

Tour d'horizon des pézizes violettes (*Pezizaceae*) présentes en Europe. 4^e partie : le genre *Paragalactinia*

Nicolas VAN VOOREN
René DOUGOUD
Gilbert MOYNE
Marcel VEGA
Matteo CARBONE
Branislav PERIĆ

Ascomycete.org, 14 (3) : 97–108
Mise en ligne le 11/07/2022
doi 10.25664/ART-0352



Résumé : les espèces violettes du genre *Paragalactinia*, *P. michelii* et *P. berthetiana*, sont présentées en détail et illustrées à partir de nombreuses récoltes. Une phylogénie basée sur des séquences ITS centrée sur ce genre est également proposée et commentée. Enfin, une clé des *Paragalactinia* connus en Europe est fournie.

Mots-clés : Ascomycota, Pezizales, phylogénie, taxinomie.

Overview of violet *Peziza* (*Pezizaceae*) present in Europe. 4th part: the genus *Paragalactinia*

Abstract: The violet species of the genus *Paragalactinia*, *P. michelii* and *P. berthetiana*, are presented in detail and illustrated from numerous collections. A phylogeny based on ITS sequences focused on this genus is also proposed and commented. Finally, a key to the European known *Paragalactinia* is provided.

Keywords: Ascomycota, Pezizales, phylogeny, taxonomy.

Introduction

Le genre *Paragalactinia* Van Vooren a été proposé pour accueillir les espèces appartenant au clade « *Peziza succosa-michelii* » tel que défini par HANSEN *et al.* (2005) et VAN VOOREN (2020). Il correspond *pro parte* au genre *Galactinia* (Cooke) Boud. tel que typifié par LE GAL (1953), avec comme type *Peziza succosa* Berk. Cependant, la première typification de ce genre ayant été proposée par CLEMENTS & SHEAR (1931), avec comme type *Peziza saniosa* Schrad., c'est cette typification qui doit être suivie, en vertu de l'art. 10.5 du Code de nomenclature (TURLAND *et al.*, 2018). Le genre est bien délimité sur le plan phylogénétique, mais aussi morphologique par ses espèces à chair succulente, à ascospores ornées et à paraphyses pigmentées. Une partie des espèces (celles affines à *P. succosa*) ont des asques dépourvus de crochets, un caractère assez peu fréquent chez les *Pezizaceae* (JAKLITSCH *et al.*, 2016). En outre, toutes les espèces connues sont mycorhiziques (TEDERSOO *et al.*, 2006 ; TEDERSOO *et al.*, 2010 ; SMITH, 2014 ; VAN VOOREN, 2022). Depuis la publication de ce genre, plusieurs espèces ont été publiées comme nouvelles ou réhabilitées (VAN VOOREN & MOYNE, 2021 ; VAN VOOREN, 2022). Dans la continuité de l'étude des « pézizes violettes » (VAN VOOREN *et al.*, 2021b, 2021c), nous présentons et illustrons ici deux espèces présentant des tonalités violettes : *Paragalactinia michelii* (Boud.) Van Vooren et *P. berthetiana* (Donadini) Van Vooren.

Matériel et méthodes

Nous renvoyons le lecteur à la première partie de cette série d'articles pour le volet « matériel et méthodes » de notre étude (VAN VOOREN *et al.*, 2021a).

Les analyses phylogénétiques ont été réalisées à l'aide du logiciel MEGA X (KUMAR *et al.*, 2018). Les séquences ITS ont été alignées à l'aide du logiciel MUSCLE (EDGAR, 2004) avec les paramètres d'exécution par défaut, puis corrigées manuellement. Des analyses phylogénétiques en maximum de vraisemblance ont été générées avec PhyML 3.1 (GUINDON *et al.*, 2010), utilisant un modèle d'évolution GTR. Le support de branche a été évalué grâce à la méthode des *bootstraps* sur la base de 1000 itérations.

Le phylogramme présenté a été édité graphiquement à l'aide de l'outil en ligne iTOL v.6 accessible à l'adresse <https://itol.embl.de> (LE TUNIC & BORK, 2021).

Le tableau 1 liste les séquences obtenues pendant cette étude et déposées dans GenBank.

Résultats phylogénétiques

La région ITS de l'ADN ribosomal permet, au travers d'une phylogénie en maximum de vraisemblance (ML), d'obtenir une bonne visibilité sur les différents clades et sous-clades du genre *Paragalactinia* (Fig. 1). En outre, en y intégrant des séquences environnementales (disponibles en grande quantité dans les banques de données génétiques), issues notamment de mycorhizes, il peut donner une hypothèse de relation entre l'espèce fongique et son hôte. Deux lignées se distinguent nettement dans le genre *Paragalactinia*, celle contenant les espèces relatives au complexe « *P. succosa* » et celle contenant les taxons relatifs à *P. michelii* (voir chapitre « Taxinomie » ci-après). Dans cette deuxième lignée, *P. michelii* et *P. berthetiana* sont représentées par deux clades distincts, même si leur support statistique n'est pas totalement robuste, sans doute à cause de la variabilité au sein de la région ITS.

Bien que ce ne soit pas le sujet de cet article, on notera tout de même l'importante diversité qui s'exprime dans la lignée de *P. suc-*

Tableau 1 – Liste des séquences produites dans cette étude

Nom	Réf. collection	Pays	Numéros GenBank	
			ITS	LSU
<i>Paragalactinia berthetiana</i>	TUR-A 209914	Italie	ON832797	ON782659
<i>Paragalactinia berthetiana</i>	TUR-A 209915	Italie	ON832798	ON782660
<i>Paragalactinia berthetiana</i>	LY:NV 2019.03.02	Chypre	ON832799	–
<i>Paragalactinia michelii</i>	TUR-A 209916	Italie	–	ON782661
<i>Paragalactinia cf. succosa</i>	Dgf/C7D-16-31-12-08	Monténégro	ON832800	–

