

Zeitschrift:	Mycologia Helvetica
Herausgeber:	Swiss Mycological Society
Band:	1 (1983-1986)
Heft:	3
Artikel:	La flore fongique des stations xériques de la région de Genève : Lycoperdaceae : genres Bovista (fin), Lycoperdon, Vascellum et Geastraceae : genre Geastrum (Basidiomycotina, Gasteromycetes)
Autor:	Monthoux, O. / Röllin, O.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-1036463

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>

MYCOLOGIA HELVETICA

Vol. I No 3

1984

(Manuscrit reçu le 1^{er} novembre 1983)

LA FLORE FONGIQUE DES STATIONS XERIQUES DE LA REGION DE GENEVE
V. LYCOPERDACEAE: GENRES BOVISTA (fin), LYCOPERDON, VASCCELLUM
ET GEASTRACEAE: GENRE GEASTRUM (BASIDIOMYCOTINA, GASTEROMYCETES)

O. Monthoux & O. Röllin

O.M: Conservatoire botanique de Genève; C.P. 60; CH-1292 Chambésy-GE.
O.R.: Boulevard James-Fazy 11; CH-1201 Genève, Suisse.

RESUME

Monthoux, O. & O. Röllin (1984). La Flore fongique des stations xériques de la région de Genève. V. Lycoperdaceae: genres Bovista (fin), Lycoperdon, Vascellum et Gastraceae: genre Gastrum (Basidiomycotina, Gasteromycetes). Mycologia Helvetica 1 (3):189-208
Avec résumés anglais et allemand.

Descriptions détaillées avec dessins des caractères macro- et microscopiques des Bovista pusilla, Lycoperdon lividum, Vascellum pratense, Gastrum minimum et G. sessile. Citation du matériel étudié. 1)

ZUSAMMENFASSUNG

Monthoux, O. & O. Röllin (1984). La Flore fongique des stations xériques de la région de Genève. V. Lycoperdaceae: genres Bovista (fin), Lycoperdon, Vascellum et Gastraceae: genre Gastrum (Basidiomycotina, Gasteromycetes). Mycologia Helvetica 1 (3):189-208
Französisch mit englischer Zusammenfassung.

Detaillierte Beschreibungen mit Zeichnungen von makro- u. mikroskopischen Merkmalen von Bovista pusilla, Lycoperdon lividum, Vascellum pratense, Gastrum minimum u. G. sessile. Zusammenstellung der gesehenen Belege. 1)

ABSTRACT

Monthoux, O. & O. Röllin (1984). La Flore fongique des stations xériques de la région de Genève. V. Lycoperdaceae: genres Bovista (fin), Lycoperdon, Vascellum et Gastraceae: genre Gastrum (Basidiomycotina, Gasteromycetes). Mycologia Helvetica 1 (3):189-208
In French with German abstract.

Detailed descriptions with drawings of macro- and microscopical characters of Bovista pusilla, Lycoperdon lividum, Vascellum pratense, Gastrum minimum and G. sessile. With citation of specimens seen. 1)

1) Premiers articles de la série: I. Candollea 29:309-325.1974, II. id. 30:353-363.1975, III. id. 31:119-125.1976, et aussi: id. 37:63-99.1982, Schweiz. Z. Pilzk. 53:97-101.1975, et Mycologia Helvetica 1 (1):31-38.1983.

Bovista pusilla Batsch : Persoon
 Syn. Meth. Fung. 138. 1801
 =Lycoperdon pusillum Batsch, Elenchus Fung. 2:123. 1789

Icones: Quélét (1873), tab. 3, fig. 7; Hollós (1904), tab. 21, fig. 29-35; Kreisel (1967), fig. 5, 12d, 26i, 45; Demoulin (1969), fig. 2/16, 3/6, 12; Monthoux (1982) fig. 10, 29, 30; ci-dessous: fig. 1.

Sporocarpes de 8 à 15mm de diamètre, globuleux, parfois radicants ou appointis à la base, blanc-crème puis brun-marron (Mu 10YR 3/4), les exemplaires âgés sont plus gris (10YR 5/3).

