1996 – Deux bryophytes intéressantes pour les monts du Forez : *Kiaeria blyttii* (B. S. G) Broth. et *Anastrepta orcadensis* (Hook.) Schiffn. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest* **27** : 523-526.
- Smith A. J. E., 2004 – *The moss flora of Britain and Ireland*. Cambridge University Press, 1 012 p.
- Vadam J.-C. & Caillet M., 2002 – Premières prospections pour l'inventaire et la sociologie des bryophytes dans les réserves de Haute-Savoie. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard* : 195-215.

Sites Internet consultés :

<https://www.artsdatabanken.no/Rodliste/Artsgruppene/Moser>

<http://www.bryolich.ch>

<http://www.cbnbrest.fr/ecolibry/>

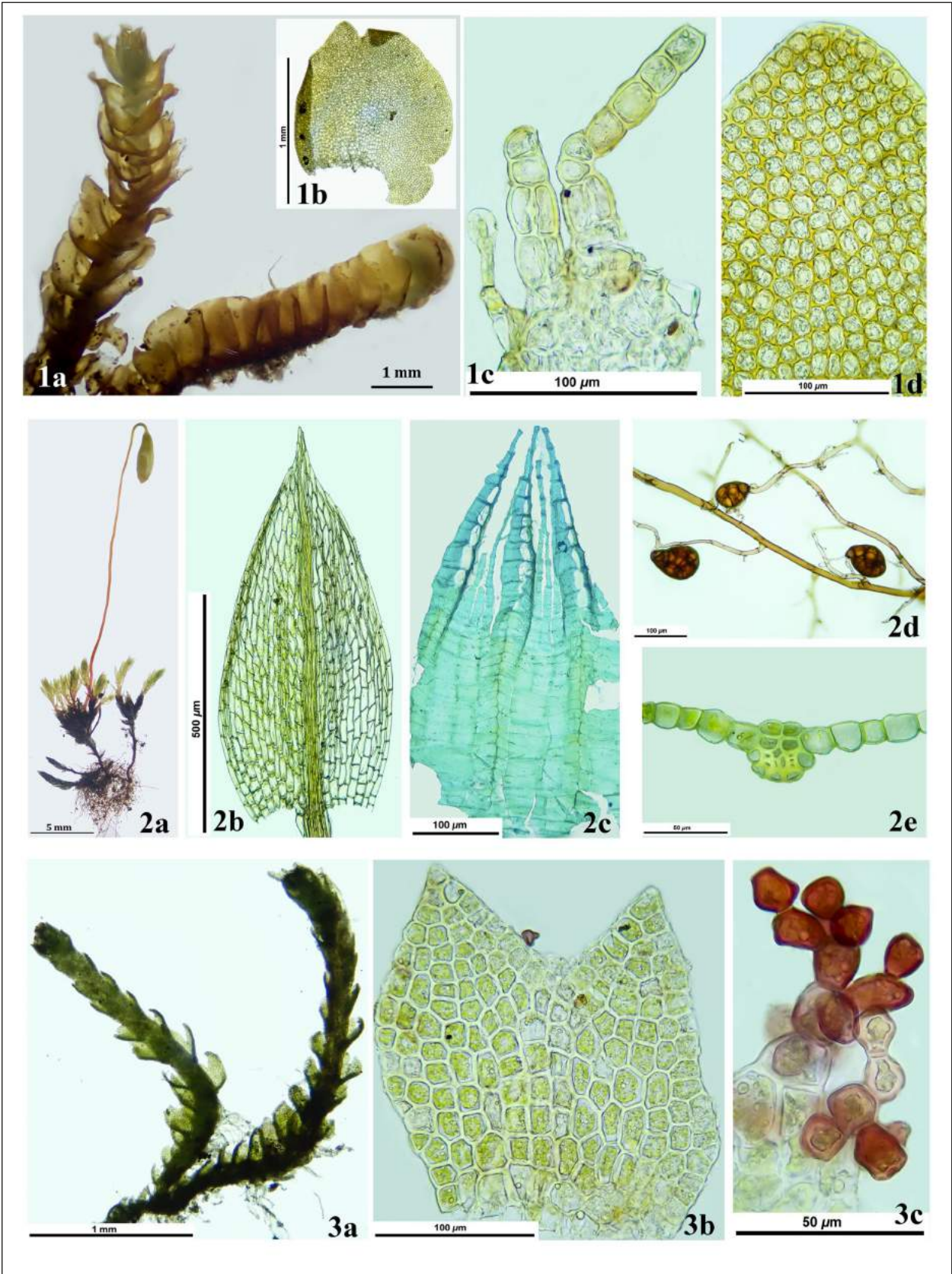
<https://www.swissbryophytes.ch>

