

Zeitschrift:	Candollea : journal international de botanique systématique = international journal of systematic botany
Herausgeber:	Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève
Band:	29 (1974)
Heft:	2
Artikel:	La flore fongique des stations xériques de la région de Genève : I. Introduction et Tulostomales
Autor:	Monthoux, Olivier / Röllin, Oscar
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-880146

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

La flore fongique des stations xériques de la région de Genève

I. Introduction et Tulostomales

OLIVIER MONTHOUX & OSCAR RÖLLIN

RÉSUMÉ

Dans un premier article consacré à l'étude des macromycètes de quelques régions sèches du Canton de Genève, les auteurs présentent d'abord les différents facteurs écologiques, suivis d'une brève étude de la végétation. La première partie du travail débute avec l'étude des Tulostomales: seul genre représenté *Tulostoma*. Quatre espèces sont décrites tant macroscopiquement que microscopiquement, ce sont les *T. brumale*, *T. squamosum*, *T. Petrii* et *T. fulvellum*. Cette dernière espèce est nouvelle pour la Suisse.

SUMMARY

In their first paper on the macromycetes of some dry areas of the canton of Geneva, the authors discuss at first the different ecological factors concerning these areas. They also present a brief vegetational study. The first part deals with the Tulostomales. The only genus represented is *Tulostoma*. Four species are circumscribed macro- and microscopically, viz. *T. brumale*, *T. squamosum*, *T. Petrii*, and *T. fulvellum*. The latter is reported as new to Switzerland.

ZUSAMMENFASSUNG

In Ihren ersten Artikel über die Makromyceten trockener Standorte des Kantons Genf diskutieren die Autoren zuerst die Verschiedenen ökologischen Standortsfaktoren, gefolgt von einer kurzen Vegetationsstudie. Der erste Teil der Arbeit ist den Tulostomales gewidmet, die in diesem Gebiet durch die Gattung *Tulostoma* vertreten wird. Von den 4 Arten *T. brumale*, *T. squamosum*, *T. Petrii* und *T. fulvellum* werden makro- und mikroskopische Beschreibungen gegeben. Letztere wird erstmals für die Schweiz zitiert.

Introduction

Nous nous proposons de présenter ici une série d'articles consacrés à l'étude des macromycètes récoltés par l'un des auteurs (O. R.) depuis quelques années dans les régions sèches du canton de Genève. Les menaces pesant sur ces régions

ont amené O. M. à se joindre à lui dans le but de faire connaître l'importance qu'elles présentent pour la science mycologique, tout en étudiant une partie des plus intéressantes de la flore fongique de notre pays.

Il était devenu évident que, si l'on n'y prenait garde, ces stations allaient disparaître les unes après les autres pour diverses raisons qui, bien que différentes, allaient être à peu près équivalentes quant au résultat. Si l'on est habitué à ce que le peu de nature qui nous reste subisse des pressions de divers côtés qu'il n'est point nécessaire de rappeler ici, on l'est moins, par contre, lorsque cette attaque vient d'"amis de la nature" qui désirent "faire" une réserve. Nous espérons que cette étude leur fera comprendre tout l'intérêt, tant botanique que mycologique, que présentent ces zones sèches. Nous pensons particulièrement à l'ancienne boucle du Rhône près de Cartigny; c'est surtout elle qui est visée et c'est elle qui certainement possède la flore la plus riche.

Localisation géographique. Tous les terrains étudiés se situent sur le territoire du canton de Genève. Ils sont au nombre de cinq et tous liés à la présence d'un cours

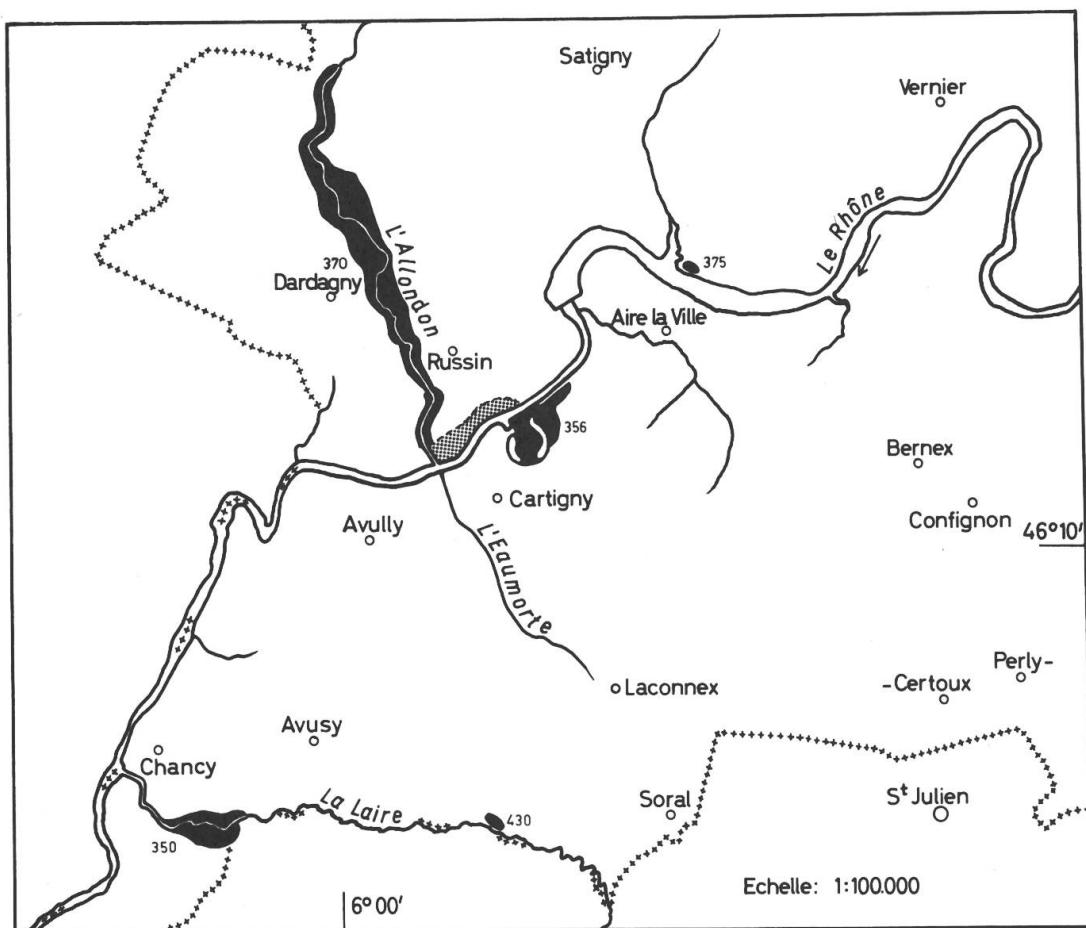


Fig. 1. – Localisation des stations xériques de la région de Genève.

d'eau, que ce soit le Rhône, l'Allondon ou la Laire. Ils sont d'une étendue inégale comme on peut s'en rendre compte sur la figure 1, le plus petit mesurant quelques dizaines de mètres et le plus grand près de deux kilomètres. Ce sont: la station du pont de Peney, talus bordant le Rhône (375 m), l'ancienne boucle du Rhône et le remblai amont (356 m), le vallon de l'Allondon (de 350 à environ 400 m), la côte du moulin de Veigy (430 m) et "La Laire" comprenant les Râclerets et la zone en aval jusqu'au pont (env. 350 m). Ces terrains ne sont pas homogènes quant à la flore; il existe en effet une certaine zonation en fonction du relief, de la distance du cours d'eau et de la profondeur de la nappe phréatique. Nos observations ont porté surtout sur la boucle du Rhône près de Cartigny, y compris la partie xérique se trouvant en amont. Les cinq stations portées sur la figure 1 ne sont naturellement pas les seuls terrains secs du canton, mais les plus importants ou les plus caractéristiques. Il existe par ailleurs toute une série de prés secs en exposition sud; ils sont de faible étendue et leur intérêt mycologique est restreint (cf. Weber, 1956, 1958a ainsi que Beauverd, 1906). Sur la rive droite du Rhône, entre l'ancienne boucle et l'embouchure de l'Allondon, existait une station importante où Jules Favre avait, en son temps, fait mainte découverte intéressante. Elle a malheureusement été complètement détruite par les graveleurs. Cette zone est portée en pointillé sur la figure 1.

