

***Tetrodontium ovatum* (Funck) Schwägr. (Tetraphidaceae, Bryophyta) nouveau pour la France**

Jacques BARDAT^{a*}, Pierre BOUDIER^b & Robert GAUTHIER^c

^a Muséum national d'histoire naturelle, Département Systématique et Évolution,
UMR CNRS 7205, 57 rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05, France

^b Muséum de Chartres, 5bis Bd de la Courtille, 28000 Chartres, France

^c 129, avenue LeBlanc, Kamouraska (Québec) G0L 1M0, Canada

Résumé – *Tetrodontium ovatum* (Funck) Schwägr. est mentionné comme nouveau pour la bryoflore de France à partir d'une récolte effectuée en Haute-Savoie. Les caractéristiques auto-écologiques sont précisées et une clé du genre *Tetrodontium* en France est proposée.

Mousses / *Tetrodontium* / *Tetrodontium repandum* / *Tetrodontium brownianum* / Haute-Savoie / répartition / écologie / Europe

Abstract – *Tetrodontium ovatum* (Funck) Schwägr. is recorded as new for the French bryoflora, based on a sample collected in the region of Haute-Savoie. Data on its autoecological features are provided. Additionally, its diagnostic characters are discussed and an identification key to *Tetrodontium* species in France is proposed.

Mosses / *Tetrodontium* / *Tetrodontium repandum* / *Tetrodontium brownianum* / Haute-Savoie / distribution / ecology / Europe

INTRODUCTION

En Europe, le genre *Tetrodontium* comprend trois espèces dont deux d'entre elles sont connues de longue date en France :

Tetrodontium repandum (Funck) Schwägr. – Découverte pour la première fois en France par Lamy de la Chapelle (1875) en Auvergne dans les Monts Dore, puis observée par Gasilien (Cardot, 1886) au Puy-de-Dôme. Très localisée dans le Massif Central (Sapaly, 1998), l'espèce s'avère en fait assez fréquente sur les roches volcaniques de types trachytes et andésites des sommets du Cantal et des Monts Dore.

Tetrodontium brownianum (Dicks.) Schwägr. – Cette espèce est connue surtout des Pyrénées et du massif vosgien (Boulay, 1877 ; Husnot, 1884-1894). Pour le Massif Central d'après la cartographie établie par Sapaly (1998), trois données

* Corresponding author : bardat@mnhn.fr

antérieures à 1950 concernent les Monts Dore et le Forez. Husnot (1884-1894) précise qu'on la trouve sur des parois verticales ou surplombantes des rochers siliceux frais et ombragés.

Nous avons récolté en Haute-Savoie en 1994 un *Tetrodontium*, publié à l'époque sous le nom de *T. brownianum* (Dicks.) Schwägr. (Bardat & Boudier, 1996). Or, en révisant cette récolte, il s'avère qu'il s'agit en fait de *Tetrodontium ovatum* (Funk) Schwägr., espèce que nous présentons ici comme nouvelle pour la France.

Encore récemment *T. ovatum* était considéré par certains auteurs comme une endémique européenne (Sauer & Ahrens, 2005) mais depuis, l'espèce a été observée en Amérique du Nord (Harpel, 2007) dans deux secteurs très éloignés : d'une part, à l'est dans le Nouveau Brunswick (Canada) et l'État du Maine (USA) et, d'autre part, à l'ouest en Colombie britannique (Canada). Très récemment au Québec, Gauthier (2011) l'a découverte dans deux régions : la Gaspésie et le district du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Elle peut donc être considérée comme une circumboréale boréo-montagnarde des climats amphiatlantiques.

En Europe, *Tetrodontium ovatum* est connu dans les régions nordiques, de Suède (Hallingbäck & al., 2006), de Norvège (Check-list, 2005) et de Finlande (Nyholm, 1969), mais également d'Europe moyenne notamment en Allemagne (Müller, 2004 ; Meinunger & Schröder, 2007 ; Frahm, 2011), en Suisse (Schnyder et al., 2004 ; Bagutti & Hofmann, 2007) et dans l'est jusqu'à la chaîne ouralienne (Ignatov et al., 2006). Par contre, dans tout le sud-est de l'Europe, l'espèce est absente à l'exception d'une mention douteuse signalée en Roumanie (Sabovljević et al., 2008).