## Légendes des figures

**Figure 1** – *Anastrepta orcadensis* (Hook.) Schiffn., Pralognan-la-Vanoise, versant nord de la crête de l'Argentine, altitude 2 526 m, 10 juillet 2017. Clichés P. Boudier. **1a** : deux tiges feuillées. **1b** : feuille. **1c** : amphigastre. **1d** : cellules foliaires.

**Figure 2** – *Bryum sauteri* Bruch & Schimp., Planay, entre Bois Blanc et la pointe de la Vuzelle, altitude 1 942 m, 14 juillet 2017. Clichés P. Boudier. **2a** : plante entière. **2b** : feuille. **2c** : élément de l'endostome. **2d** : rhizoïdes avec des bulbilles. **2e** : coupe transversale de la nervure foliaire.

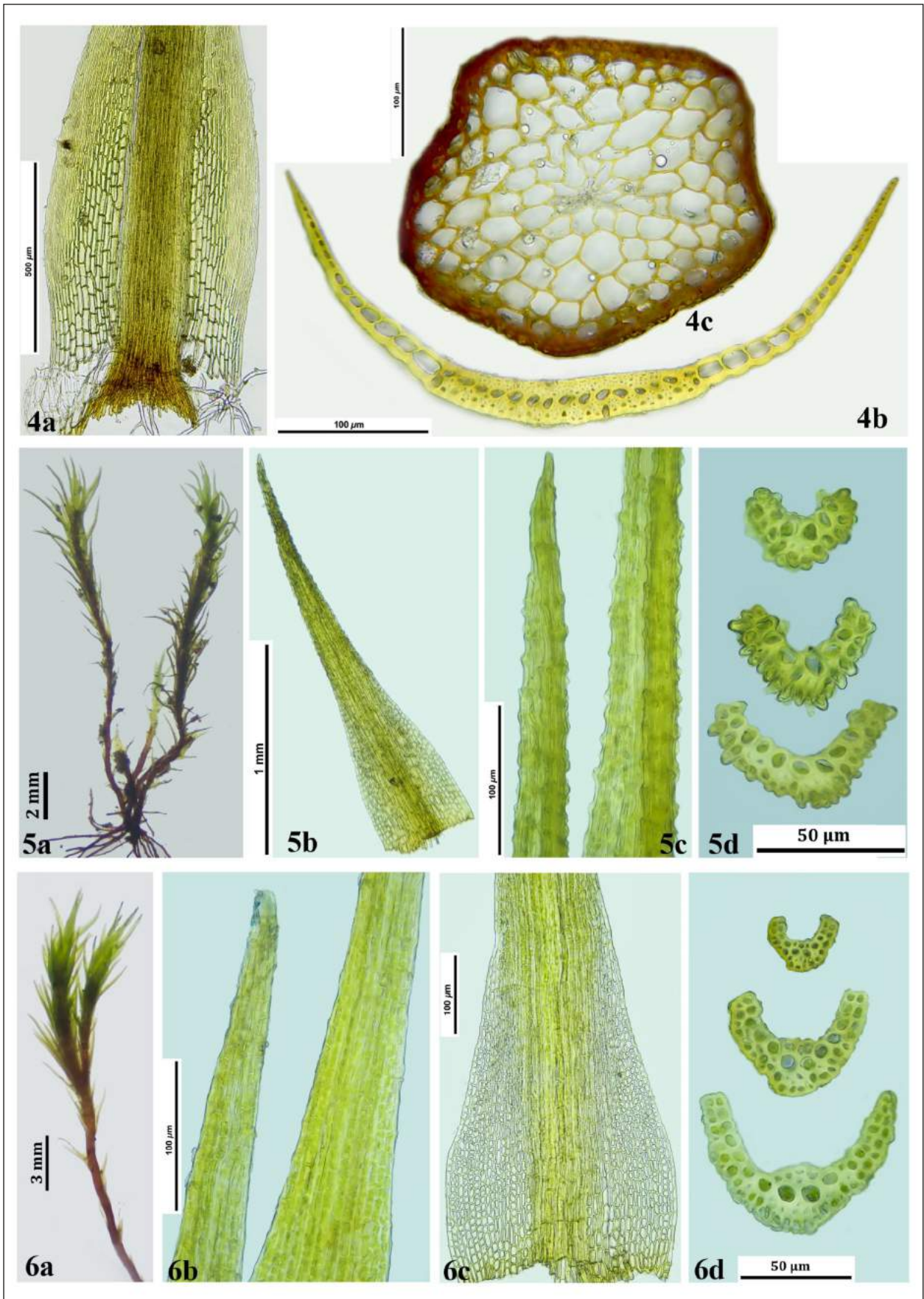
**Figure 3** – *Crossocalyx hellerianus* (Nees ex Lindenb.) Meyl., Beaufort, sous Beaubois, altitude 1 005 m, 9 mai 2018. Clichés P. Boudier. **3a** : deux tiges feuillées. **3b** : feuille. **3c** : propagules foliaires.