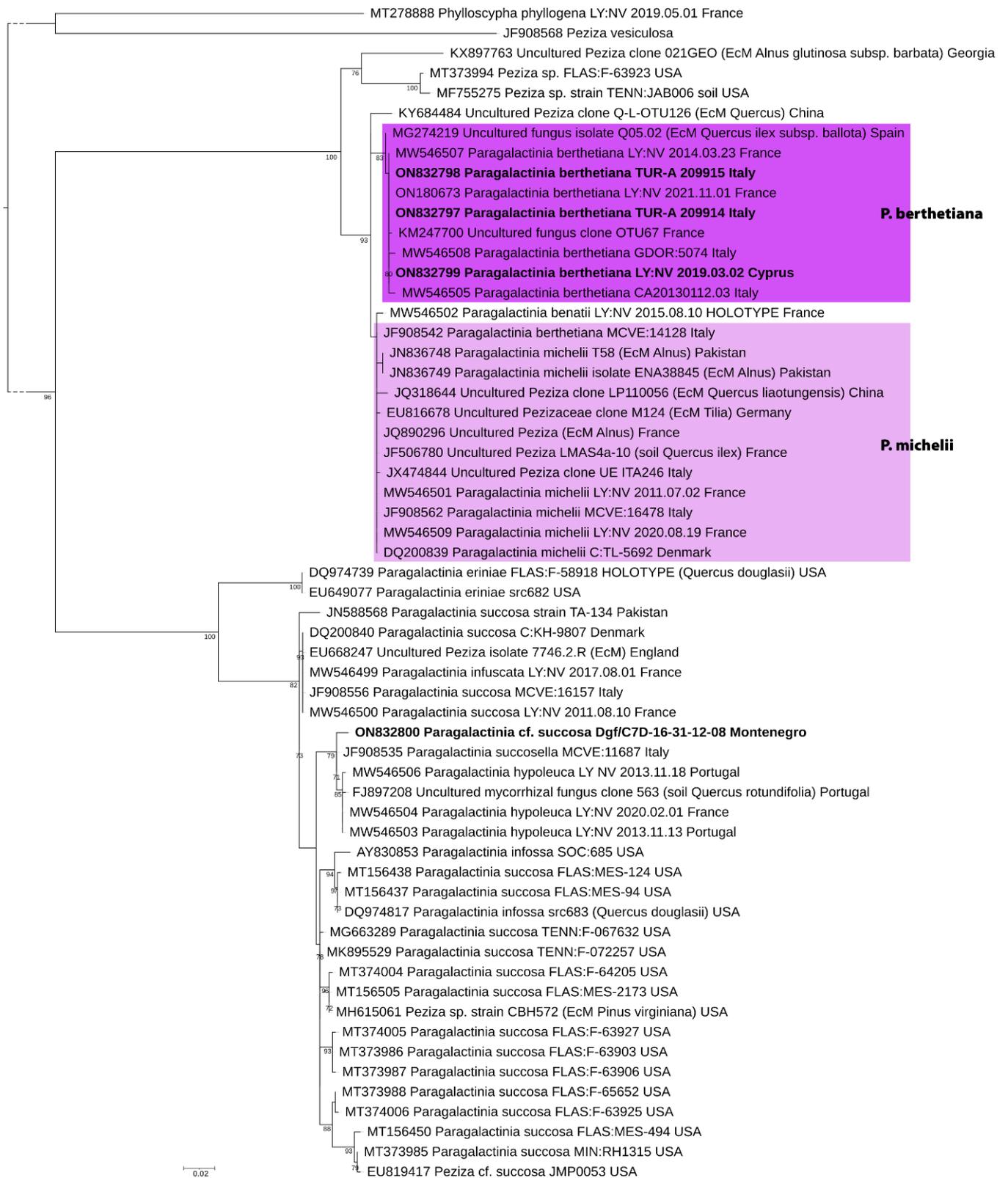


Fig. 1 – Phylogénie en maximum de vraisemblance des *Paragalactinia* basée sur la région ITS (614 positions), enracinée avec *Phylloscypha phyllogena* (Cooke) Van Vooren et *Peziza vesiculosa* Bull. Les nœuds supportés par une proportion de *bootstraps* (BP) $\geq 70\%$ sont annotés. Les terminaisons en gras correspondent aux séquences produites pour cette étude.

cosa. On peut raisonnablement supposer que sous cette dénomination se cachent de nombreuses espèces qui doivent encore être caractérisées selon leur hôte et leur biogéographie. Pour l'Europe, l'espèce *Paragalactinia hypoleuca* (Boud.) Van Vooren a récemment été réhabilitée pour la zone sous influence méditerranéenne (VAN VOOREN, 2022).

Taxinomie

Définition du genre *Paragalactinia*

Ascomés épigés ou hypogés ; les espèces formant des apothécies sont sessiles et cupuliformes. Chair succulente, produisant un suc se colorant à l'air en jaunâtre, jaune-orangé ou verdâtre. Sporée blanche. Asques operculés, octosporés, à paroi bleuissant diffusément dans une solution iodée, mais un peu plus intensément au sommet (type WT selon la codification proposée par VAN VOOREN, 2020), avec ou sans crochet. Excipulum médullaire contenant des hyphes laticifères. Excipulum ectal de *textura globulosa*, à grosses cellules. Ascospores unisériées, uni- ou biguttulées, ornées de verures \pm grossières. Espèces ectomycorhiziques.

Espèce type : *Peziza succosa* Berk.

Dans le groupe de *Paragalactinia succosa* (Berk.) Van Vooren, c'est-à-dire celui comprenant des espèces à hyménium gris-brun \pm foncé, à suc jaunissant, et dont les asques sont sans crochets, on trouve *Paragalactinia succosella* (Le Gal & Romagn.) Van Vooren (LE GAL, 1940), *P. infuscata* (Quél.) Van Vooren (GAROFOLI & BAIANO, 1996), *P. hypoleuca* (Boud.) Van Vooren (VAN VOOREN, 2022), *P. infossa* (Fogel & States) Van Vooren (FOGEL & STATES, 2002, sous *Peziza quercicola*, nom. illeg.). *Paragalactinia eriniae* (M.E. Sm.) M.E. Sm. & Van Vooren qui est un taxon hypogé, d'origine nord-américaine (SMITH, 2014), occupe génétiquement une position un peu plus isolée (fig. 1).

Dans le groupe de *Paragalactinia michelii*, comprenant des espèces à hyménium généralement plus vivement coloré (au moins au début), à suc jaune ou jaune-orangé, et dont les asques possèdent des crochets, figurent *P. berthetiana* (voir ci-après) et le récent *P. benatii* Van Vooren & Moyne (VAN VOOREN & MOYNE, 2021).

Description des espèces « violettes »

Paragalactinia berthetiana (Donadini) Van Vooren, *Ascomycete.org*, 12 (4) : 189 (2020). Planche 1, fig. 2.

Basionyme : *Peziza berthetiana* Donadini, *Doc. mycol.*, 14 (56) : 47 (1985).

Diagnose originale (DONADINI, 1985) : *Apothecia cupulata violaceo-vinosa*: Methuen 12 F5, 1–2 cm lata. *Excipulum clarius aurantio vel luteo brunneum*: Methuen 5 C6-7-8 - E6-7-8. *Caro parum crassa, fragilis, lactifera ; latex albus lutescens. Subhymenium: textura globulosa angulari, 50 μ m spissum. Excipulum medullare superum : textura intricata, 160 μ m. Excipulum medullare inferum : textura globulosa, cellulis globosis 35–50 μ m ; 500 μ m spissum, lactiferum. Excipulum ectale : textura angulari, 150 μ m spissum. Asci 320–350 \times 12–14 μ m aporhynchi jodo caerulescentes, J+.* *Sporae ellipsoideae, uninucleatae, uniguttulatae, verruculis vel subreticulo ornatae*: (14)15–16(17) \times (8,5)9(9,5) μ m. *Paraphyses septatae, in medio ramosae, alte ad apices usque ad 11 μ m incrassatae, saepe loculosae, granulis viridis vel brunneo-luteis praeditae. Typus in herbario nostro MARS - J.C.D. sub n° 853-75, La Gélade, Aubagne (France 13) : 20.11.75, Pinus halepensis.*

Type : coll. MPU:JCD 853-75, holotype.

Ascomés grégaires, plus rarement isolés. **Apothécies** 10–20 mm de diamètre, sessiles, cupuliformes, parfois assez profondément, s'étalant avec l'âge. **Réceptacle** distinctement furfuracé, voire verruqueux dans la zone marginale, brun orangé, brun-jaune, brun olivacé, orangé sale à brun pourpre sur les spécimens âgés. **Disque** d'abord violet sombre, violacé vineux, puis marron vineux à la fin. **Marge** incurvée au début. **Chair** assez mince, olivacé pâle, cassante,

laissant échapper un latex blanchâtre opalescent, devenant jaunâtre ou jaune verdâtre à l'air, parfois jaune orangé en quelques minutes.

Ascospores ellipsoïdales, parfois un peu étirées, 16–19 (–20) \times 8–9 (–9,5) μ m, X = 17,7 \times 8,6 μ m, Q = 1,8–2,3 (2,4), Qm = 2,1 [+ (16,5–) 17–18 (–19,2) \times (8–) 8,5–10 μ m, X = 18 \times 9,3 μ m, Q = 1,7–2,3, Qm = 2,0], hyalines, uniguttulées ou biguttulées, parfois accompagnées de quelques gouttelettes, verruqueuses, à verrues cyanophiles, denses, assez fines, irrégulières, étirées, parfois coalescentes, formant alors de petites crêtes (voire subréticulées selon DONADINI, 1985), hautes de 0,4–0,6 μ m, parfois jusqu'à 1 μ m aux pôles. **Asques** cylindracés, 300–360 \times 12–15 (–16) μ m, un peu atténués à la base, avec crochet, octosporés, à paroi bleuissant diffusément dans MLZ, un peu plus fortement au sommet (type WT). **Paraphyses** cylindracées, 3–5 μ m de diamètre, élargies au sommet, 6–11 μ m, contenant un pigment vacuolaire jaune à jaune brunâtre et des granules bruns, plus denses dans l'article sommital. **Sous-hyménium** de *textura globulosa/angularis*, à petites cellules larges de 6–17 μ m. **Excipulum médullaire** jaunâtre en masse, à deux strates : partie supérieure plus ou moins épaisse, de *textura intricata*, à articles de 30–50 \times 5–9 μ m ; partie inférieure épaisse de 500 μ m environ, de *textura globulosa*, orienté parallèlement à l'hyménium, à cellules de 11–50 μ m de diamètre, mêlées d'éléments claviformes et de laticifères. **Excipulum ectal** peu épais, de *textura angularis/globulosa*, à cellules larges de (10) 25–55 μ m, dont les plus externes sont clavées, 15–35 \times 8–18 μ m, contenant un pigment granuleux jaune brunâtre, certaines incrustées d'un pigment brun sombre ou brun-olive, souvent organisées en amas pyramidaux.