Exopéridium caduc, observable seulement chez les jeunes exemplaires, blanc-crème sur le sec (Mu 5Y 9/2), mat à finement granuleux, d'une épaisseur de 180 μ m, formé d'une exostrate de 80 μ m, composée d'hyphes à paroi mince, d'un diamètre de 3 à 4 μ m, parfois terminées par des éléments claviformes de 15-20/5-7 μ m et d'une endostrate pseudoparenchymateuse formée d'éléments plus ou moins isodiamétriques, à paroi mince, mesurant en moyenne 30/15 μ m; cette sous-couche a une épaisseur d'environ 100 μ m.

Endopéridium marron (Mu 10YR 5/4 à 4/4) chez les jeunes exemplaires, puis devenant de plus en plus gris, jusqu'à Mu 10YR 7/2; mat et fin, d'une épaisseur d'environ 25 μ m, formé d'hyphes à paroi mince, d'un diamètre de 2,4 à 3,5 μ m, cheminant plus ou moins parallèlement.

Ostiole formé par une déchirure de l'endopéridium de 2 à 3mm de large.

Subgléba nulle.

Gléba mûre concolore à l'endopéridium (Mu 10YR 4/4).

Capillitium formant de longues chaînes dont l'extrémité est fixée à l'endopéridium, du moins dans les parties périphériques de la gléba, très cassant, abondamment et finement ponctué, à paroi relativement mince; le diamètre n'est pas très régulier à cause de renflements assez nombreux, les embranchements et les septa sont peu nombreux. Le diamètre maximal des troncs est de 7 μ m. Le capillitium a été étudié au microscope électronique à balayage (SEM) par Monthoux (1982).

Paracapillitium très mince, d'un diamètre de 1,5 à 2 μ m, à paroi mince. Sa couleur est brun-grisâtre (Mu 10YR 4/4).

Spores globuleuses, très régulièrement ornées de verrues hémisphériques, diamètre 3,5-5,5 μ m, hauteur des verrues 0,2 μ m; le pédicelle est d'une longueur de 0,6-1,2 μ m, ce qui correspond au type "apédicellé" de Kreisel (1967). Couleur en masse: Mu 10YR 4/4. Les spores ont été étudiées au SEM par Monthoux (1982).

Mycélium blanc-crème en masse, formé d'hyphes étroites, d'un diamètre de 1,5 à 2,5 μ m, à paroi mince, agglomérant le substrat en donnant parfois un aspect "radicant" à la base du périidium.