**Figure 4** – *Dicranodontium uncinatum* (Harv.) A. Jaeger, Planay, versant nord de la pointe de la Vuzelle, altitude 2 188 m, 17 juillet 2017. Clichés P. Boudier. **4a** : base d'une feuille. **4b** : coupe transversale vers la base d'une feuille. **4c** : coupe transversale de la tige.

**Figure 5** – *Ditrichum zonatum* (Brid.) Kindb. var. *scrabrifolium* Dixon, Villarodin-Bourget, lac de la Partie, altitude 2 655 m, 7 août 2016. Clichés P. Boudier. **5a** : plante entière. **5b** : feuille. **5c** : apex foliaire. **5d** : coupes transversales au niveau du sommet d'une feuille.

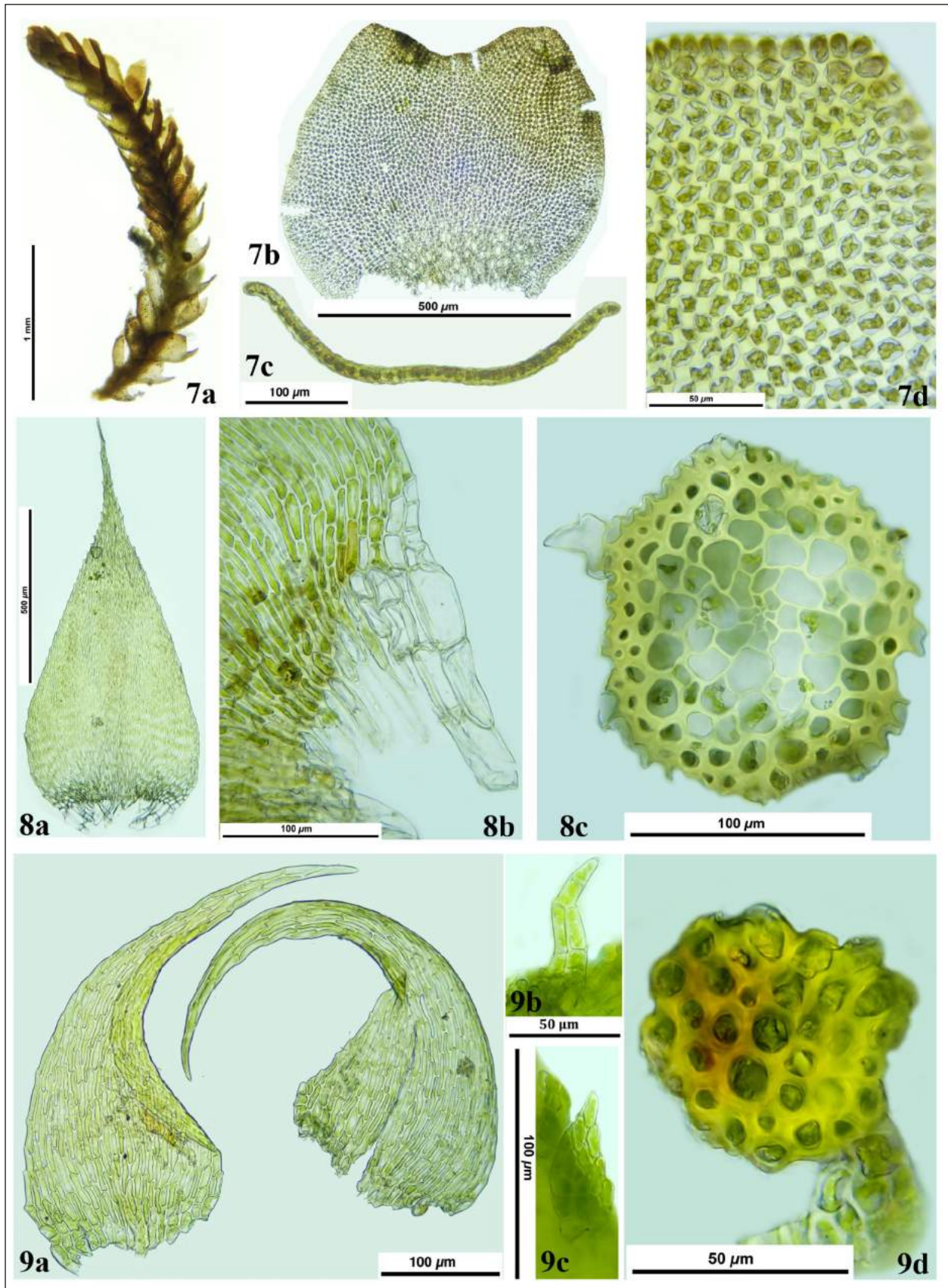
**Figure 6** – *Ditrichum zonatum* (Brid.) Kindb. var. *zonatum*., Villarodin-Bourget, lac de la Partie, altitude 2 758 m, 7 août 2016. Clichés P. Boudier. **6a** : plante entière. **6b** : apex foliaire. **6c** : base foliaire. **6d** : coupes transversales au niveau du sommet d'une feuille.



**Figure 7** – *Gymnomitrion commutatum* (Limpr.) Schiffn., Pralognan-la-Vanoise, sous le col de Leschaux, altitude 2 622 m, 7 août 2017. Clichés P. Boudier. **7a** : tige feuillée. **7b** : feuille. **7c** : coupe transversale d'une feuille. **7d** : cellules foliaires.

**Figure 8** – *Herzogiella striatella* (Brid.) Z. Iwats., Pralognan-la-Vanoise, bord du Doron de Chavière, altitude 1 583 m, 31 juillet 2017. Clichés P. Boudier. **8a** : feuille. **8b** : base de la feuille avec une oreillette. **8c** : coupe transversale d'une tige.

**Figure 9** – *Hypnum sauteri* Schimp., Crots, forêt domaniale de Boscodon, altitude 1 350 m, 27 avril 2018. Clichés P. Boudier. **9a** : deux feuilles. **9b** et **9c** : pseudoparaphylles. **9d** : coupe transversale d'une tige.