Habitat et récoltes : **CHYPRE**. Paphos, Arminou, sous des arbustes à côté d'un chemin de terre, 34,862096° N 32,714856° E, alt. 620 m, leg. M. Vega & C. Hobart, le 02/03/2019, herb. LY:NV 2019.03.02 ; GenBank ITS ON832799. **FRANCE**. Bouches-du-Rhône, Aubagne, la Gélade, ~43,263347° N 5,528192° E, alt. 185 m, au sol, sous *Pinus halepensis*, le 20/11/1975, leg. J.-C. Donadini, rev. N. Van Vooren, herb. MPU:JCD 853-75 (holotype). Var, La Seyne-sur-Mer, forêt de Janas, 43,07192° N 5,85365679° E, alt. 77 m, au sol sur terre moussue, sous *Quercus ilex*, le 22/03/2014, leg. N. Van Vooren, herb. LY:NV 2014.03.23 ; GenBank ITS MW546507, LSU MW546535. Ardèche, Bourg-Saint-Andéol, à la Chapelle Notre-Dame-de-Chalon, 44,382718° N 4,581755° E, alt. 400 m, au sol, dans une pelouse rase, en bordure d'une chênaie verte (*Quercus ilex*), en terrain calcaire, leg. N. Van Vooren, le 13/11/2021, herb. LY:NV 2021.11.01 ; GenBank ITS ON180673, LSU ON171628. **ITALIE**. Pouilles, Mesagne, Bosco di Santa Teresa e dei Lucci, 40,5797622° N 17,858153° E, alt. 45 m, le 12/01/2013, leg. C. Agnello, herb. CA 20130112.03 ; GenBank ITS MW546505, LSU MW546540. Pouilles, Serranova, Torre Guaceto, 40,715082° N 17,7862613° E, alt. 2 m, le 09/01/2012, leg. C. Agnello, herb. CA 20120109.06. Toscane, Sienne, Castellina in Chianti, Cipresseta di Sant'Agnese, 43,4795556° N 11,2257778° E, alt. 370 m, sur sol moussu sous *Quercus ilex*, *Cupressus sempervirens* et *Cistus* sp., le 07/12/2019, leg. M. Carbone & M. Cartabia, herb. GDOR:5074 ; GenBank ITS MW546508, LSU MW546536. Toscane, Scarlino (GR), chemin vers Cala Violina, 42,858083° N 10,781472° E, alt. 60 m, sur sol sablonneux sous *Quercus ilex* et *Cistus salvifolius*, le 29/10/2020, leg. M. Carbone, herb. TUR-A 209914 ; GenBank ITS ON832797, LSU ON782659. Toscane, Scarlino (GR), Fraz. Portiglioni, chemin vers Cala Martina, 42,877972° N 10,7782222° E, alt. 35 m, sur sol sablonneux, sous *Quercus ilex*, *Arbutus unedo* et quelques *Cistus* sp. épars, le 30/10/2020, leg. M. Carbone, herb. TUR-A 209915 ; GenBank ITS ON832798, LSU ON782660.

Iconographie : GAROFOLI & BAIANO (1996, p. 244) ; AGNELLO (in VAN VOOREN & MAURUC, 2020, p. 84, pl. 2).

Commentaires : l'espèce est présentée par DONADINI (1985) comme très proche de *Paragalactinia michelii* dont elle partage les teintes. *P. berthetiana* se différencie de cette dernière par une surface externe nettement furfuracée, voire pustuleuse, des ascospores à



Planche 1 – *Paragalactinia berthetiana*

A. Coll. CA 20120109.06, C. Agnello. B. Coll. GDOR 5074, M. Carbone. C. Coll. NV 2021.11.01, N. Van Vooren. D. Coll. NV 2019.03.02, M. Vega. E. Coll. TUR-A 209915, M. Carbone.

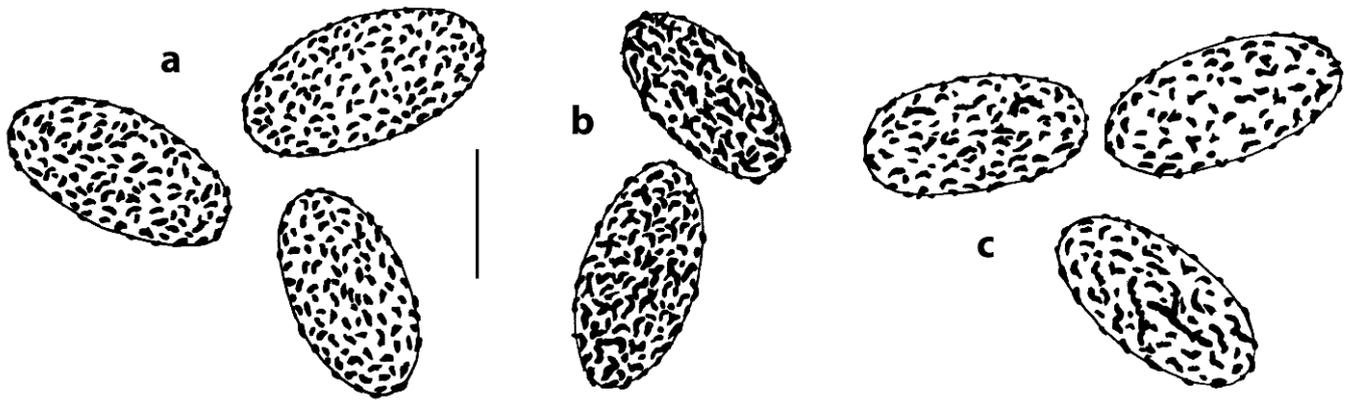


Fig. 2 – *Paragalactinia berthetiana*. Ascospores vues dans le bleu coton. a. Coll. MPU:JCD 853-75 (holotype); b. Coll. LY:NV 2014.03.23. c. Coll. LY:NV 2021.11.01. Barre d'échelle = 10 µm.

ornementation plus fine, des asques sans crochets et un habitat qui semble strictement méditerranéen, en particulier en lien avec le chêne vert (*Quercus ilex*). Après réexamen de l'holotype, le caractère aporynque des asques n'est pas confirmé par VAN VOOREN & MAURUC (2020), les asques présentant des crochets libres¹. Cette donnée capitale permet de réévaluer cette espèce, notamment sur sa répartition, car d'autres récoltes méditerranéennes ont pu être mal identifiées à cause de l'erreur de diagnostic commise par Donadini. *P. michelii* étant également présente dans l'aire géographique de *P. berthetiana*, il est nécessaire de réaliser un examen attentif (à défaut d'analyse moléculaire) pour les distinguer. Nos nouvelles données, ainsi que nos illustrations, permettent de mieux cerner la variabilité de cette espèce. D'après les récoltes étudiées, *P. berthetiana* présente des teintes globalement plus sombres, avec un hyménium restant longtemps violet, alors que chez *P. michelii* cette teinte violacée tend à disparaître assez rapidement. Microscopiquement, l'ornementation sporale apparaît plus « fine ». *P. berthetiana* semble moins fréquente que sa cousine, si l'on prend en considération le faible nombre de citations dans la littérature, mais elle est peut-être simplement sous-évaluée.

Paragalactinia michelii (Boud.) Van Vooren, *Ascomycete.org*, 12 (4) : 189 (2020). Planches 2–5, Fig. 3.

Basionyme : *Galactinia michelii* Boud., *Bull. Soc. mycol. France*, 7 : 215 (1891).

Synonyme homotypique : *Peziza michelii* (Boud.) Dennis, *Brit. Cup Fungi* : 15 (1960).

Synonymes taxinomiques : *Peziza plebeia* (Le Gal) Nannf., *Fungi Exsiccati Suecici*, n° 1373 (1946) ; *Galactinia plebeia* Le Gal, *Rev. Mycol. (Paris)*, 2 (4) : 208 (1937) [voir commentaires].

Mauvaise interprétation : *Peziza howsei* Roze & Boud., s. Bresadola, *Fungi Trident.*, 1 : 91 (1881), d'après LE GAL (1940).

Diagnose originale (BOUDIER, 1891) : « *Magna 2 c. m. ½ ad 4 c. m. ½ lata, sessilis, laete fulva, hymenio rufo paululum fusciscente. Receptaculum primo cupulare, sessile, extus minute furfuraceum praecipue ad marginem, laete fulvum aut croceo-fulvescens, dein explanatum et plus minusve undulatum, carne croceo-lutescente, albido, lactescente ; Hymenio rubro-purpureo aut rubro fulvo, laeve aut undulato ; Paraphysibus simplicibus aut ad summam basim divisis, septatis, fulvescentibus ad apices crassioribus 5–8 µ crassis, intus vix granulosis ; Thecis operculatis, cylindricis, ad basim subattenuatis, 8-sporis, maturis sae-*

pissime fuscidulis, 240–280 µ longitudine aequantibus, et 15 crassitudine ; sporis ellipticis, hyalinis aut saepe fulventibus, intus guttulis duobus, extus episporio minute granuloso, 14–15 µ long. 7-8 crass.