L'altitude des terrains étudiés est donc comprise entre 350 et 400 mètres.

L'exposition: le terrain est plat dans toutes les aires sauf au Moulin de Veigy (point 430) et au Pont de Peney (point 375) où il est très en pente et exposé au sud-ouest.

Les précipitations annuelles atteignent environ 900 millimètres. La neige ne reste pas et ce sont justement les précipitations hivernales, conjuguées avec des températures rarement au-dessous de zéro degré, qui permettent l'apparition des champignons. Des gels trop importants bloquent la végétation fongique qui peut alors cesser jusqu'à la saison suivante.

La température moyenne annuelle est un peu supérieure à 11 degrés. On notera que la présence du Jura, où la neige fond tardivement, ainsi que l'exposition aux vents du nord, rafraîchissent nettement la région. Si l'on remonte la vallée du Rhône à partir de Genève, on constate d'abord un réchauffement moyen, ce rafraîchissement dû à la proximité du Jura ne se faisant plus sentir. Il faut ensuite remonter au delà de Sion, c'est-à-dire à près de 130 kilomètres en amont et à une altitude de cent mètre supérieure pour retrouver la même température moyenne annuelle (Christ, 1907).

Le sous-sol est formé de dépôts graveleux et sableux de granulométrie variable. L'origine de ces sédiments fluvio-glaciaires est soit ancienne (c'est le cas le plus courant), soit moderne. Ils sont plus ou moins limoneux par endroits, voire franchement argileux ce qui a, on s'en doute, une incidence sur la perméabilité qui demeure en moyenne très forte.

A la boucle du Rhône, nous avons affaire à du matériel remanié par l'homme. En effet, la correction du lit du Rhône effectuée à l'occasion de la construction de l'usine hydro-électrique de Verbois date de 1940. Le matériel déblayé pour créer

le nouveau lit a été déposé le long de la rive gauche en amont de la boucle, ainsi qu'à l'intérieur de celle-ci où il forme, sur la presque totalité de sa surface, une esplanade dont le niveau est de 7 à 8 mètres supérieur à celui du fleuve. Du fait de ce remaniement, cette esplanade artificielle offre des conditions de perméabilité très élevée qui en font justement l'intérêt. Durant ces trente-cinq ans, le repeuplement a pu se faire, il a d'ailleurs été suivi du point de vue botanique par Weber (1958b) et Weibel (1964).

Le sol est, d'une manière générale, très pauvre en composés organiques. On y reconnaît en plus des galets, des grains de sable tant siliceux que calcaires, de granulométrie variable, et souvent des plaquettes de mica. Seul un petit secteur de la boucle du Rhône qui, durant la dernière guerre, a été amendé pour y effectuer des cultures potagères y fait exception, ce qui a naturellement un effet sur la flore actuelle.

Le pH du sol mesuré en juin 1974 tant en surface qu'à une profondeur de 30 cm, dans diverses stations, est constant. Il oscille de quelques dixièmes autour de la valeur 6.5 (cf. Chodat, F., 1924 et Weibel, 1964).

Végétation, remarques sur la garide. Dès la fin du siècle, Robert Chodat avait été frappé par la ressemblance existant entre la garigue méditerranéenne et certaines formations xériques du Jura suisse. Il a ensuite non seulement montré leur homologie, mais étudié le passage entre ses formes extrêmes, en Provence et dans le Jura suisse (plus tard, dans les Alpes valaisannes). Les espèces méridionales sont peu à peu remplacées par des espèces sœurs, vicariantes ou, du moins, analogues. De même, les arbrisseaux à feuilles persistantes, qui dominent dans la formation méridionale, disparaissent peu à peu à mesure que l'on remonte la vallée du Rhône, le *Buxus sempervirens* restant seul dans nos régions (Chodat, R., 1902).

D'autre part, Robert Chodat a également porté son attention sur les dunes salées anciennes et modernes de l'embouchure du Rhône, il note: "La comparaison que j'établis entre la garide jurassienne et les dunes de Sciez (lac Léman) se maintient dans ses traits essentiels en ce qui concerne la garigue et les dunes provençales". Donc si les dunes de Sciez sont bien une forme de garide, elles n'en sont pas le type, contrairement à l'avis de Beauverd (1931); c'est à la garide de Thoiry sur les pentes arides du Reculet, aux portes de Genève, que revient cet honneur. Il s'agit donc des "associations des lieux découverts, ensoleillés, arides, plus ou moins fortement xérophytes qui couvrent ce qu'on a appelé les collines ensoleillées". On remarque que la garide n'est pas limitée géographiquement puisqu'elle peut se retrouver tant dans les stations élevées du bassin inférieur du Rhône (Alpilles, Ventoux, Esterel, ainsi que dans le Vallon d'Enfer près des Baux dont "la florule est en somme celle du Fort de l'Ecluse à l'entrée de la Suisse, là où le Rhône sort du pays de Genève") que dans le Jura et les Alpes helvétiques. Une composition floristique presque équivalente est caractéristique de la "Steppenheide" de Souabe telle qu'elle a été définie par Gradmann.

La végétation de la Boucle du Rhône prise comme exemple des zones xériques que nous étudions, marque une nette ressemblance avec la garide type dune dont nous parlions plus haut (Sciez). Lors d'excursions effectuées au printemps 1974 (Hb. O. M. n°s 4005-4043, 4145-4262) nous avons relevé un certain nombre d'es-

pèces phanérogamiques. Je voudrais ici remercier chaleureusement deux de mes collègues, Fernand Jacquemoud de m'avoir assisté pour la détermination des Graminées ainsi qu'André Charpin d'avoir bien voulu revoir les déterminations des Phanérogames.

Les phanérogames observés sont les suivants (Binz & Thommen, 1941 et Commission pour ..., 1968):

<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Sedum album</i>	<i>Stachys recta</i>
<i>Calamagrostis Epigeios</i>	<i>Sedum acre</i>	<i>Origanum vulgare</i>
<i>Koeleria cristata</i>	<i>Saxifraga tridactylites</i>	<i>Thymus pulegioides</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Rubus caesius</i>	<i>Verbascum Lychnitis</i>
<i>Poa compressa</i>	<i>Potentilla anserina</i>	<i>Euphrasia odontites</i>
<i>Poa pratensis</i>	<i>Potentilla verna</i>	<i>Rhinanthus Alectorolophus</i>
<i>Vulpia Myuros</i>	<i>Sanguisorba minor</i>	<i>Rhinanthus minor</i>
<i>Festuca ovina</i>	<i>Ononis Natrix</i>	<i>Globularia elongata</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Plantago intermedia</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Medicago minima</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Ophrys apifera</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Galium verum</i>
<i>Orchis militaris</i>	<i>Melilotus alba</i>	<i>Galium Mollugo</i>
<i>Orchis simia</i>	<i>Trifolium campestre</i>	<i>Vicia angustifolia</i>
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	<i>Trifolium repens</i>	<i>Geranium columbinum</i>
<i>Gymnadenia conopea</i>	<i>Anthyllis macrocephala</i>	<i>Scabiosa Columbaria</i>
<i>Cephalanthera rubra</i>	<i>Anthyllis vulgaris</i>	<i>Erigeron annuus</i>
<i>Rumex Acetosa</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Achillea Millefolium</i>
<i>Silene vulgaris</i>	<i>Coronilla varia</i>	<i>Artemisia campestris</i>
<i>Silene nutans</i>	<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Carlina vulgaris</i>
<i>Gypsophila repens</i>	<i>Polygala vulgaris</i>	<i>Centaurea Jacea</i>
<i>Saponaria Ocymoides</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Centaurea Scabiosa</i>
<i>Clematis Vitalba</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Hypochoeris radicata</i>
<i>Papaver Rhoeas</i>	<i>Helianthemum nummularium</i>	<i>Crepis setosa</i>
<i>Erophila verna</i>	<i>Echium vulgare</i>	<i>Hieracium pilosella</i>
<i>Reseda lutea</i>	<i>Ajuga genevensis</i>	<i>Hieracium piloselloides</i>
<i>Sedum rupestre</i>	<i>Teucrium chamaedrys</i>	