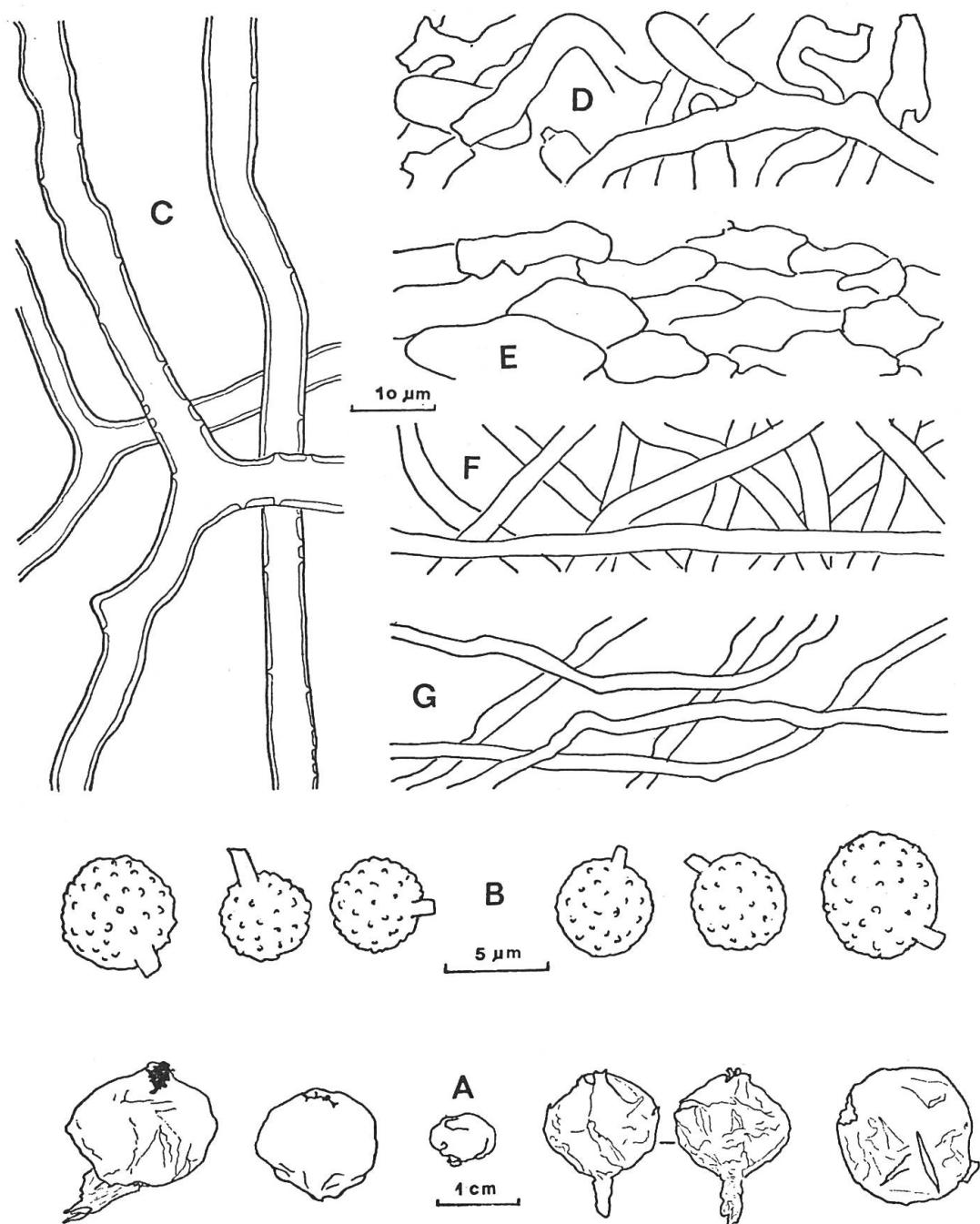


Figure 1: *Bovista pusilla* (No. 6503=OR10): - A: Habitus (grandeur nature); - B: Spores (X2500); - C: Capillitium poré; - D: Exopéridium, face externe; - E: Exopéridium, face interne; - F: Endopéridium; - G: Mycélium. (C à G X1000)

Habitat: Zone xérique, en compagnie d'Artemisia campestris L. Assez rare, signalé au Tessin par Benzoni (1948).

Matériel étudié:

Bovista pusilla Batsch : Pers.

Moulin de Vert: 12.12.1970, O. Röllin 6500; 18.12.1970, O. Röllin 6501 (=OR10a); 11.12.1971, O. Röllin 6502; 25.12.1971, O. Röllin 6503 (=OR 10); 8.1.1972, O. Röllin 6504 (=OR 10b); 7.1973, O. Röllin 6505; 16.11.1975, O. Röllin 5522; 10.1.1976, O. Röllin 6014; 25.2.1976, O. Röllin 6033; 5.2.1977, O. Röllin 6506.
Allondon: 12.3.1972, O. Röllin 6567; 11.9.1975, O. Röllin 6568; 27.11.1976, O. Röllin 6569; 12.11.1977, O. Röllin 6566; 25.11.1979, O. Röllin 6699; 16.12.1979, O. Röllin 6693; 19.10.1980, O. Röllin 10090.
Russin, 18.12.1955, J. Favre (sans No.), G-K7268.

Matériel étudié jusqu'ici pour les trois autres espèces de Bovista:

Bovista limosa Rostrup

Moulin de Vert: 28.1.1968, O. Röllin 6748 (=OR17b); 12.1970, O. Monthoux 6749; 9.11.1975, O. Röllin 5511; 16.11.1975, O. Röllin 5523; 10.1.1976, O. Röllin 6013; 25.2.1976, O. Röllin 6034; 25.2.1976, O. Röllin 6036; 14.11.1976, O. Röllin 6688; 4.12.1976, O. Röllin 6274; 5.2.1977, O. Röllin 6689; 4.12.1977, O. Röllin 7559; 4.12.1977, O. Röllin 7560; 29.11.1981, O. Röllin 81-59.

Allondon: 27.11.1977, O. Röllin 7543; 17.12.1977, O. Röllin 7569; 25.11.1979, O. Röllin 6701; 16.12.1979, O. Röllin 6690.