Circa Parisios in sylvis « St-Germain » et « Carnelle » dictis, mense Junii, locis argillosis. »

Type : ex herbario Boudier (PC), s.n. Il existe bien une pochette portant l'intitulé « *Galactinia michelii* » dans l'herbario Boudier, mais elle est vide. L'échantillon est-il perdu ou mal classé ? Si la perte était confirmée, la planche XV, fig. II, dans BOUDIER (1891) pourrait être désignée comme lectotype.

Apothécies 5–30 (50) mm de diamètre et 3–15 mm de hauteur, sessiles, cupuliformes peu profondes, s'étalant avec l'âge. **Réceptacle** sublisse ou un peu furfuracé, notamment vers la marge, brun-jaune, brun-roux, jaune fauve, parfois plus pâle, grisâtre jaune, contrastant avec l'hyménium chez les jeunes spécimens. **Disque** d'abord violet assez soutenu ou mauve, puis devenant brun orangé, caramel ou brun rougeâtre, avec des reflets purpurins plus ou moins visibles. **Marge** souvent un peu incurvée. **Chair** cassante, laissant échapper un latex blanc laiteux, jaunissant à l'air.

Ascospores ellipsoïdales, 15–18 × 7,5–9,5 µm, X = 16,3 × 8,7 µm, Q = 1,6–2,1, Qm = 1,9, hyalines, biguttulées, ornées de verrues irrégulières, cyanophiles, isolées ou parfois coalescentes, hautes jusqu'à 0,5 µm (VP). **Asques** cylindracés, 250–320 × 11–15 µm, atténués à la base, issus de crochets, operculés, octosporés, à paroi bleuisant dans IKI et MLZ, un peu plus intensément au sommet (type WT). **Paraphyses** non ou très peu élargies au sommet, 4–8 µm de diamètre, parfois légèrement courbées, contenant un pigment vacuolaire brun ou brun-jaune pâle et des granules brun plus foncé. **Sous-hyménium** de *textura intricata*, à hyphes jaunâtres, orientées perpendiculairement à l'hyménium, larges de 6–10 µm. **Excipulum médullaire** et **ectal** non différenciés, de *textura globulosa*, à grosses cellules de 10–75 µm de diamètre, mêlées d'autres cellules plus allongées, ± boudinées, larges de 7–10 (15) µm, l'ensemble baignant dans un contexte jaunâtre ou jaune olivacé. Présence éparses d'un pigment intercellulaire, incrustant, brun. Dans la zone la plus externe, on peut parfois observer des **hyphes piliformes**, hyalines, cloisonnées, obtuses, 30–47 × 8–9 µm. **Zone marginale** composée de cellules simples, allongées, renflées au sommet, certaines fourchues à la base, l'article terminal mesurant 20–37 × 4–8 µm, les articles inférieurs, 10–30 × 4–6 µm.

¹ Le terme « crochet libre » est appliqué pour des asques ayant un développement pleurorynque particulier tel que défini par CHADEFEAU (1943) montrant une base en forme de fer à cheval, soit avec l'extrémité du crochet non anatomisée à l'hyphes ascogène.

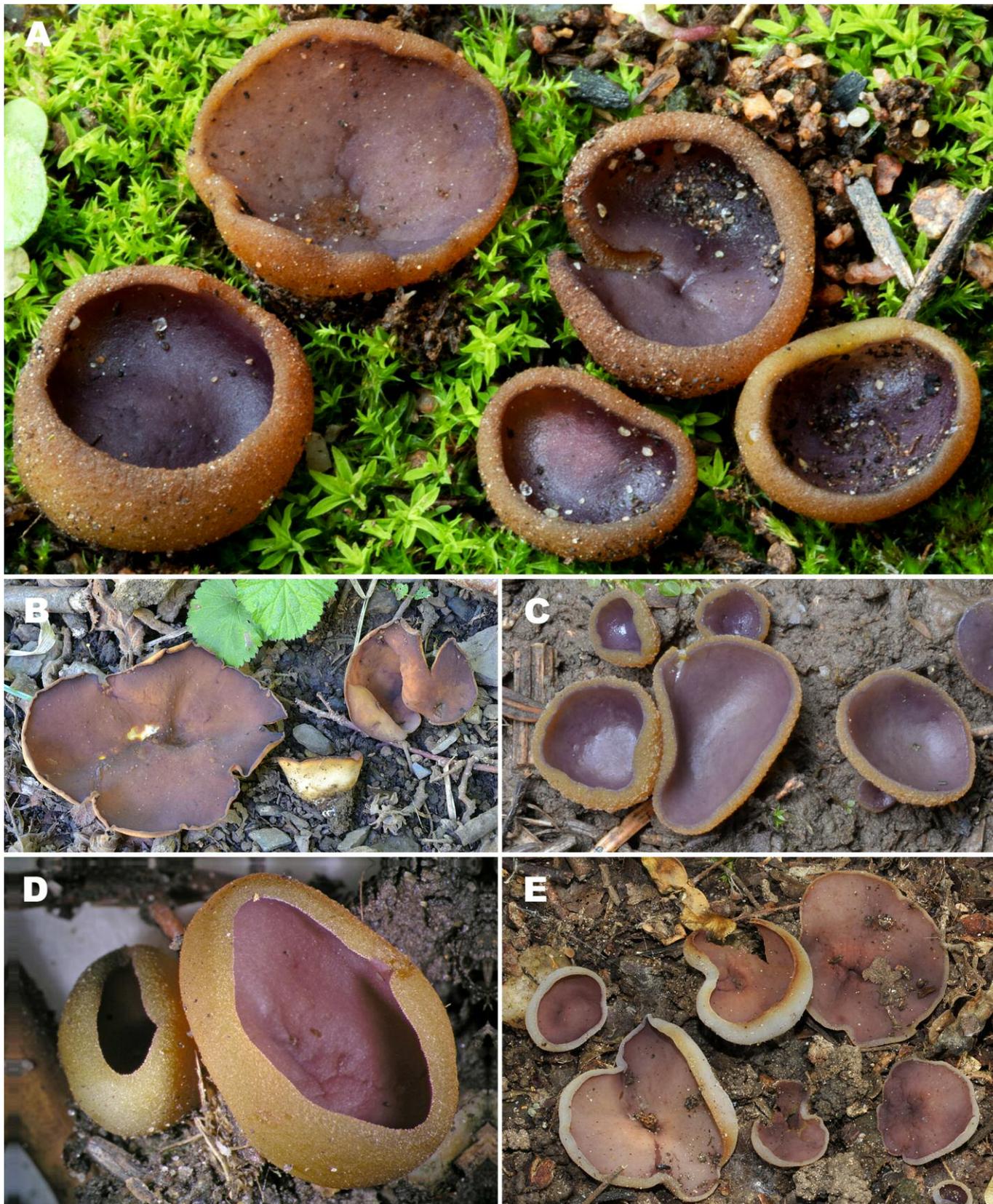


Planche 2 – *Paragalactinia michelii*

A. Coll. GDOR:5073, M. Carbone. B. Coll. NV 2014.08.25, N. Van Vooren. C. Coll. JMM 20140812-02, J.-M. Moingeon. D. Coll. 29/08/2019, R. Dougoud. E. Coll. FA 3715, F. Armada.

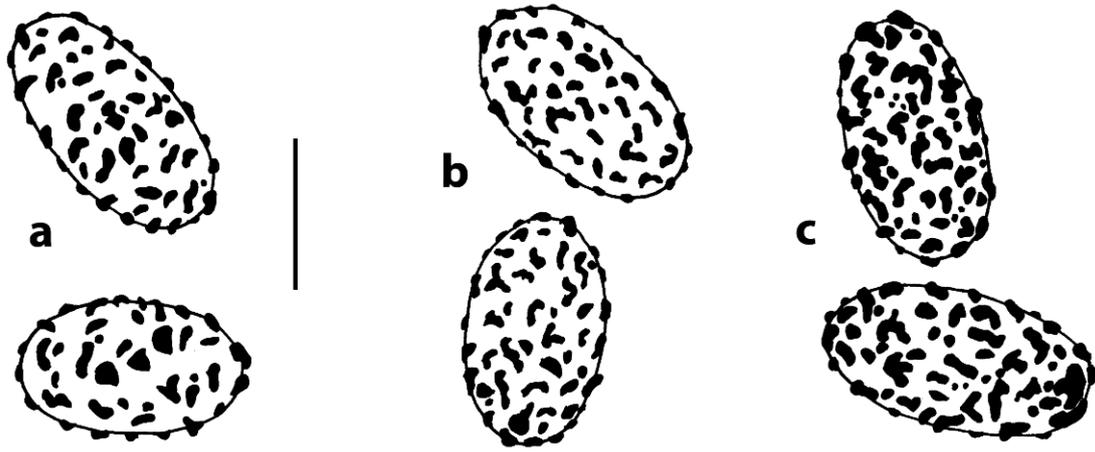


Fig. 3 – *Paragalactinia michelii*. Ascospores vues dans le bleu coton. a. Coll. MPU:JCD 853-75 (holotype); b. Coll. LY:NV 2014.03.23. c. Coll. LY:NV 2021.11.01. Barre d'échelle = 10 µm.