Encore en terrain sec, nous trouvons en lisière de la zone étudiée un certain nombre d'arbres et d'arbustes qui ont tendance à l'envahir. On en rencontre de jeunes exemplaires un peu partout d'une manière lâche ou très lâche:

<i>Juniperus communis</i>	<i>Corylus Avellana</i>	<i>Cornus sanguineus</i>
<i>Salix Eleagnos</i>	<i>Quercus petraea</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>
<i>Populus tremula</i>	<i>Quercus Robur</i>	<i>Viburnum Lantana</i>
<i>Populus nigra</i>	<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Lonicera Xylosteum</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Robinia pseudaccacia</i>	
<i>Carpinus Betulus</i>	<i>Hippophae rhamnoides</i>	

A l'Allondon, bien que la flore semble moins riche, nous relevons les quatres plantes suivantes que nous n'avons pas vues à la boucle du Rhône (ce qui ne veut pas dire qu'elles n'y soient pas!):

Genista tinctoria
Melampyrum cristatum

Eryngium campestre

Thymus praecox

Cinq Mousses ont été rencontrées (Gams, 1957 et Watson, 1968) avec une forte dominance du *Tortella tortuosa*:

Homalothecium sericeum
Rhacomitrium canescens

Syntrichia ruralis
Tortella tortuosa

Bryum caespiticium

Les Lichens observés, croissant à terre, sont les suivants (Ozenda & Clauzade, 1970):

Cladonia chlorophaea
Cladonia cornuta
Cladonia rangiferina
Cladonia foliacea var. *convoluta*

Cladonia pyxidata
Fulgensia fulgens
Xanthoria elegans
Peltigera polydactyla

Parmelia prolixa
Lecanora muralis

Les zones xériques, telles que nous les avons délimitées ci-dessus montrent une forte unité floristique. Cette unité est scellée par la présence constante de l'*Artemisia campestris*, espèce caractéristique de la garde arénacée. L'extension de cette plante délimite exactement l'étendue de nos aires. Son abondance est toujours grande, souvent en un peuplement serré de plants de petite taille, bien qu'ailleurs ils puissent être grands et plus distants. La physionomie de ces terrains est d'autre part assez variable, suivant l'espèce dominante et en fonction de la saison. On voit par exemple prédominer les *Artemisia campestris*, *Poa compressa*, *Melilotus alba*, *Hieracium pilosella*, *Sedum album* ou *acre*, *Thymus serpyllum*, etc. Parfois ce sont les cryptogames qui présentent un recouvrement maximum, par exemple les *Tortella tortuosa*, *Cladonia rangiferina* ou *Peltigera polydactyla*. A d'autres endroits, deux ou trois espèces se partagent la dominance.

Du point de vue phytosociologique nous avons affaire à plusieurs associations ou à un mélange d'associations atypiques. L'équilibre des concurrences n'est pas atteint. Parmi les associations que nous y reconnaissons, notons celles des sous-alliances du Xerobromion et du Mesobromion, ainsi que des éléments de l'Arrhenatherion elatioris. Dans le Xerobromion, l'association la plus répandue, bien qu'incomplète, est le Xerobrometum sous-ass. genevense (Weber, 1958a). On sait que les caractéristiques n'apparaissent généralement qu'après l'établissement complet de l'association (Braun-Blanquet & Furrer, 1913), il n'est donc pas étonnant que, dans notre cas, un certain nombre de celles-ci manquent. Le repeuplement arbustif (*Hippophae rhamnoides*, *Populus nigra*, *Quercus petraea* et *Robur*, *Berberis vulgaris* et *Robinia pseudaccacia*) risque fort d'intervenir avant l'installation complète de cette association.

CATALOGUE DES CHAMPIGNONS XÉROPHILES

Tulostomatales (Demoulin, 1968)

Un seul genre représenté:

Tulostoma Pers. ex Pers., Syn. Meth. Fung.: 139. 1801.

La répartition des Tulostomes en Suisse a été étudiée par Favre & Ruhlé (1952), c'est-à-dire les espèces *T. brumale*, *squamosum* et *granulosum*. Sur la carte, à la page 99 de leur article, on peut s'assurer qu'ils affectionnent les climats chauds et secs: Tessin (Benzoni, 1948), Valais, Genève, rives nord des lacs Léman et de Neuchâtel. Il n'est donc pas étonnant que nous retrouvions ces trois espèces dans les zones sèches que nous étudions. Mais à celles-ci, nous pouvons ajouter le *T. fulvellum*, espèce nouvelle pour la Suisse. Cette espèce décrite du Trentin, a également été retrouvée en 1910 en France, dans la région de Besançon. Il est tout de même intéressant de noter que si le *T. brumale* se retrouve un peu partout dans les endroits ensolleillés et secs de la région, seule la boucle du Rhône possède les quatre espèces. Mais l'une des plus rares (*T. Petrii*) y est en voie de disparition: la station est déjà entamée par une exploitation de gravier et le reste menace de s'ébouler bientôt. (A part les ouvrages cités dans le texte on consultera aussi Smith, 1951 et White, 1901.).

Pour le genre *Tulostoma* nous retiendrons le découpage de Pouzar (1958) en quatres sections: 1. *Brumalia*; 2. *Poculata*; 3. *Fimbriata*; 4. *Volvulata*; dont les sections 1. et 3. sont seules représentées chez nous.

Sect. 1. *Brumalia* Pouzar. (Ostiole tubuleux ou en cylindre étroit, exopéridium membraneux ou semi-membraneux).

- 1a. Ostiole entouré d'un halo brun foncé 2
- 1b. Ostiole sans zone foncée stipe brun, plus ou moins squamuleux
2. *T. squamosum*
- 2a. Capillitium très renflé au niveau des septa 1. *T. brumale*
- 2b. Capillitium peu ou pas renflé au niveau des septa, à rechercher en Suisse
T. melanocyclum

Sect. 3. *Fimbriata* Pouzar. (Ostiole mammelonné ou plan, frangé ou "en miettes", non cilié au bord, exopéridium fibrilleux).

- 1a. Ostiole plan ou à peine bombé, "en miettes" 3. *T. Petrii*
- 1b. Ostiole mammelonné frangé, collarium frangé, spores lisses
4. *T. fulvellum*

- 1. *Tulostoma brumale* Pers. ex Pers., Syn Meth. Fung.: 139. 1801 (fig. 2).**
 = *T. mammosum* Fr., Syst. Mycol. 3: 42. 1829.

Icones: Hollos (1904), Petri (1909), Pouzar (1958).

Exopéridium blanc-crème, semi-membraneux fragile et fugace, ne persistant que peu dans la partie inférieure du capitule.