Sa présence en République Tchèque serait à confirmer car Kučera et Váňa (2003) ne la mentionnent pas, mais Kučera (2007) indique que des échantillons de *T. repandum* récoltés dans le Parc National de Sumava seraient à réexaminer dans la mesure où ce secteur est limitrophe du Parc National de la forêt de Bavière où *T. ovatum* est signalé (Meinunger & Schröder, 2007). Apparemment, l'espèce ne semble pas signalée en Pologne (Ochyra et al., 2003).

TETRODONTIUM OVATUM EN FRANCE

Localisation

FRANCE : Haute-Savoie, Chamonix, Le Brévent, secteur du Grand balcon, entre la Tête de Bel Lachat et le lac de Bel Lachat, vers 2200 m d'altitude, coordonnées Lambert 93 X : 996508, Y : 65 43 179, 30 août 1994 (herbier personnel J. Bardat n°137HS770). C'est actuellement la seule mention connue de ce taxon pour le territoire français métropolitain.

Affinités écologiques et caractéristiques de l'habitat

Tetrodontium ovatum a été observé à l'étage alpin au sein d'un éboulis où l'espèce, installée directement sur la roche nue (schiste micacé), colonise la face ombragée et abritée d'un bloc.

Cette récolte a fait l'objet d'un relevé où l'espèce était associée à un cortège de bryophytes. La population de *Tetrodontium ovatum* fertile se

trouvait un peu en périphérie de cette communauté dont voici le relevé bryofloristique (taille : 35 cm², recouvrement : 95%, entre parenthèses les indices d'abondance et de sociabilité): *Diplophyllum taxiphyllum* (4,4), *Bartramia ithyphylla* (+), *Pohlia cruda* (1,1), *Gymnomitrium concinnatum* (1,3), *Polytrichastrum alpinum* var. *alpinum* (1,1), *Lophozia longidens* (1,2), *Arctoa fulvella* (1,1) et *Tetrodontium ovatum* (+,2).

Cette population de *Tetrodontium ovatum* correspond à un stade pionnier sur roche quasiment nue et se trouve en contact avec des communautés sur substrat un peu plus organique colonisé par un cortège d'espèces humo-épilithiques. Sur le plan phytosociologique, ce taxon appartient au cortège des *Pogonato-Dicranelletea heteromallae* au sein du *Schistostegion pennatae* Marstaller 1984 qui regroupe les communautés terricoles ou humo-épilithiques sciaphiles à lucifuges (Bardat & Hauguel, 2002).

D'une manière plus générale, on peut classer *Tetrodontium ovatum* parmi les espèces pionnières cryophiles oligothermes se réfugiant dans de petits abris-sous-roche où se limite la concurrence d'autres espèces et sur des substrats rocheux acides (grès, gneiss, schiste...) disposant d'une couche organique très peu développée, corroborant ainsi le point de vue de Dierssen (2001) qui classe cette espèce parmi les taxons acidiphiles mésophiles, sciaphiles, très sensibles à la perturbation.

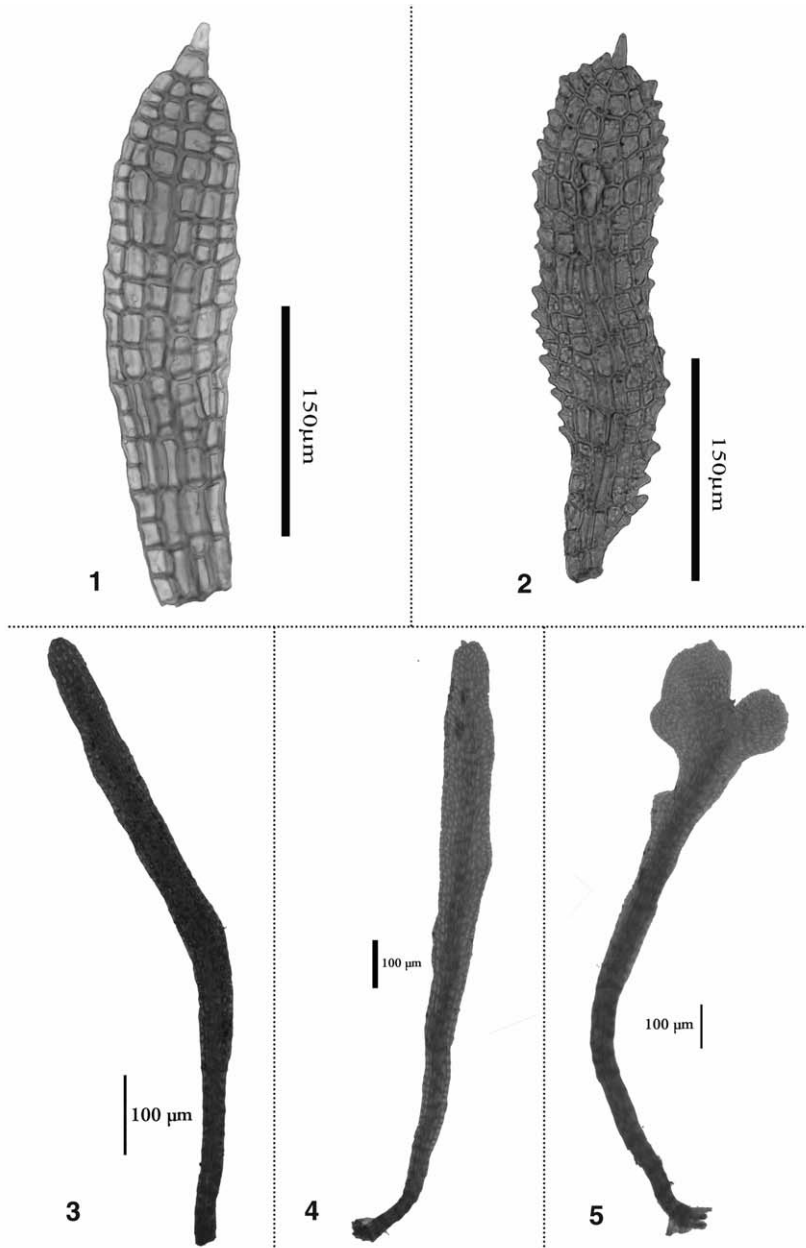
Différentiation des autres espèces du genre