Habitat et récoltes : FRANCE. Rhône, La Tour-de-Salvagny, Cerqueminal, 45,8077383° N 4,7014671° E, alt. 275 m, dans un sous-bois, près d'un ruisseau, sous *Carpinus betulus*, *Quercus* sp., *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*, leg. N. Van Vooren, le 26/08/2006, herb. LY:NV 2006.08.06 ; *idem*, 07/07/2007, herb. LY:NV 2007.07.05 ; *idem*, 05/09/2008, herb. LY:NV 2008.09.02 ; *idem*, 24/07/2011, herb. LY:NV 2011.07.02 ; GenBank ITS MW546501, LSU MW546541. Rhône, Saint-Laurent-d'Agny, Bois Bouchat, 45,65266° N 4,667761° E, alt. 455 m, le long d'un chemin forestier, sur terre humide, sous feuillus, le 28/08/2006, leg. N. Van Vooren, herb. LY:NV 2006.08.15. Rhône, Légny, bois de la Flachère, 45,9097009° N 4,5660947° E, alt. 305 m, le long d'un chemin forestier, sous *Quercus* sp., le 23/06/2007, leg. N. Van Vooren, herb. LY:NV 2007.06.09. Rhône, Ternay, le Grand Clos, 45,616495° N 4,819109° E, alt. 210 m, le long d'un chemin, sur la terre nue, sous divers feuillus (*Acer platanoides*, *A. campestre*, *Quercus pubescens*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*), le 10/06/2016, leg. F. Armada, herb. LY:FA 3715. Doubs, Amancey, Grand Bois, source Comboyer, 47,0420142° N 6,0856118° E, alt. 550 m, sous feuillus, près d'un ruisseau, sur terrain sablonneux, le 17/08/2011, leg. N. Van Vooren, herb. LY:NV 2011.08.09. Cantal, Le Vaulmier, bois du Marilhou, secteur de Cotteughe, 45,2034° N 2,58929° E, alt. 1145 m, au sol, dans un boisement mixte, sous *Fagus sylvatica*, le 26/09/2014, leg. N. Van Vooren, herb. LY:NV 2014.09.46. Hautes-Pyrénées, Aulon, les Granges de Lurgues, 42,85388° N 0,27167° E, alt. 1445 m, dans un sous-bois, au sol, sous *Corylus avellana*, le 26/08/2014, leg. N. Van Vooren & B. Jeannerot, herb. LY:NV 2014.08.25. Isère, Le Bourg-d'Oisans, Réserve intégrale du Lauvitel, 44,964626° N 6,064864° E, alt. 1515 m, au sol, en lisière d'un bois, le 27/08/2019, leg. A. Mombert, herb. AM19082702. Isère, Le Bourg-d'Oisans, le Vert, 45,036056° N 6,042143° E, alt. 720 m, au sol, en bord de chemin, sous feuillus, le 29/08/2019, leg. R. Dougoud, non conservé (cf. Planche 2, fig. D). Savoie, Courchevel, vers le lac de la Rosière, près du torrent, 45,405678° N 6,673883° E, alt. 1575 m, au sol, sur terre moussue, sous *Picea abies*, le 27/08/2020, leg. M. Hairaud & B. Capoen, det. N. Van Vooren, herb. LY NV 2020.08.19, herb. pers. B.C. 230820 et M.H. 100820 (cf. Planche 5) ; GenBank ITS MW546509, LSU MW546542. **ITALIE.** Ligurie, Savone, Finale Ligure, Le Manie, 44,187472° N 8,3665833° E, alt. 280 m, au sol, sous *Quercus ilex* et *Q. pubescens*, le 06/11/2019, leg. M. Carbone, herb. GDOR: 5073 ; GenBank LSU MW546539. Piémont, Alessandria, Vignole Borbera, Fraz. Variano superiore, 44,718444° N 8,931083° E, alt. 300 m, au sol, sous *Castanea sativa*, avec *Quercus pubescens* et *Populus tremula* épars, le 03/07/2008, leg. M. Carbone, herb. pers. MC. Lombardie, Varese, Gazzada Schianno, dans le parc de la Villa Cagnola, sous divers feuillus, 45,7800278° N 8,8214444° E, alt. 370 m, le 01/06/2019, leg. M. Carbone, herb. pers. MC. Abruzzes, Rocca Santa Maria (TE), Acquamorta, Rio Castellano, sur la terre sablonneuse

sous *Fagus sylvatica* et *Abies alba*, 42,670222° N 13,418249° E, alt. 1375 m, le 06/08/2020, leg. B. De Ruvo, det. M. Carbone, herb. TUR-A 209916 ; GenBank LSU ON782661. **MONTENEGRO.** Massif Komovi, Vučji potok, 9 km ESE de Veruša, 42°37'24.23"N, 19°37'42.96"E, alt. 1463 m, deux exemplaires, sur terre humide dans le lit d'un ruisseau, sous *Fagus moesiaca* et *Picea abies*, le 21/07/2006, leg. B. Perić, herb. BP-DgF/N100-21-07-06. Massif Komovi, Bindža, sous l'ancienne colonie pastorale (katun Dedića), 42°37'20.79"N, 19°38'41.32"E, alt. 1604 m, cinq exemplaire près d'un petit ruisseau, sur la terre nue et sablonneuse, dans une forêt de hêtres (*Fagus moesiaca*), sous trois jeunes sapins (*Abies alba*), le 31/07/2007, leg. B. Perić, herb. BP-DgF/N100-31-07-07. *Idem*, sous Plana, 42°37'18.68"N, 19°38'45.32"E, alt. 1580 m, sur la terre nue et sablonneux dans une forêt de *Fagus moesiaca*, le 16/08/2007, leg. B. Perić, herb. BP-DgF/N100-16-08-07. *Idem*, 42°37'24.60"N, 19°38'42.41"E, alt. 1649 m, un exemplaire sur feuilles de hêtre, près d'un petit ruisseau, le 30/07/2008, leg. B. Perić, herb. BP-DgF/EOS5D-30-07-08. Massif Komovi, Bindža, sous l'ancienne colonie pastorale (katun Kurlaj), 42°38'28.89"N, 19°37'32.81"E, alt. 1662 m, un seul exemplaire près d'un ruisseau (Bijela voda), sur terrain sablonneux dans une forêt de hêtre (*Fagus*), le 14/08/2009, leg. B. Perić, herb. BP-DgF/EOS5D-14-08-09. Massif Komovi, Bindža, sous l'ancienne colonie pastorale (Katun Dedića), 42°37'23.85"N, 19°38'32.82"E, alt. 1641 m, deux exemplaires près d'un ruisseau, sur terrain sablonneux, dans une forêt de hêtres (*Fagus moesiaca*), le 8/08/2010, leg. B. Perić, herb. BP-DgF/C7D-08-08-10. Massif Komovi, 42°40'19.08"N, 19°4'21.27"E, alt. 1199 m, quatre exemplaires sur la terre nue et sablonneuse, près d'un ruisseau (Lučka rijeka), dans une forêt avec *Alnus incana* et *Fagus moesiaca*, le 14/08/2010, leg. B. Perić, herb. BP-DgF/C7D-14-08-10. Massif Komovi, Bindža, 42°37'17.89"N, 19°38'41.61"E, alt. 1582 m, quatre exemplaires sur sol humide entre la mousse, dans une forêt de hêtres (*Fagus moesiaca*), le 19/09/2010, leg. B. Perić, herb. BP-DgF/C7D-19-09-10. Massif Komovi, Opanonica, 42°40'33.41"N, 19°34'17.11"E, alt. 1191 m, trois exemplaires sur la terre nue et sablonneuse près d'un ruisseau (Opanonica), dans une forêt avec *Alnus incana* et *Fagus moesiaca*, le 12/07/2011, leg. B. Perić, herb. BP-DgF/C7D-12-07-11. Massif Komovi, Vučji potok, 9 km ESE de Veruša, 42°37'16.82"N, 19°37'33.5"E, alt. 1344 m, deux exemplaires, sur la terre humide, près d'un ruisseau, dans une forêt avec *Fagus moesiaca*, *Alnus incana* et *Picea abies*, le 30/08/2011, leg. B. Perić, herb. BP-DgF/C7D-30-08-11. *Idem*, Vučji potok, 42°37'12.34"N, 19°37'31.69"E, alt. 1274 m, deux exemplaires, sur terre humide sablonneuse, près d'un ruisseau, dans une forêt avec *Fagus moesiaca*, *Alnus incana* et *Picea abies*, le 11/08/2012, leg. B. Perić, herb. BP-DgF/C7D-11-08-12. **PORTUGAL.** Aveiro, Mealhada, dans un parc urbain, 40,384646° N 8,446525° O, alt. 55 m, au sol, leg. S. Oliveira, le 24/11/2013, herb. LY:NV 2013.11.34. **SUISSE.** Fribourg, Corminboeuf, forêt de Verdilloud, en bordure de chemin, 46,801192° N



Planche 3 – *Paragalactinia michelii*

A. Coll. NV 2011.07.02, N. Van Vooren. B. Coll. TUR-A 209916, B. De Ruvo. C. Coll. MC 01/06/2019, M. Carbone. D. Coll. MC 3/07/2008, M. Carbone.