Endopéridium globuleux, de 6 à 9 mm de diamètre, de couleur crème à café au lait, membraneux-parcheminé, lisse.

Ostiole cylindrique à légèrement conique, à bordure entière ou légèrement dentelée sous la loupe, large d'un peu moins d'un millimètre et d'une hauteur à peu près égale; il est entouré d'un halo brun chocolat, seul l'extrême bord est concolore à l'endopéridium.

Stipe élancé, proportionnellement plus fin que celui des autres Tulostomes, cylindrique, épais de 1.5 à 2 mm et long de 2.5 à 4.5 cm, lisse, à peine pelucheux dans sa partie supérieure qui est concolore à l'endopéridium alors que le reste est un peu plus brun, parfois soyeux, l'intérieur est blanc et le centre creux; la base est nettement marginée.

Capillitium à articles relativement minces pour la plupart, de 3 à 7 μ de diamètre, mais renflés d'une manière caractéristique au niveau des septa, qui sont de couleur ocre, où ils peuvent atteindre une épaisseur triple; à part les hyphes de ce type on trouve dans la région de l'ostiole des éléments de capillitium nettement plus larges, pouvant atteindre 12 μ ; tous ces éléments sont plus ou moins pourvus de plaquettes de forme mal définie qui sont des cristaux atypiques d'oxalate de calcium.¹

Spores globuleuses de 3.5 à 5 μ , ornées de verrues larges, hautes et anguleuses, ocres en masse à l'état sec.

Habitat: terrains graveleux et sableux dans la zone xérique (voir l'introduction).

Observations: cette espèce est nettement la plus répandue des quatre, on la retrouve assez couramment en dehors des zones que nous étudions ici, dans certaines prairies sèches ou talus ensoleillés. En Europe, elle remonte très au N. Elle a été trouvée en Ecosse dans les dunes d'Aberlady à l'embouchure du Forth en 1963, par Watling (1964) qui note d'autre part, d'après Gréville sa présence tant en Norvège, en Suède qu'en Laponie.

- 2. *Tulostoma squamosum* Gmel. trans. Pers., Syn. Meth. Fung.: 139. 1801 (fig. 3).**
 = *T. imbricatum* Pers., Disp. Meth. Fung.: 6. 1797.
 = *T. mammosum* var. *squamosum* (Gmel.) Fr., Syst. Mycol. 3: 42. 1829;
 non *T. Barlae* Quélet Compt. Rend. Ass. Française Avancem. Sci. 11: 403,
 tab. 12, fig. 1. 1882 (*Fungi Gallici exsiccati*, C. Roumeguère n° 3727);
 non ?= *T. Bresadolae* Petri in Ann. Mycol. 2: 414, tab. 6, fig. 1. 1904 (cf. remarque).

Icones: Hollos (1904); Petri (1909); Pouzar (1958).

¹Ces cristaux sont biréfringents, insolubles dans HCl 1N mais bien dans l'acide acétique glacial; traitée par une solution alcoolique de H₂SO₄ ils forment des faisceaux de raphides caractéristiques du gypse; il s'agit donc bien d'oxalate de calcium.

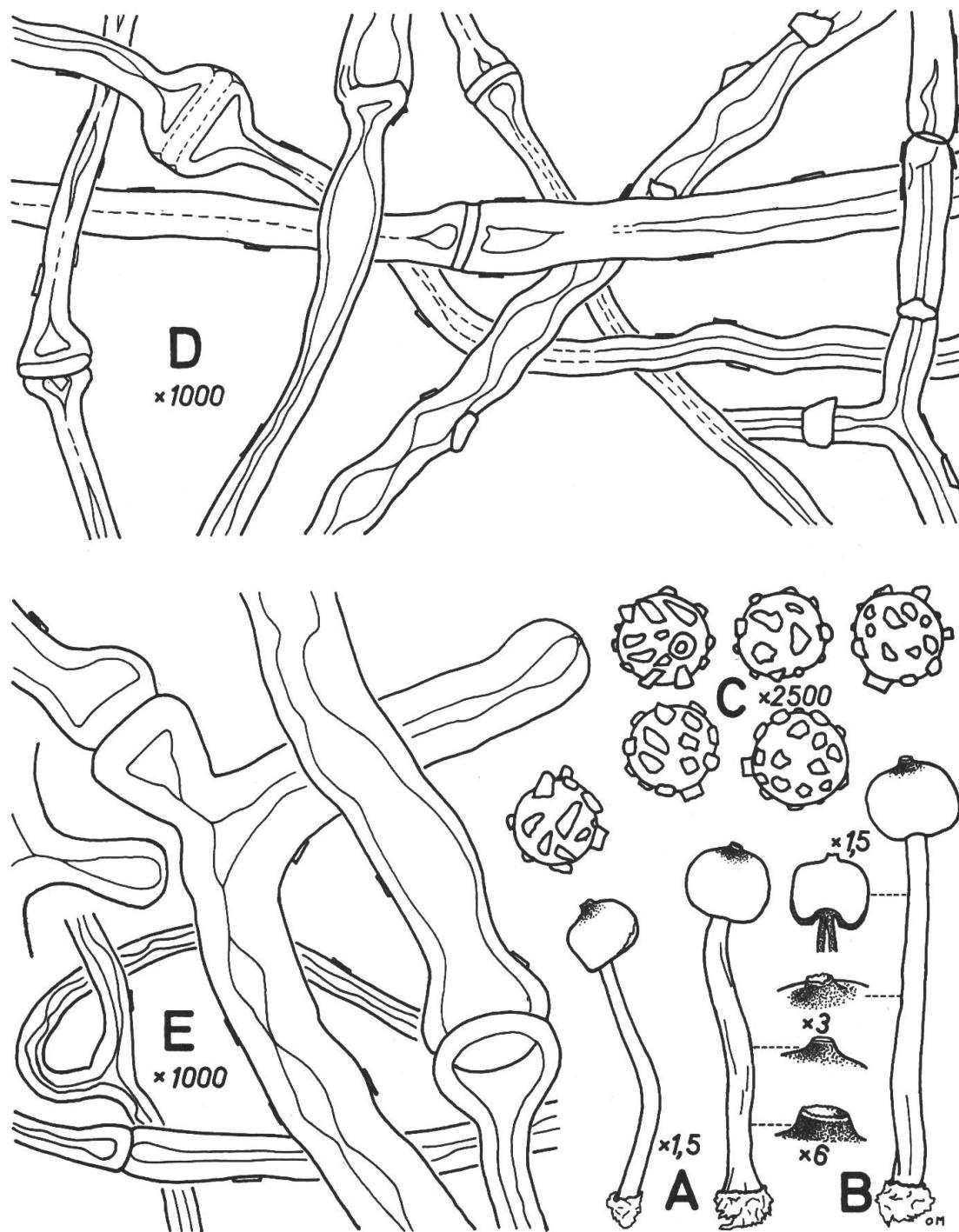


Fig. 2. — *Tulostoma brumale* Pers. (O. R. 13); A et B: carpophores $\times 1.5$ et détails $\times 3$ et $\times 6$; C: spores $\times 2500$; D: capillitium $\times 1000$; E: capillitium de la région de l'ostiole $\times 1000$.