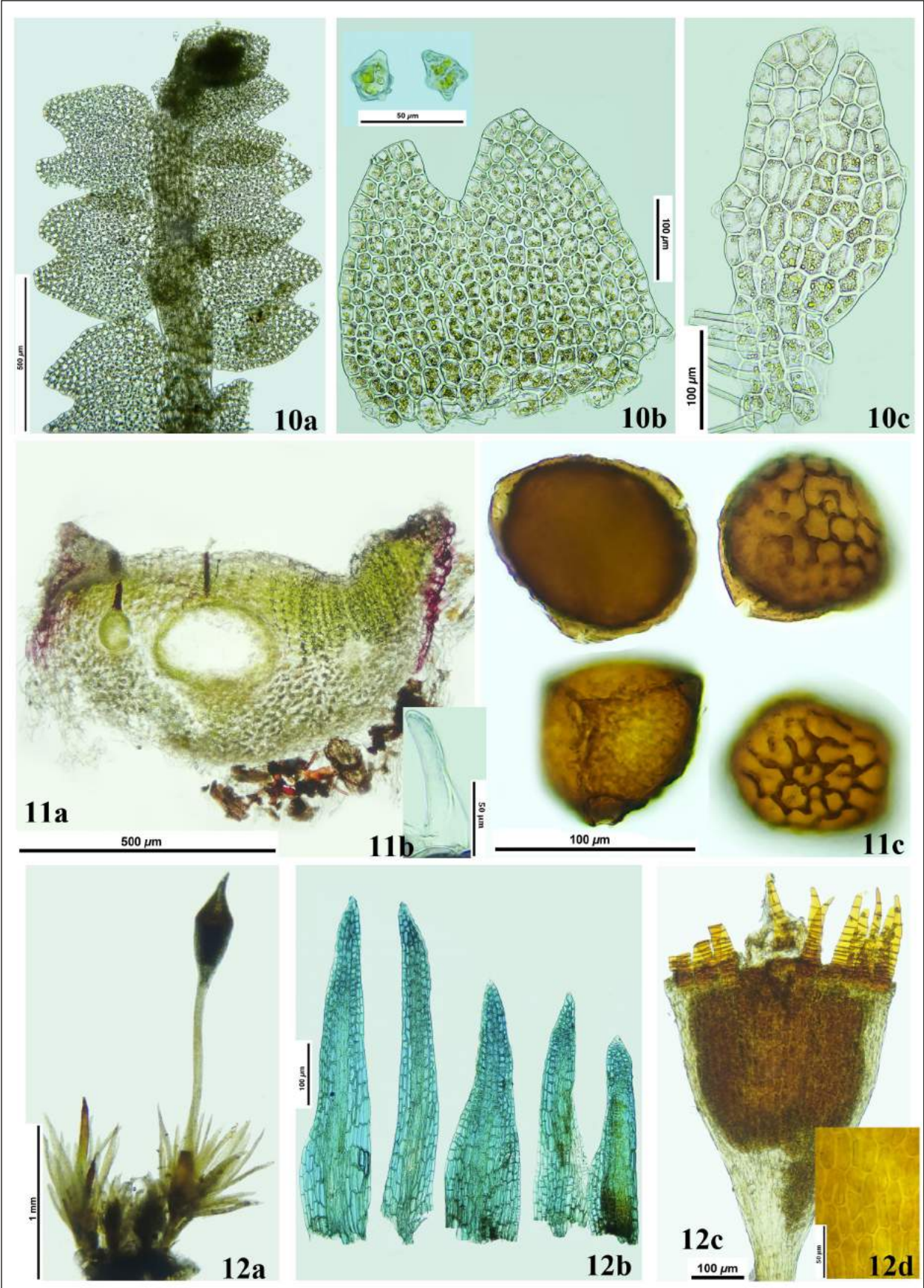


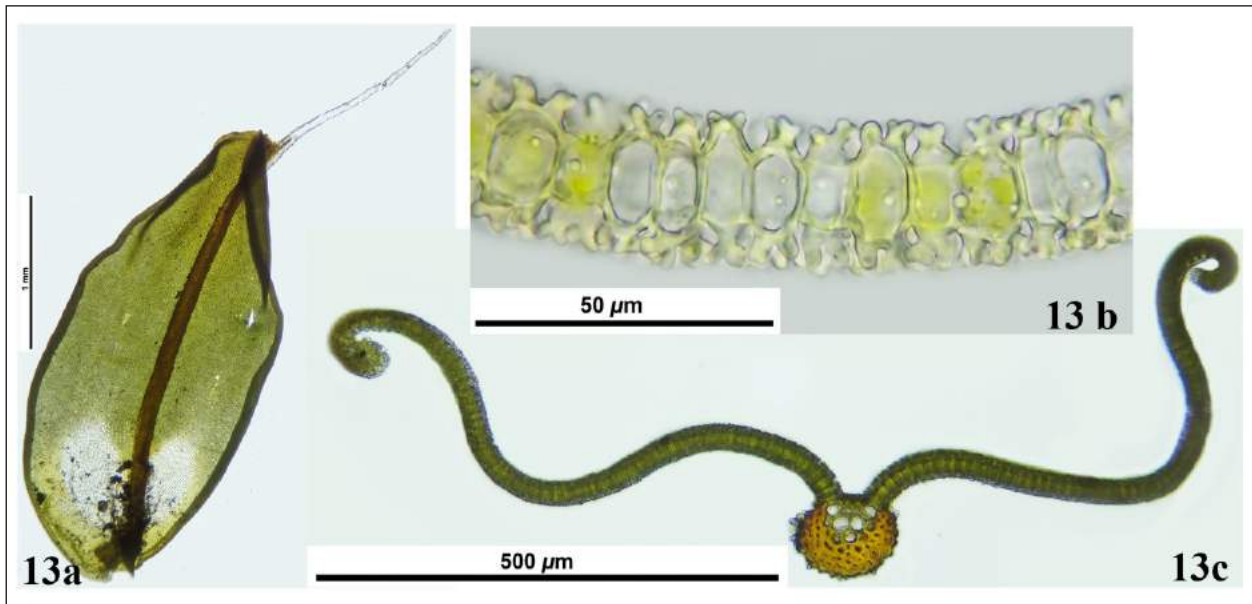
**Figure 10** – *Odontoschisma francisci* (Hook.) L. Söderstr. & Váňa, Les Houches, col de Bellachat, altitude 2 135 m, 6 août 2018. Clichés P. Boudier. **10a** : apex d'une tige feuillée. **10b** : une feuille et deux propagules. **10c** : amphigastre.

**Figure 11** – *Riccia beyrichiana* Hampe ex Lehm. Aussois, refuge de la Fournache, altitude 2 515 m, 9 août 2018. Cliché T. Delahaye : **11a** : coupe transversale du thalle. Clichés P. Boudier. : **11b** : cil bordant le thalle. **11c** : quatre spores, en haut à gauche mise au point sur l'aile ; en bas à gauche, face proximale ; à droite, deux spores face distale.

**Figure 12** – *Seligeria brevifolia* (Lindb.) Lindb., Magland, les Grandes Platières, altitude 2 480 m, 27 août 1999. Clichés P. Boudier. **12a** : plante entière. **12b** : cinq feuilles d'un même pied. **12c** : Capsule. **12d** : cellules de l'exothécium.







**Figure 13** – *Syntrichia subpapillosissima* (Bizot & R.B. Pierrot *ex* Kramer) M.T. Gallego & J. Guerra, Villarodin-Bourget, rocher des Amoureux, altitude 1 250 m, 2 mai 2016. Clichés P. Boudier. **13a** : feuille. **13b** : cellules du limbe foliaire. **13c** : coupe transversale d'une feuille.