7,087372° E, alt. 662 m, le 14/08/1984, *leg.* R. Dougoud, herb. G:RD 01.03.250.84. Fribourg, Font, réserve de la Grande-Cariçaie, sur humus, coord. 46,83792° N 6,817001° E, alt. 433 m, *leg.* R. Dougoud, le 31/10/2009, herb. G:RD 29.11.259.09. Fribourg, Montagny, forêt d'En Berlet, en bordure du Riau des Chaudeires, sur terre humide, 46,81131° N 6,857558° E, alt. 514 m, *leg.* R. Dougoud, le 09/08/2013, herb. G:RD 32.40.259.13.

Iconographie : BOUDIER (1891, pl. XV, fig. II) ; BOUDIER (1905-1910, pl. 286) ; BREITENBACH & KRÄNZLIN (1981, n° 45) ; MEDARDI (2006, p. 180, sous *P. berthetiana*²) ; MEDARDI (2006, p. 193) ; FRUND (2010, p. 66) ; VAN VOOREN (2014, p. 125).

Commentaires : *Paragalactinia michelii* est une espèce relativement courante, se développant de la plaine à l'étage montagnard, souvent en lisière de forêts de feuillus ou de boisements mixtes, régulièrement en bordure des chemins forestiers. Son hyménium franchement violet, à l'état jeune, contrastant avec la surface externe brun jaune ou jaune fauve, ainsi que la présence d'un suc dans la chair, jaunissant à l'air, sont les caractères qui permettent de la reconnaître sur le terrain. La variation chromatique entre les jeunes spécimens et ceux plus âgés est importante, ainsi la disparition des teintes violacées peut facilement prêter à confusion (voir par exemple les remarques de DENNIS, 1960, sur la couleur). Hormis la confusion possible avec *P. berthetiana*, on peut noter une confusion possible avec certaines formes de *Peziza badiofusca* (Boud.) Dennis dont l'hyménium présente des teintes violetées plus marquées. Cette espèce présente néanmoins un suc bleuissant dans les blessures permettant de faire la distinction. En absence de suc, l'examen

microscopique permettra de les séparer, *P. badiofusca* possédant des ascospores en moyenne plus larges, soit un ratio Q plus faible que celui de *P. michelii*, 1,6 vs. 1,9, d'après nos données personnelles.

Espèce mycorrhizique, elle semble s'associer à différentes essences de feuillus, peut-être préférentiellement avec les *Betulaceae* (*Alnus* spp., *Betula* spp.) d'après la littérature consultée (TEDERSOO *et al.*, 2006 ; TEDERSOO *et al.*, 2008 ; ASHRAF *et al.*, 2012).

Peziza plebeia (Le Gal) Nannf. est considéré comme un synonyme postérieur de *P. michelii* d'après les descriptions et les illustrations des caractères microscopiques faites par LE GAL (1937, 1940). Il est néanmoins étonnant que Mme Le Gal n'ait jamais fait le rapprochement avec l'espèce de Boudier alors qu'elle connaissait parfaitement l'œuvre du Maître, ayant eu l'occasion de réviser nombre de ses récoltes.

La planche 5 illustre une collection montagnarde de *P. michelii* un peu atypique par sa morphologie, du moins telle qu'elle nous est apparue sur le terrain. Les données microscopiques sont conformes aux caractéristiques habituelles de l'espèce et les séquences obtenues ne diffèrent pas significativement des autres à notre disposition.

Remerciements

Nous remercions chaleureusement toutes les personnes qui nous ont envoyés des échantillons et des photographies : François Armada (France), Jean-Marc Moingeon (France), Carlo Agnello (Italie), Bruno De Ruvo (Italie) et Michel Hairaud (France). Nous remercions l'association Ascomycete.org d'avoir apporté son soutien financier

² La récolte correspondante a été séquencée, enregistrée sous le numéro GenBank JF908542 (voir Fig. 1).

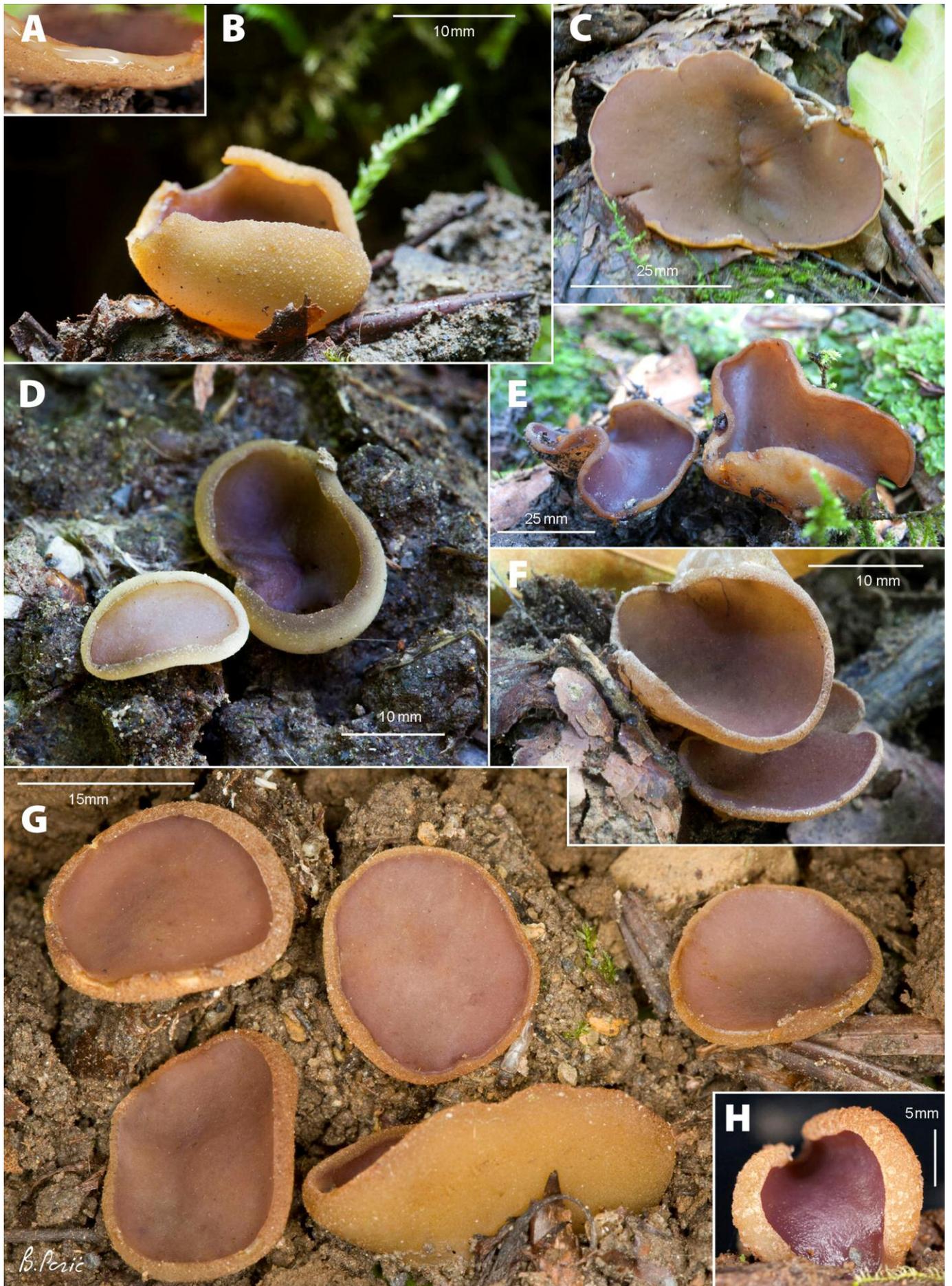


Planche 4 – *Paragalactinia michelii*

A, G. Coll. BP-DgF/N100-31-07-07. B. Coll. BP-Dgf/EOS5D-14-08-09. C. Coll. BP-Dgf/C7D-14-08-10. D. Coll. BP-Dgf/C7D-11-08-12. E. Coll. BP-Dgf/C7D-08-08-10. F. Coll. BP-Dgf/C7D-14-08-10. G. Coll. BP-DgF/N100-31-07-07. H. Coll. BP-DgF-N100-21-07-06. Photos B. Perić

à ce projet. Merci à Francis Fouchier pour la relecture préliminaire du manuscrit.