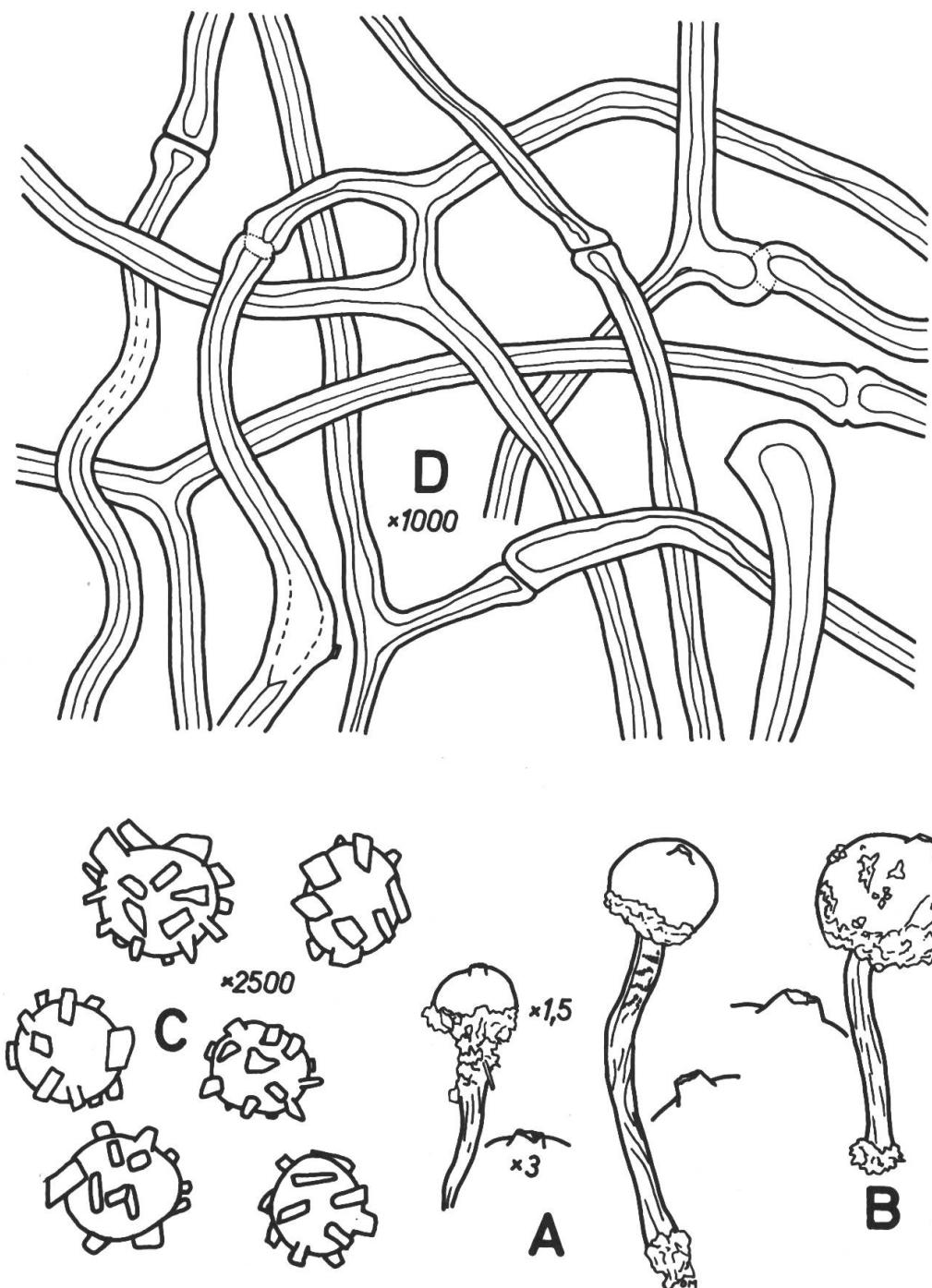


Fig. 3. — *Tulostoma squamosum* Pers. A, B: carpophores $\times 1.5$ avec détail ostiole $\times 3$ (A = O. M. 363 et 370, B = O. R. 31); C; spores $\times 2500$ (O. R. 31); D: capillitium $\times 1000$ (O. R. 31).

Exopéridium reste en partie attaché à l'hémisphère inférieur du capitule, les hyphes agglomérant des éléments du substrat, l'aspect dépendant de la qualité de celui-ci.

Endopéridium membraneux-papyracé, lisse, un peu crayeux, de couleur gris-blanchâtre-crème, globuleux, d'un diamètre allant de 7 à 11 mm, ombiliqué à l'insertion du pied.

Ostiole conique à bordure entière, à peine dentelé sous la loupe, large de 0.8 à 1.3 mm et haut de 0.3 à 1 mm, concolore à l'endopéridium.

Stipe plus ou moins long suivant les individus c'est-à-dire de 1.5 à 3 cm, cylindrique, un peu conique ou obconique (ce caractère qui devrait, entre autres permettre de distinguer le *T. squamosum* du *T. Bresadolae* semble sujet à caution, les différences microscopiques, si elles existent devraient être plus sûres; rappelons que le *T. Bresadolae* n'a été récolté qu'une fois en trois exemplaires et qu'il demande confirmation), le stipe est légèrement sillonné longitudinalement sur toute sa longueur, il est muni de squames caduques, rappelant un peu celles du rachis de certaines fougères, de direction indéterminée et souvent absentes chez les exemplaires âgés; il est muni d'un petit renflement mycélien à la base et sa couleur est brun-ferrugineux.

Capillitium à articles hyalins de 3 à 7 μ de diamètre, un peu sinués, lisses, à parois épaisses d'épaisseur constante, ils sont un peu renflés au niveau des septa qui sont ocre, canal continu.

Spores plus ou moins globuleuses de 4 à 6 μ de diamètre, de couleur ocre en masse, à apicule rarement distinguable parmi l'ornementation formée de verrues très grandes et anguleuses, peu serrées.

Habitat: terrain arénacé et graveleux de la zone xérique (voir l'introduction).

Remarque: le *T. Bresadolae* semble être une forme extrêmement proche du *T. squamosum*. Jusqu'à plus ample informé, nous ne nous prononcerons pas sur son statut.

3. *Tulostoma Petrii* Bres., in Petri, in Ann. Mycol. 2: 428, tab. 6, fig. 11, 12. 1904 (fig. 4).

Icones: Petri (1904b, 1909: même icône).

Exopéridium ocre, agglomérant des éléments du substrat, disparaissant à maturité, sauf un peu à la partie inférieure du capitule.

Endopéridium parcheminé, mat, relativement épais, gris-blanchâtre-ocracé, globuleux de 8 à 12 mm de diamètre, un peu aplati à la base, ombilic engainant la partie supérieure du stipe.

Ostiole plan ou à peine bombé, relativement petit (2 mm), légèrement délimité par une dépression parfois très peu apparente, déchiré-déchiqueté à bords non ciliés, c'est-à-dire du type que l'on pourrait appeler "en miettes" par opposition à celui que l'on trouve, entre autres, chez le *T. poculatum* qui est déchiré radialement et forme des dents régulières (Favre, 1956).