Si les auteurs européens attribuent le statut d'espèce aux trois taxons (Hill *et al.*, 2006), en Amérique du Nord, *Tetrodontium ovatum* est traité comme variété au sein du *T. brownianum* (Crum & Anderson, 1981 ; Harpel, 2007), statut qui ne nous semble pas justifié eu égard aux caractères morphologiques très nets séparant *T. ovatum* de *T. brownianum*, argument déjà soutenu par l'un des auteurs (Gauthier, 2011).

Tetrodontium repandum se reconnaît aisément par la présence de nombreuses pousses flagelliformes qui sont très rares et le plus souvent absentes chez les deux autres espèces.

Tetrodontium brownianum se distingue par ses feuilles caulinaires acuminées alors qu'elles sont obtuses chez *T. ovatum*. Les tiges de ces deux espèces, particulièrement courtes et ne portant que quelques feuilles, sont difficiles à observer dans les échantillons. Il faut les chercher au contact des groupes d'appendices protonémiques, là où ces derniers, de même que les tiges, sont issus du protonéma.

Chez *Tetrodontium ovatum*, les appendices protonémiques ont toujours moins de 0,5 mm de longueur. Ils s'élargissent de la base vers l'apex pour prendre une forme spatulée (Fig. 2). L'apex porte le plus souvent un mucron et les marges un peu sinueuses sont toujours pourvues de dents arrondies. Enfin, le tissu de ces appendices ne comporte qu'une seule couche de cellules. Chez *T. brownianum*, les appendices protonémiques manifestent une longueur variable, bien que la majorité dépasse 0,5 mm pour atteindre jusqu'à 2,5 mm, même 3 mm selon Nyholm (1969). Ils sont de forme linéaire ou en lanière, ou même occasionnellement claviformes (Figs 3-5), si bien que certains s'élargissent encore plus à la partie distale pour devenir flabelliformes avec des sinus peu profonds (Fig. 5). L'apex est obtus ou encore pointu et même parfois légèrement mucroné. Les marges sont entières à profil presque rectiligne à lâchement sinueux. Ces appendices sont plus épais, étant formés de 2 à 3 couches de cellules. Les plus



Figs 1-5. **1.** Appendice protonémique de *Tetrodontium repandum* (Funck) Schwägr. Besse-en-Chandesse (Puy-de-Dôme, France), pente nord du puy de Paillaret. Alt. : 1720 m. 18 juin 1989. Herb. P. Boudier n° 2206-B. – **2.** Appendice protonémique de *Tetrodontium ovatum* (Funck) Schwägr. Chamonix (Haute-Savoie, France) Le Brévent, entre la Tête de Bel Lachat et le lac de Bel Lachat. Vers 2200 m d'altitude. 30 août 1994. Herb. J. Bardat n°137HS770. – **3-5.** Trois appendices protonémiques de *Tetrodontium brownianum* (Dicks.) Schwägr. Aulus-les-Bains (Ariège, France), cavité dans les schistes sous le Port de Saleix. Alt. 1600 m. 27 juin 1987. Herb. P. Boudier n° 1163.

petits d'entre eux sont semblables à ceux du *Tetrodontium ovatum* mais à peine spatulés et non dentés.