Contributions des auteurs

Nicolas Van Vooren est responsable de la conception de cette étude et de son organisation. Tous les auteurs ont fourni des échantillons, des illustrations et contribué financièrement à la génération

des séquences ADN utilisées pour cette étude. Les analyses morphologiques des récoltes étudiées ont été réalisées par le récolteur, éventuellement révisées par d'autres membres de l'équipe (mention « rev. » portées sur la liste des récoltes). Les analyses génétiques ont été réalisées par Nicolas Van Vooren, ainsi que l'enregistrement dans GenBank. La première version du manuscrit a été rédigée par Nicolas Van Vooren, puis il a été mis à jour par les autres auteurs. Les planches graphiques ont été composées par Nicolas Van Vooren,

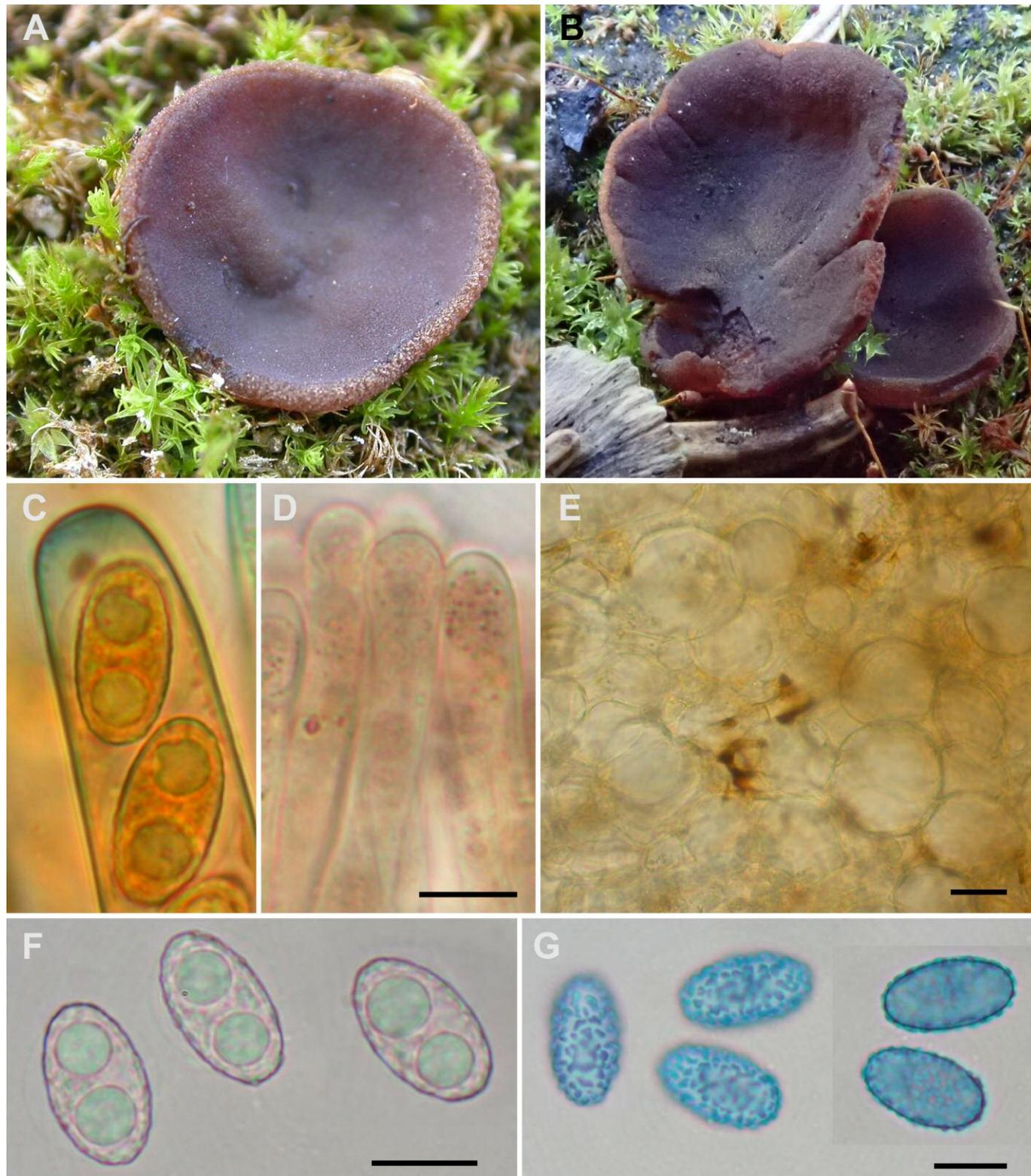


Planche 5 – *Paragalactinia michelii*. Coll. NV 2020.08.19

A–B. Ascomata *in situ*. C. Réaction amyloïde (dans IKI) du sommet d'un asque. D. Sommet de paraphyses. E. Excipulum. F. Ascospores. G. Ascospores dans le bleu coton. Barres d'échelle : D, F, G = 10 μ m, E = 20 μ m. Toutes les photos microscopiques prises dans l'eau, sauf mention. Photos M. Hairaud.

Clé des espèces européennes de *Paragalactinia*

Cette clé est la traduction française de la clé publiée dans VAN VOOREN (2022).

1. Asques avec crochets	2
1. Asques sans crochets	4
2. Hyménium brun châtain foncé à brun noirâtre	<i>P. benatii</i>
2. Hyménium violet ± foncé à brun pourpre	3
3. Hyménium d'abord violet, rapidement brun pourpre. Ascospores 15–18 × 7–9 µm, Qm 1.9, ornées de verrues irrégulières	<i>P. michelii</i>
3. Hyménium brun vineux à violet foncé, devenant marron vineux à la fin. Ascospores 16–19 × 8–9 µm, Qm 2.1, ornées de verrues plus fines, denses. Bassin méditerranéen	<i>P. berthetiana</i>
4. Ascospores majoritairement uniguttulées. Apothécies plutôt petites, souvent < 20 mm Ø	<i>P. succosella</i>
4. Ascospores majoritairement biguttulées. Apothécies plus grandes	5
5. Ascospores étroitement ellipsoïdes, Qm ≥ 2.0 ; hyménium brun-noir	<i>P. hypoleuca</i>
5. Ascospores avec Qm < 2.0 ; hyménium gris, gris-brun à brun foncé	6
6. Hyménium gris à gris-brun. Ascospores avec des verrues grossières et irrégulières, 16–20 × 8–12 µm	<i>P. succosa</i>
6. Hyménium brun foncé fuligineux. Ascospores à verrues plus petites, 15–19 × 8,5–10 µm	<i>P. infuscata</i>

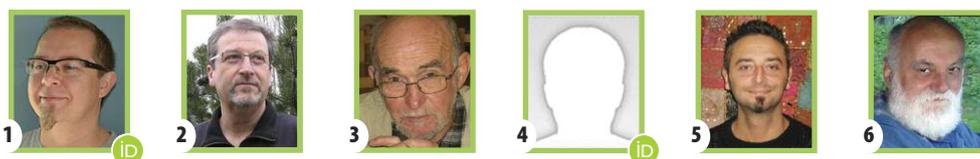
sauf la planche 4 par Branislav Perić. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