Stipe de longueur variable, parfois très court, de 1 à 3 cm de longueur, cylindrique et relativement épais, 2.5 à 3 mm de diamètre, un peu sillonné longitudinalement mais sans cavités, brun-noisette un peu ferrugineux, avec de petites stries longitudinales (distinctes des sillons) et muni de petites écailles apprimées ou poin-

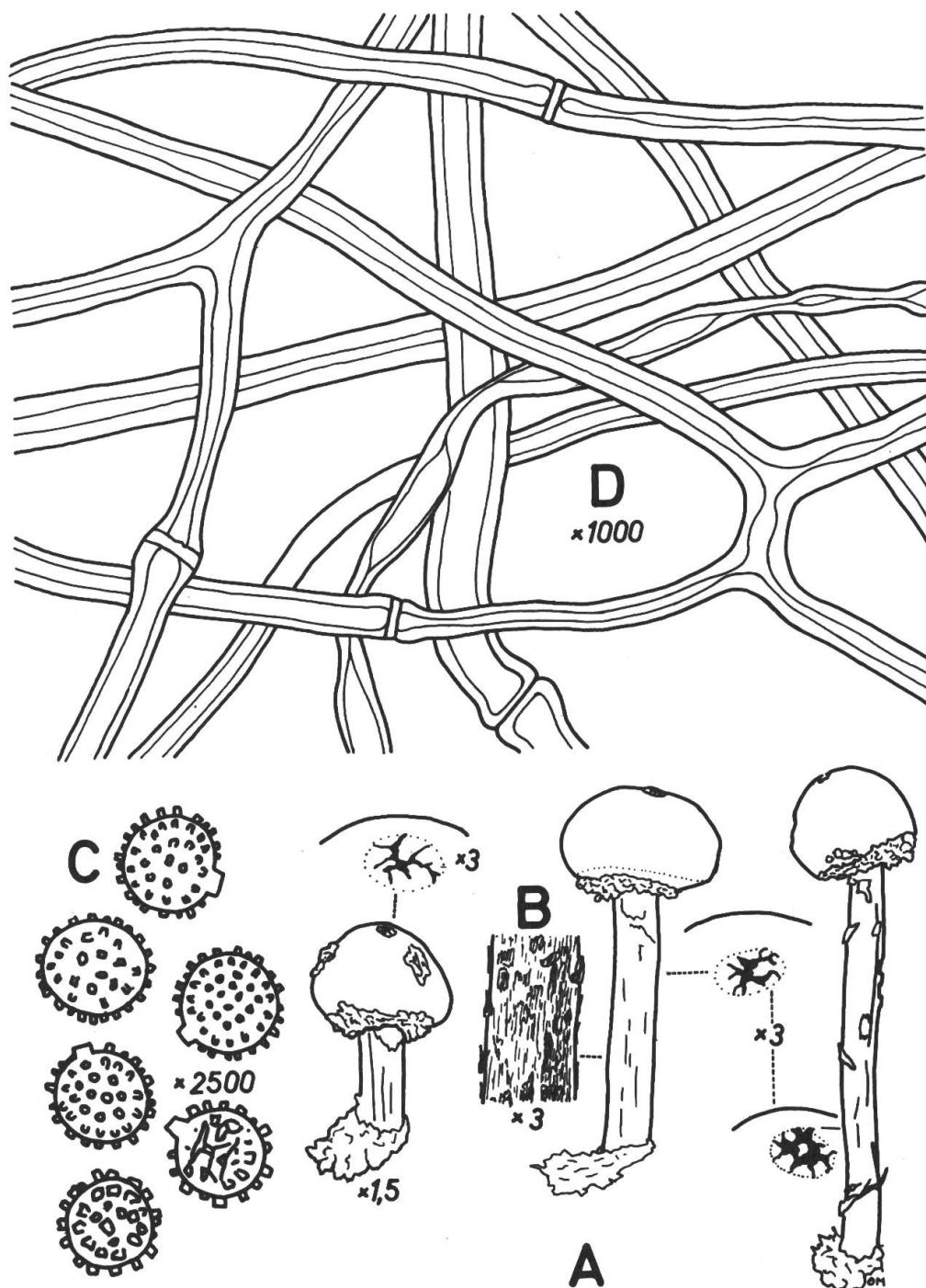


Fig. 4. – *Tulostoma Petrii* Bres.; A: trois carpophores $\times 1.5$ ostiole $\times 3$; B: détail du stipe grossi $3\times$; C: spores $\times 2500$; D: capillitium $\times 1000$ (O. R. 14).

tant légèrement vers le haut, concolores et persistantes; le stipe est toujours rugueux et sans bulbe à la base, le mycelium agglomère simplement le substrat sableux en une masse molle.

Spores globuleuses, peu ou pas déformées, d'un diamètre de 4 à 5 μ à apicule souvent bien visible; l'ornementation est variable chez un même individu, toujours importante mais soit fine et serrée, soit à verrues plus grandes et moins nombreuses, couleur ocre en masse sur le sec.

Habitat: terrain arénacé et graveleux de la zone xérique (voir l'introduction).

Remarques: le *T. Petrii* est une espèce du groupe *fimbriatum*, relativement proche du type de ce groupe; il s'en distingue par la taille inférieure de ses spores, son pied cylindrique sans cavités et les dents de l'ostiole non ciliées; cette espèce décrite du Trentin n'a jamais été signalée en Suisse, mais il est bien probable qu'elle ait été parfois récoltée comme *T. fimbriatum* Fr. ou comme *T. granulosum* Lév. s. Hollos; le *T. Hollosii* Morav. qui pour ce dernier auteur serait le *T. fimbriatum* Fr. s. Hollos se rapproche du *T. poculatum*. Autour du *T. fimbriatum* ont encore été décrites un certain nombre d'autres espèces à distinction délicate: ce groupe n'est donc pas encore clair.

Rappelons que notre station de *T. Petrii* est en voie de disparition, rongée qu'elle est par l'exploitation du gravier.

4. *Tulostoma fulvellum* Bres., in Petri, in Ann. Mycol. 2: 425. 1904 (fig. 5, 6).

Icones: Bresadola in Petri (1904b); Petri (1909); Wright (1955).

Exopéridium granuleux, disparaissant presque totalement à maturité; il se présente alors sous forme d'une granulation peu importante, d'une couleur ferrugineuse; quelques petits fragments d'humus y sont agglomérés; il se compose d'hyphes sinuées, un peu festonnées, à parois relativement épaisses et irrégulières (fig. 6B).

Endopéridium globuleux, un peu aplati à la base, d'un diamètre allant de 8 à 12 mm, papyracé, d'une couleur brun ferrugineux, mat et uni; il est formé d'hyphes entremêlées, serrées, d'épaisseur variable, les unes très fines de 2 à 4.5 μ , les autres épaisses, pouvant atteindre 9 μ (fig. 6A).

Ostiole nettement mammelonné, délimité par un sillon bien visible; il est relativement grand (2 à 3 mm de diamètre), formé de grosses dents non ciliées au bord et pouvant, dans certains cas disparaître à maturité, laissant dans ce cas seulement un anneau plus clair, cilié à l'intérieur, sous la loupe (fig. 5A); il est un peu plus clair que l'endopéridium c'est-à-dire d'un beige moins ou peu ferrugineux; nous avons récolté un certain nombre d'exemplaires à pied court qui, quoiqu'adultes, voire âgés, possédaient un ostiole encore fermé, apparaissant seulement sous forme d'une petite tache de 1.5 mm, plus claire que l'endopéridium.

Collarium bien développé, obconique, frangé, concolore.

Stipe de longueur très variable de (1.5-)3 à 4(-9) cm, conique, deux fois plus mince en haut qu'en bas (haut: 1 à 1.5; bas 2 à 4 mm), concolore à l'endopéridium (brun ferrugineux), plus ou moins muni de longues squames dures dirigées vers le haut et enroulées à leur extrémité, concolores; il est ridé longitudinalement et souvent un peu comprimé à la base; il est creux, formé d'hyphes rectilignes à parois épaisses, soudées entre elles, formant un pseudoparenchyme rappelant certains col-