La taille très réduite des organes de ces deux dernières espèces rend parfois difficile l'identification des échantillons. Ce sont toutefois les appendices protonémiques de *T. brownianum* qui facilitent sa distinction avec *T. ovatum*, surtout s'ils sont abondants et de bonne taille tels qu'ils apparaissent aux figures 3 à 5. En complément, nous proposons une clé de détermination des espèces françaises :

1. Pousses flagelliformes très nombreuses ; appendices protonémiques souvent rares, mesurant moins de 0,5 mm de long, à 1 couche de cellules, apex mucroné et marges sinueuses parfois légèrement denticulées à dents très érodées (fig. 1) ; cellules exothéciales de la capsule à parois minces *Tetrodontium repandum*
- 1'. Pousses flagelliformes très rares ou absentes ; appendices protonémiques fréquents ; cellules exothéciales de la capsule à parois épaisses. 2
2. Appendices protonémiques de moins de 0,5 mm de long (fig. 2) à 1 couche de cellules, spatulés à lancéolés, apex mucroné et marges sinueuses et dentées (cellules marginales très proéminentes) *Tetrodontium ovatum*
- 2'. Appendices protonémiques de 1,0 à 2,5 (3) mm de long (fig. 3 à 5), à 2-3 couches de cellules, linéaires, en lanière ou bien claviformes, apex obtus rarement pointu ou mucroné et marges entières à sinueuses (cellules marginales non ou légèrement proéminentes) *Tetrodontium brownianum*

Remarques sur la répartition et la conservation de l'espèce

Cette découverte prolonge vers l'ouest les stations helvétiques et souligne qu'en dehors des régions boréo-arctiques, ce taxon semble globalement peu répandu en Europe occidentale tempérée où il se réfugie à l'étage alpin. En Europe moyenne, il est présent surtout dans les étages montagnards en particulier en Allemagne dans les montagnes de Bavière, le nord de la Forêt Noire ou en Forêt de Thuringe (Meinunger & Schröder, 2007). Son statut en Amérique du Nord montre un nombre réduit d'occurrences, mais plus conséquent à l'est, aux confins des États-Unis et du Québec.

En France, sa présence dans la zone alpine reste à préciser car des sites comparables à celui du Brévent sont susceptibles de l'accueillir. En outre, il ne faudrait pas négliger d'autres régions potentielles comme les sommets du Massif Central où *Tetrodontium brownianum* a été récolté par Gasilien (1894) à Pierre-sur-Haute. Il reste également l'étude des herbiers qui peuvent offrir la possibilité de découvrir de nouvelles localités.

Cette espèce devrait faire partie des bryophytes à surveiller à l'échelle européenne. En Suisse Schnyder *et al.* (2004) la considèrent comme vulnérable (VU D2) en fonction des critères IUCN et au Québec, elle fait partie des espèces à protéger (Faubert *et al.*, 2011).

RÉFÉRENCES

BARDAT J. & BOUDIER P., 1996 — Contribution à la Bryoflore de la Haute-Savoie : compte rendu de la 3^e session bryologique de la S. B. C. O (29 août au 3 septembre 1994). *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, n. s., 27 : 565-595.