Bibliographie

- ASHRAF T., HANIF M. & KHALID A.N. 2012. — *Peziza michelii* and its ectomycorrhizae with *Alnus nitida* (Betulaceae) from Pakistan. *Mycotaxon*, 120 : 181–188. doi: [10.5248/120.181](https://doi.org/10.5248/120.181)
- BOUDIER E. 1891. — Description de trois nouvelles espèces de Pézizes de France, de la section des Operculées. *Bulletin de la Société mycologique de France*, 7 : 214–217 + pl. XV.
- BOUDIER E. 1905–1910. — *Icones mycologicae* ou Iconographie des champignons de France. Paris, Paul Klincksieck, 4 vol.
- BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F. 1981. — *Champignons de Suisse*. Tome 1. Les Ascomycètes. Lucerne, Mykologia, 310 p.
- CHADEFAUD M. 1943. — Sur les divers types d'éléments dangeardiens des Ascomycètes, et sur la formation des asques chez la Pézize *Pustularia catinus*. *La Revue Scientifique*, 81 : 77–80.
- CLEMENTS F.E. & SHEAR C.L. 1931. — *The genera of Fungi*. New York, Hafner Publishing, 496 pp. + pl. 1–58. doi: [10.5962/bhl.title.5704](https://doi.org/10.5962/bhl.title.5704)
- DENNIS R.W.G. 1960. — *British cup fungi and their allies*. London, Ray Society, 280 p.
- DONADINI J.-C. 1985 [1984]. — Contribution à l'étude du genre *Peziza* (Pezizales) - 1 - *Peziza berthetiana* sp. nov., *P. michelii* (Boud.) Dennis et *P. griseo-rosea* Gerard. *Documents mycologiques*, 14 (56) : 39–48.
- EDGAR R.C. 2004. — MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Research*, 32 (5) : 1792–1797. doi: [10.1093/nar/gkh340](https://doi.org/10.1093/nar/gkh340)
- FOGEL R. & STATES J. 2002. — Materials for a hypogeous mycoflora of the Great Basin and adjacent Cordilleras of the western United States. VII: A new truffle-like *Peziza* (Ascomycota, Pezizales). *Mycotaxon*, 81 : 75–82. doi: [10.1080/00275514.1994.12026486](https://doi.org/10.1080/00275514.1994.12026486)
- FRUND C. 2010 [2009]. — Une pézize commune des forêts de feuillus *Peziza michelii* (Boud.) Dennis. *Mycologia Montenegrina*, 12 : 65–68.
- GAROFOLI D. & BAIANO G. 1996. — Il Genere *Peziza*. 1° contributo: specie a lattice ingiallente. *Rivista di Micologia*, 39 (3) : 233–258.
- GUINDON S., DUFAYARD J.F., LEFORT V., ANISIMOVA M., HORDIJK W. & GASCUEL O. 2010. — New algorithms and methods to estimate Maximum-Likelihood phylogenies: Assessing the performance of PhyML 3.0. *Systematic Biology*, 59 : 307–321. doi: [10.1093/sysbio/syq010](https://doi.org/10.1093/sysbio/syq010)
- HANSEN K., LOBUGLIO K.F. & PFISTER D.H. 2005. — Evolutionary relationships of the cup-fungus genus *Peziza* and *Pezizaceae* inferred from multiple nuclear genes: RPB2, β-tubulin, and LSU rDNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 36 (1) : 1–23. doi: [10.1016/j.ympev.2005.03.010](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2005.03.010)
- JAKLITSCH W., BARAL H.-O., LÜCKING R. & LUMBSCH H.T. 2016. — *Ascomycota*. In: FREY W. (ed). *Syllabus of plant families* — Adolf Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. Stuttgart, Borntraeger, 322 p.
- KUMAR S., STECHER G., LI M., KNYAZ C. & TAMURA K. 2018. — MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, 35 (6) : 1547–1549. doi: [10.1093/molbev/msy096](https://doi.org/10.1093/molbev/msy096)
- LE GAL M. 1937. — Florule mycologique des Bois de la Grange et de l'Étoile. *Revue de mycologie*, 2 : 197–222.
- LE GAL M. 1940. — Quelques *Galactinia* de la Flore française (suite). *Revue de mycologie*, 5 (4) : 102–112.
- LE GAL M. 1953. — *Les discomycètes de Madagascar*. Prodrôme à une flore mycologique de Madagascar et dépendances. IV. Paris, Muséum national d'histoire naturelle, 465 p.
- LETUNIC I. & BORK P. 2021. — Interactive Tree Of Life (iTOL) v5: an online tool for phylogenetic tree display and annotation. *Nucleic Acids Research*, 49 (W1) : W293–W296. doi: [10.1093/nar/gkab301](https://doi.org/10.1093/nar/gkab301)
- MEDARDI G. 2006. — *Atlante fotografico degli Ascomiceti d'Italia*. Trento, AMB, 454 p.
- SMITH M.E. 2014. — A new hypogeous *Peziza* species that forms ectomycorrhizas with *Quercus* in California. *North American Fungi*, 9 (4) : 1–10. doi: [10.2509/naf2014.009.004](https://doi.org/10.2509/naf2014.009.004)
- TEDERSOO L., HANSEN K., PERRY B.A. & KJØLLER R. 2006. — Molecular and morphological diversity of pezizalean ectomycorrhiza. *New Phytologist*, 170 (3) : 581–596. doi: [10.1111/j.1469-8137.2006.01678.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2006.01678.x)
- TEDERSOO L., JAIRUS T., HORTON B.M., ABARENKOV K., SUVI T., SAAR I. & KÖLJALG U. 2008. — Strong host preference of ectomycorrhizal fungi in a Tasmanian wet sclerophyll forest as revealed by DNA barcoding and taxon-specific primers. *New Phytologist*, 180 (2) : 479–490. doi: [10.1111/j.1469-8137.2008.02561.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2008.02561.x)
- TEDERSOO L., MAY T. & SMITH M.E. 2010. — Ectomycorrhizal lifestyle in fungi: global diversity, distribution, and evolution of phylogenetic lineages. *Mycorrhiza*, 20 (4) : 217–263. doi: [10.1007/s00572-009-0274-x](https://doi.org/10.1007/s00572-009-0274-x)
- TURLAND N., WIERSEMA J.H., BARRIE F.R., GREUTER W., HAWKSWORTH D.L., HERRENDEEN P.S., KNAPP S., KUSBER W.-H., LI D.Z., MARHOLD K., MAY T.W., MCNEILL J., MONRO A.M., PRADO J., PRICE M.J. & SMITH G.F. 2018. — *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code)* adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. Regnum Vegetabile 159. Glashütten, Koeltz Scientific Books, 254 p.
- VAN VOOREN N. 2014. — Contribution à la connaissance des Pézizales (Ascomycota) de Rhône-Alpes – 2^e partie. *Cahiers de la FMBDS*, 4 : 1–172.
- VAN VOOREN N. 2020. — Reinstatement of old taxa and publication of new genera for naming some lineages of the *Pezizaceae* (Ascomycota). *Ascomycete.org*, 12 (4) : 179–192. doi: [10.25664/art-0305](https://doi.org/10.25664/art-0305)

- VAN VOOREN N. 2022. — Rediscovery of *Galactinia hypoleuca* in Portugal and Corsica, and its combination in *Paragalactinia* (*Pezizaceae*). *Fungi Iberici*, [sous presse].
- VAN VOOREN N. & MAURUC M.-J. 2020. — Révision des types de Pézizomycètes publiés par Donadini (descriptions, illustrations, phylogénie). *Cahiers de la FMBDS*, 7 : 1–102.
- VAN VOOREN N. & MOYNE G. 2021. — *Paragalactinia benatii* sp. nov. (*Pezizales*), découvert dans les Alpes françaises. *Bulletin mycologique et botanique Dauphiné-Savoie*, 240 : 27–32.
- VAN VOOREN N., DOUGOUD R., MOYNE G., VEGA M., CARBONE M. & PERIĆ B. 2021a. — Tour d’horizon des pézizes violettes (*Pezizaceae*) pré-

- sentes en Europe. 1^{re} partie : introduction, systématique et clé des genres. *Ascomycete.org*, 13 (3) : 102–106. doi : [10.25664/art-0324](https://doi.org/10.25664/art-0324)
- VAN VOOREN N., DOUGOUD R., MOYNE G., VEGA M., CARBONE M. & PERIĆ B. 2021b. — Tour d’horizon des pézizes violettes (*Pezizaceae*) présentes en Europe. 2^e partie : le genre *Phylloscypha*. *Ascomycete.org*, 13 (3) : 107–116. doi : [10.25664/art-0325](https://doi.org/10.25664/art-0325)
- VAN VOOREN N., DOUGOUD R., MOYNE G., VEGA M., CARBONE M. & PERIĆ B. 2021c. — Tour d’horizon des pézizes violettes (*Pezizales*) présentes en Europe. 3^e partie : le genre *Geoscypha*. *Ascomycete.org*, 13 (5) : 197–212. doi : [10.25664/art-0337](https://doi.org/10.25664/art-0337)



- 1: N. Van Vooren – 13 chemin du Bois Ponard, 69160 Tassin-la-Demi-Lune, France – nicolas@vanvooren.info
- 2: R. Dougoud – Rue des Auges 14, 1635 La Tour de Trême, Suisse – rene.dougoud@bluewin.ch
- 3: G. Moyne – 12 rue Radieuse, 25000 Besançon, France – gilbert.moyne@wanadoo.fr
- 4: M. Vega – Kohlhofen 17, 20355 Hamburg, Allemagne – tomprodukt@web.de
- 5: M. Carbone – Via Don Luigi Sturzo 173, 16148 Genova, Italie – matteocarb@hotmail.com
- 6: B. Perić – Đulje Jovanova 16, 81000 Podgorica, Monténégro – branislav@mycolmonten.org