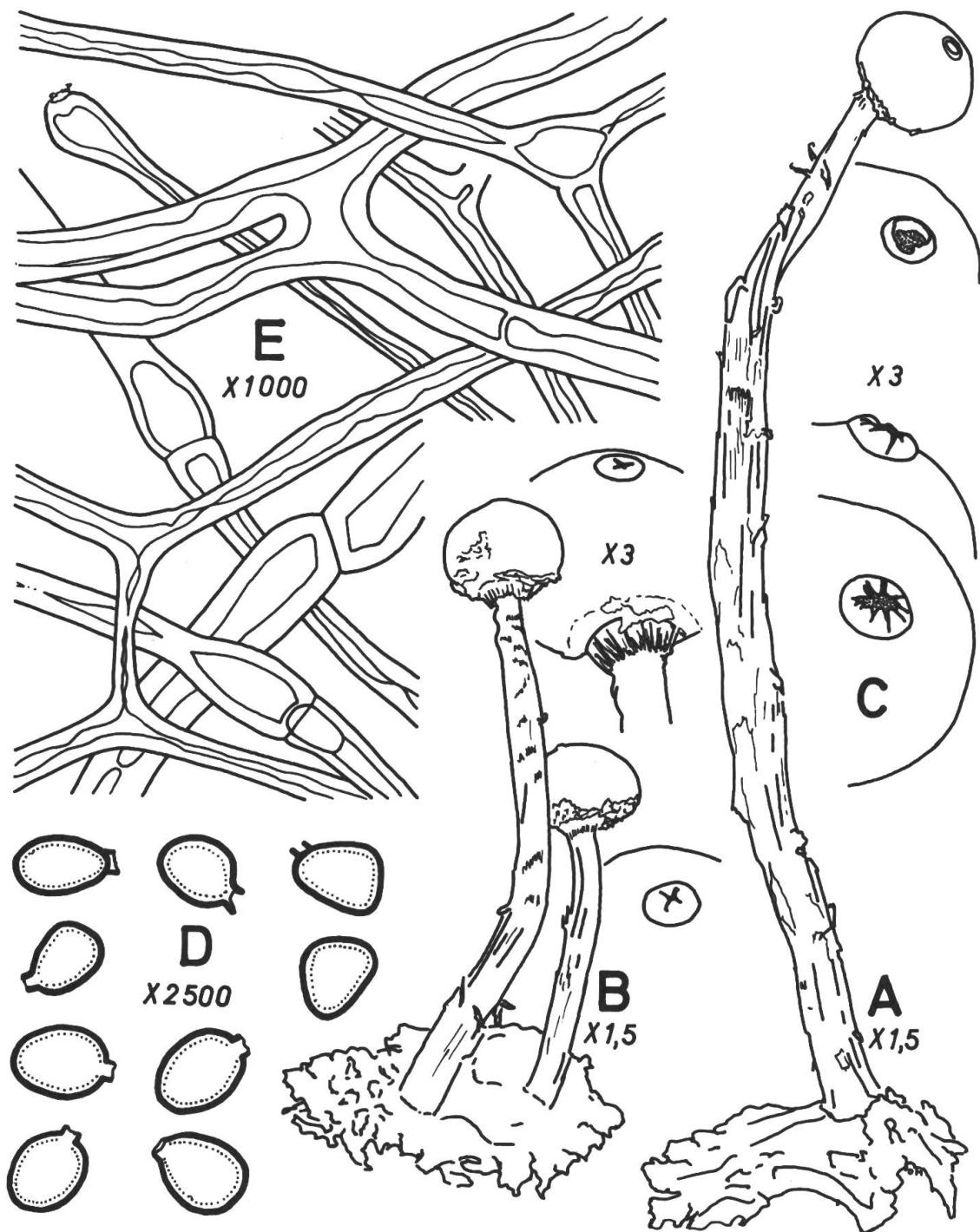


Fig. 5. — *Tulostoma fulvellum* Bres. A: carpophore à pied très allongé $\times 1.5$, ostiole en forme d'anneau $\times 3$ (O. M. 4044b) B: échantillons de grandeur normale $\times 1.5$, ostioles $\times 3$ et collarium $\times 3$ (O. R. 7423); C: ostiole d'un autre exemplaire (O. M. 4044a) $\times 3$; D: spores $\times 2500$ (O. R. 7423); E: capillitium $\times 1000$ (O. R. 7423).

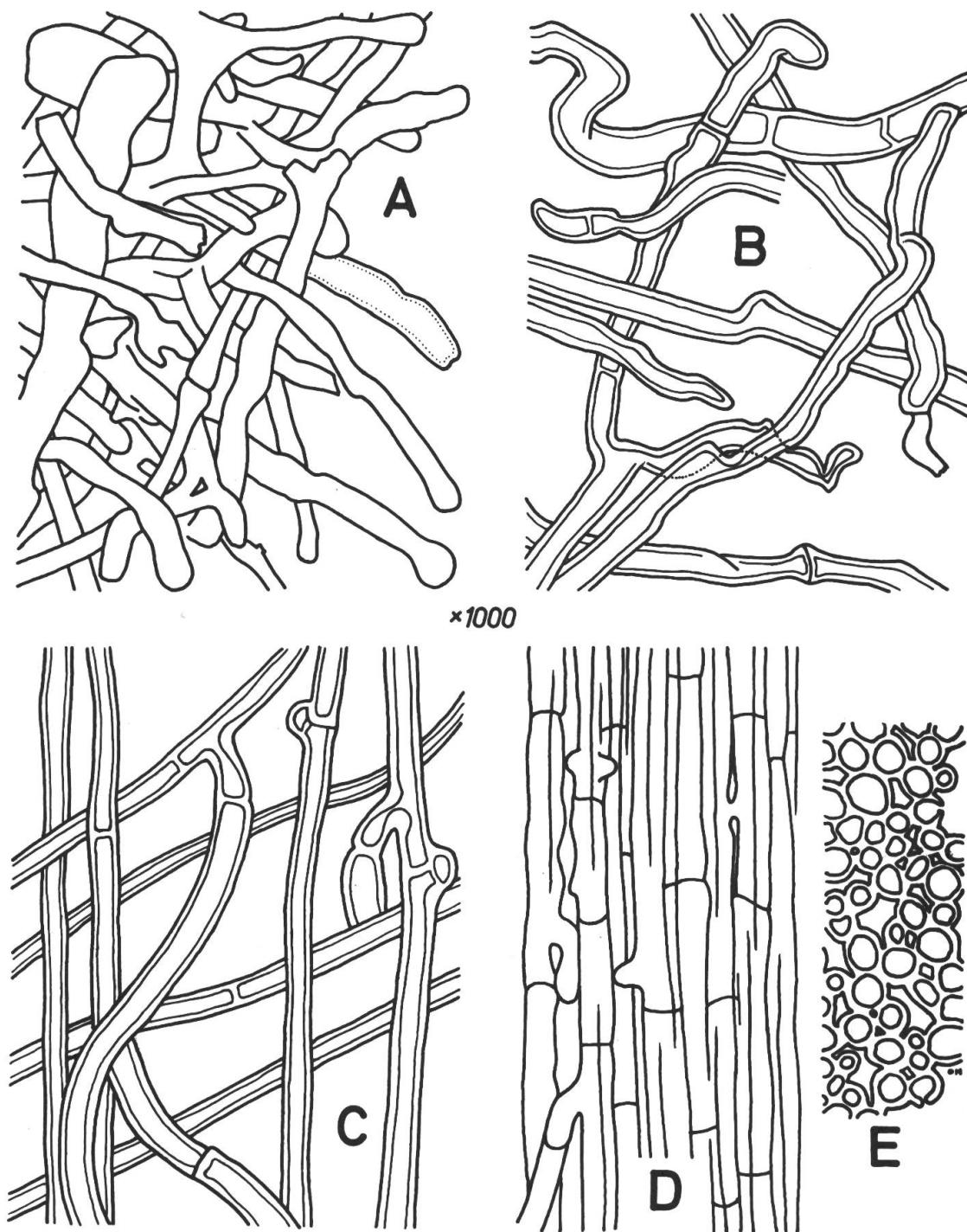


Fig. 6. — *Tulostoma fulvellum* Bres.; A: endopéridium; B: exopéridium; C: "plaque basale". D: stipe coupe longitudinale; E: stipe coupe transversale. Tout $\times 1000$ (O. R. 7423).

lénchymes des plantes supérieures (fig. 6D et E); ce pseudo-tissu est bien adapté à sa fonction de soutien et explique la rigidité du stipe qui naît à partir d'une assise basale.