- BARDAT J. & HAUGUEL J.C., 2002 – Synopsis bryosociologique pour la France. *Cryptogamie, Bryologie* 23 (4): 279-343.
- BOULAY N., 1877 — *Études sur la distribution géographique des mousses en France au point de vue des principes et des faits*. Paris, Savy, 271 p.
- BAGUTTI B. & HOFMANN H., 2007 — Die Moose des Kantons Bern (Schweiz). *Cryptogamica helvetica* 21 : 1-320.
- CARDOT J., 1886 — Note sur les récoltes bryologiques du frère Gasilien dans le Puy-de-Dôme et le Cantal. *Revue Bryologique* 13 (3) : 37-41.
- Check-list of Norwegian Mosses, 30 Mar 2005, nhm2.uio.no/botanisk/mose/m-taxa.htm (consulté le 4 juillet 2012).
- CRUM H.A. & ANDERSON L.E., 1981 — *Mosses of Eastern North America*. Columbia, Columbia University Press, Vol. 2, pp. 665-1328.
- DIERSSEN K., 2001 — *Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes*. *Bryophytorum bibliotheca* 56, 289 p.
- FAUBERT J., BASTIEN D.F. & GILBERT H., 2011 — Mise à jour de la publication Les bryophytes rares du Québec. Espèces prioritaires pour la conservation. *Carnets de bryologie* 1 : 29-31.
- FRAHM J.-P., 2011 — Kommentierte Liste der Laubmoose Deutschlands. *Archive for bryology* 79 : 1-51.
- GASILIEN (Frère), 1894 — Mousses nouvelles pour la flore de l'Auvergne. *Revue Bryologique* 21 (2) : 22-25.
- GAUTHIER R., 2011 — Le genre *Tetradontium* (Tetraphidaceae, Musci) au Québec. *Carnets de bryologie* 1 : 10 – 14.
- HALLINGBÄCK T., HEDENÄS L. & WEIBULL H., 2006 — Ny checklista för Sveriges mossor. *Svensk botanisk tidskrift* 100 (2) : 96-148.
- HARPEL J.A., 2007 — *Tetraphidaceae Schimper*. in Flora of North America Editorial Committee, ed. Flora of North America North of Mexico. New York and Oxford. Vol. 27, pp. 111-115.
- HILL M.O., BELL N., BRUGGEMAN-NANNENGA M.A., BRUGUES M., CANO M.J., ENROTH J., FLATBERG K.I., FRAHM J.-P., GALLEGUO M.T., GARILLETI R., GUERRA J., HEDENÄS L., HOLYOAK D.T., HYVÖNEN J., IGNATOV M.S., LARA F., MAZIMPAKA V., MUÑOZ J. & SÖDERSTRÖM L., 2006 — An annotated check-list of the mosses of Europe and Macaronesia. *Journal of bryology* 28 : 198-267.
- HUSNOT T., 1884-1894 — *Muscologia gallica*. Cahan, 458 p., 125 pl.
- IGNATOV M.S., AFONINA O.M. & IGNATOVA E.A., 2006 — Check-List of Mosses of East Europe and North Asia. *Arctoa* 15 : 1-130.
- KUČERA J., 2007 — Zajímavé bryofloristické nálezy x. Interesting bryofloristic records, X. *Bryonora* 40 (6) : 41-43.
- KUČERA J. & VÁŇA J., 2003 — Check and Red List of bryophytes of the Czech Republic. *Preslia, Praha*, 75 : 193-222.
- LAMY DE LA CHAPELLE E., 1875 — Simple aperçu sur les Mousses et les Hépatiques du Mont-Dore (suite). *Revue bryologique* 2 (3) : 33-44.
- MEINUNGER L. & SCHRÖDER W., 2007 — *Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands*, Bande 2. Regensburg, Herausgegeben von O. Dürhammer für die Regensburgische Botanische Gesellschaft, 694 p.
- MÜLLER F., 2004 — *Verbreitungsatlas der Moose Sachens*. Tauer, edit. Lutra, 309 p.
- NYHOLM E., 1969 — *Illustrated Moss Flora of Fennoscandia*. II, Musci, Fasc. 6. Lund, The Botanical Society of Lund.
- OCHYRA, R., AARNOWIEC J. & BEDNAREK-OCHYRA H., 2003 — A Census Catalogue of Polish Mosses. *Biodiversity of Poland* 3: 1-372.
- SABOVLJEVIĆ M., NATCHEVA R., DIHORU G., TSAKIRI E., DRAGIĆEVIĆ S., ERDAĀ A. & PAPP B., 2008 — Check-list of the mosses of SE Europe. *Phytologia Balcanica* (Sofia) 14 (2): 207-244.
- SAUER M. & AHRENS M., 2005 — Rote Liste und Artenverzeichnis der Moose Baden-Württembergs. *Naturschutz-Praxis, Artenschutz* 10 : 1-142.
- SCHNYDER N., BERGAMINI A., HOFMANN H., MÜLLER N., SCHUBIGER-BOSSARD C. & URMI E., 2004 — *Liste Rouge des Bryophytes menacées en Suisse*. Berne, édit. OFEFP, FUB & NISM. Série OFEFP : L'environnement pratique. 100 p.
- Documents manuscripts
- SAPALY J., 1998 — Documents de travail pour un Atlas bryologique du Massif-Central. III, Mousses. *Isopterygiopsis muelleriana* à *Zygodon viridissimus*. 1998 (deux tomes) (non publié).