Assise basale membraneuse, appliquée sur la surface des gros blocs de pierre calcaire qui les supportent, entre celle-ci et la mince couche d'humus; elle est d'une couleur brun ferrugineux et formée d'hyphe lâches largement sinuées ou droites, bouclées et à ramifications peu nombreuses; de cette assise partent un certain nombre de rhizomorphes blancs et fins. Souvent une même assise donne naissance à plusieurs pieds.

Capillitium ocre clair, hyalin sous le microscope, formé d'hyphe mesurant 2 à 10μ de diamètre, un peu sinuées et à parois relativement épaisses, un peu irrégulières; les hyphe sont épaissies au niveau des septa; le renflement est nettement moins prononcé d'un côté que de l'autre, où il est en forme de poire.

Spores lisses, ovales à elliptiques, souvent déformées, elles sont alors souvent trigones à angles arrondis, elles mesurent $4-5/3-4\mu$ et sont très généralement pourvues d'un appendice ayant pour origine le stérigmate qui se déchire irrégulièrement; couleur en masse et sur le sec: brun ferrugineux.

Habitat différent de celui des trois autres *Tulostomes* décrits ici: sur les blocs de pierre calcaire de l'empierrement du Rhône, lieu relativement ombragé sous *Alnus incana* et souvent *Rubus caesius*, dans l'humus peu abondant formé par les feuilles mortes de ces deux plantes.

Observations: les couleurs que nous donnons ci-dessus s'entendent pour les échantillons adultes et secs. Nous avons observé des exemplaires jeunes et frais qui possédaient un capitule nettement moins ferrugineux, on pouvait de même observer sur leur stipe des zones d'elongation plus claires. Des exemplaires âgés, ayant passé plusieurs mois à la pluie, montrent également un capitule clair, certains d'entre-eux aux couleurs particulièrement délavées étaient d'un blanc grisâtre presque sans teinte brune.

Le *T. fulvellum* a été découvert en Italie près de Trente et décrit en 1904 par Bresadola. Il n'a été redécouvert qu'une seule fois depuis, en janvier 1910 à St-Claude-Besançon par Bataille (1910) (Wright, 1955, ne fait que le citer). L'écologie de la trouvaille française, dans l'humus sous *Corylus*, correspond bien à la nôtre, il s'agit donc bien d'un *Tulostoma* humicole des endroits plutôt frais. S'il est tout de même inclus dans cette étude des stations xériques, c'est à cause de sa très grande proximité topographique avec les trois autres espèces et de son intérêt. En effet, toutes les espèces suisses de *Tulostoma* se retrouvent à la Boucle du Rhône dans un rayon de 200 à 300 mètres.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bataille, F. (1910) Champignons rares qui croissent en Franche-Comté. *Bull. Soc. Mycol. France* 26: 138-149.
- Beauverd, G. (1906) La Florule des "points de sable" du bassin de Genève. *Bull. Herb. Bois-sier*, sér. 2, 4: 969-972.
- (1931) Recherches sur la flore vasculaire du massif de la Tournette. *Bull. Soc. Bot. Genève*, sér. 2, 23: 1-418.
- Benzoni, C. (1948) Gasteromiceti del Cantone Ticino. *Boll. Soc. Ticinese Sci. Nat.* 43: 17-63.

- Binz, A. & E. Thommen (1941) *Flore de la Suisse*. Ed. 3, d'après la 11^e édition allemande. Neuchâtel.
- Braun-Blanquet, J. & E. Furrer (1913) Remarques sur l'étude des groupements de plantes. *Bull. Soc. Languedoc. Géogr.* 36: 1-22 (pagin. spéc.).
- Chodat, F. (1924) La concentration en ions hydrogène du sol et son importance pour la constitution des formations végétales. *Bull. Soc. Bot. Genève*, sér. 2, 16: 36-144.
- Chodat, R. (1902) Les dunes lacustres de Sciez et les Garides. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 12: 15-58.
- Christ, H. (1907) *La flore de la Suisse*. Bâle, Genève & Lyon.
- Commission pour le Recensement de la Flore Suisse (1968) *Clé de détermination pour les groupes critiques*. Berne.
- Demoulin, V. (1968) Gastéromycètes de Belgique. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belgique* 38: 1-101.
- Favre, J. (1956) Présence en France de *Tulostoma poculatum* White. *Bull. Soc. Mycol. France* 77: 254-257.
- & S. Ruhlé (1952) La distribution des espèces de *Tylostoma* en Suisse. *Schweiz. Z. Pilzk.* 30: 94-102.
- Fries, E. (1829) *Systema Mycologicum*, vol. 3. Gryphiswaldae.
- Holloš, L. (1904) *Gasteromycetes Hungariae*. Leipzig.
- Ozenda, P. & G. Clauzade (1970) *Les Lichens*. Paris.
- Persoon, D.-C.-H. (1797) *Tentamen Dispositionis Methodicae Fungorum...* Lipsiae.
- (1801) *Synopsis Methodica Fungorum*. Gottingae.
- Petri, L. (1904a) Osservazioni sul Genera *Tylostoma* Pers. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, Ser. nov. 11: 53-69.
- (1904b) Sul valore diagnostico del capillizio nel genere "Tylostoma" Pers. *Ann. Mycol.* 2: 412-438, tab. 6.
 - (1909) Gasterales, in *Flora Italica Cryptogama* 1/5. Rocca s. Casciano.
- Pouzar, Z. (1958) in A. Pilat, Gasteromycetes in A. Novak. *Flora Č. S. R. B(1)*. Praha.
- Quélet, L. (1882) Quelques espèces critiques ou nouvelles de la Flore mycologique de France. *Compt. Rend. Assoc. Franç. Avancem. Sci.* 11: 387-412, tab. 11.
- Smith, A.-H. (1951) *Puffballs and their Allies in Michigan*. Ann Arbor.
- Watling, R. (1964) Two Interesting Basidiomycetes From Aberlady. *Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh* 39: 472-474.
- Watson, E.-V. (1968) *British Mosses and Liverworts*. Ed. 2. Cambridge.
- Weber, C. (1956) Etude d'un Xerobrometum erecti de la région de Chancy (Genève). *Trav. Soc. Bot. Genève* 3: 22-27.
- (1958a) Etude phytosociologique des prairies du canton de Genève et de ses environs immédiats. *Trav. Soc. Bot. Genève* 4: 20-38.
 - (1958b) Note sur la colonisation des digues artificielles de galets en aval de l'usine de Verbois (Genève). *Trav. Soc. Bot. Genève* 4: 39-41.
- Weibel, R. (1964) La végétation des terrains d'alluvions de la Boucle du Rhône de Cartigny. *Trav. Soc. Bot. Genève* 7: 31-46.
- White, V.-S. (1901) The Tylostomaceae of North America. *Bull. Torrey Bot. Club* 28: 421-444.
- Wright, J.-E. (1955) Evolution of specific characters in the Genus *Tulostoma* Pers. *Pap. Michigan Acad. Sci.* 40: 79-87.



Vue partielle de la station xérique de la Boucle du Rhône montrant une partie de l'esplanade centrale. L'ancien lit du fleuve se trouve derrière les arbres du second plan, au pied de la falaise sur laquelle le village de Cartigny est construit.



Quatre espèces de *Tulostoma* en grandeur naturelle
T. brumale Pers. (n° 13); *T. squamosum* Pers. (n° 31 et 370); *T. Petrii* Bres. (n° 14) et
T. fulvellum Bres. (n° 7423).