En dehors de l'aire étudiée:

Onnens (Vaud), 5.10.1975, H. Schaeren, G-K 7368.

Orvin (Berne), 7.11.1975, H. Schaeren, G-K 7369.

Observation: Ulvinen (1969) cite une récolte inédite faite en Finlande en 1927 et Winterhoff & Wöldecke (1982) trois récoltes en Allemagne fédérale en 1980 et 1981.

Bovista tomentosa (Vitt.) Quél.

Moulin de Vert: 8.1.1972, O. Röllin 6750; 6.2.1972, O. Röllin 6720 (=OR17c); 12.3.1973, O. Röllin 6719 (=OR17d); 13.2.1974, O. Monthoux 4046; 17.4.1974, O. Monthoux 4109; ; 19.6.1974, O. Monthoux 4262; 16.11.1975, O. Röllin 5523a; 16.11.1975, O. Röllin 5524; 3.1.76, O. Röllin 6007; 10.1.1976, O. Röllin 6012; 25.2.1976, O. Röllin 60354; 12.1976, O. Röllin 6275; 4.11.1977,

0. Röllin 7558; 6.11.1977, 0. Röllin 7513; 16.11.1980, 0. Röllin 6691; 29.11.1981, 0. Röllin 81-60.
Allondon: 18.12.1965, 0. Röllin 6718 (=OR17a); 26.12.1976, 0. Röllin 6692.
Malotte près de Passeiry, Genève, 15.10.1953, J.-L. Terretaz, G-K 9610.

Bovista plumbea Pers. : Pers.

Moulin de Vert: 26.2.1966, 0. Röllin 6583 (=OR 4); 12.12.1970, 0. Röllin 6586 (=OR 5); 26.10.1973, 0. Röllin 6584 (=OR 153); 8.12.1973, 0. Röllin 6585 (=OR 153b); 15.6.1974, 0. Röllin 6686 (=OR 153c); 16.6.1974, 0. Monthoux 4204; 16.11.1975, 0. Röllin 5525; 11.12.1976, 0. Röllin 6687; 12.10.1977, 0. Monthoux 7438.

Genre Lycoperdon Pers.

Gastéromycètes se distinguant par leur base stérile (subgléba) celluleuse, leur capillitium de type "Lycoperdon" (Kreisel, 1973), c'est-à-dire fixé à l'endopéridium et à la subgléba, avec de nombreux embranchements, sans troncs principaux, fragile ou élastique, l'endopéridium papyracé muni d'un ostiole indéfini.

Lycoperdon lividum Persoon. Journ. de Bot. (Desv., Paris) 2:18.1809
 =L. spadiceum Pers. Journ. Bot. (Desv.) 2:20.1809 non Poiret in Lam. Encycl. méthod. Bot. 8:588.1808.
 Synonymie en accord avec Hollós (1904), Perdek (1950) et Demoulin (1970b).

Icones: Hollós (1904), tab. 21 fig. 14-17, 57-70; Šmarda (1958) fig. 63/6, 77, 78; Demoulin (1969) fig. 13; Michael & Hennig (1971) Vol II/2 Tab. 150 (mauvaise); Monthoux (1982) fig. 12, 21, 22; ci-dessous fig. 2.

Sporocarpes de 12 à 22mm de diamètre, capités, la partie globuleuse plus large que haute, se rétrécissant brusquement pour former le stipe qui est bien défini, presque cylindrique, d'une longueur de 8 à 15mm et d'un diamètre de 3 à 8mm, rarement piriforme, souvent radicant; les jeunes sont blancs, puis brun-jaune, puis d'une couleur gris-brun plutôt clair.

Exopéridium nettement visible seulement chez les jeunes exemplaires, formé de fines verrues brunes qui disparaissent avec l'âge, ne persistant qu'en haut du pied, formé de grandes cellules plus ou moins isodiamétriques de 10 à 25 μ m de diamètre, à paroi mince.

Endopéridium papyracé, mince (épaisseur env. 10 μ m), formé de deux couches, l'extérieure faite de matériel pariétal amorphe, l'intérieure formée d'un entrelac d'hyphes à paroi assez mince, cheminant tangentielle et très régulièrement; à la surface de l'endopéridium restent fixées quelques cellules isodiamétriques de l'exopéridium.

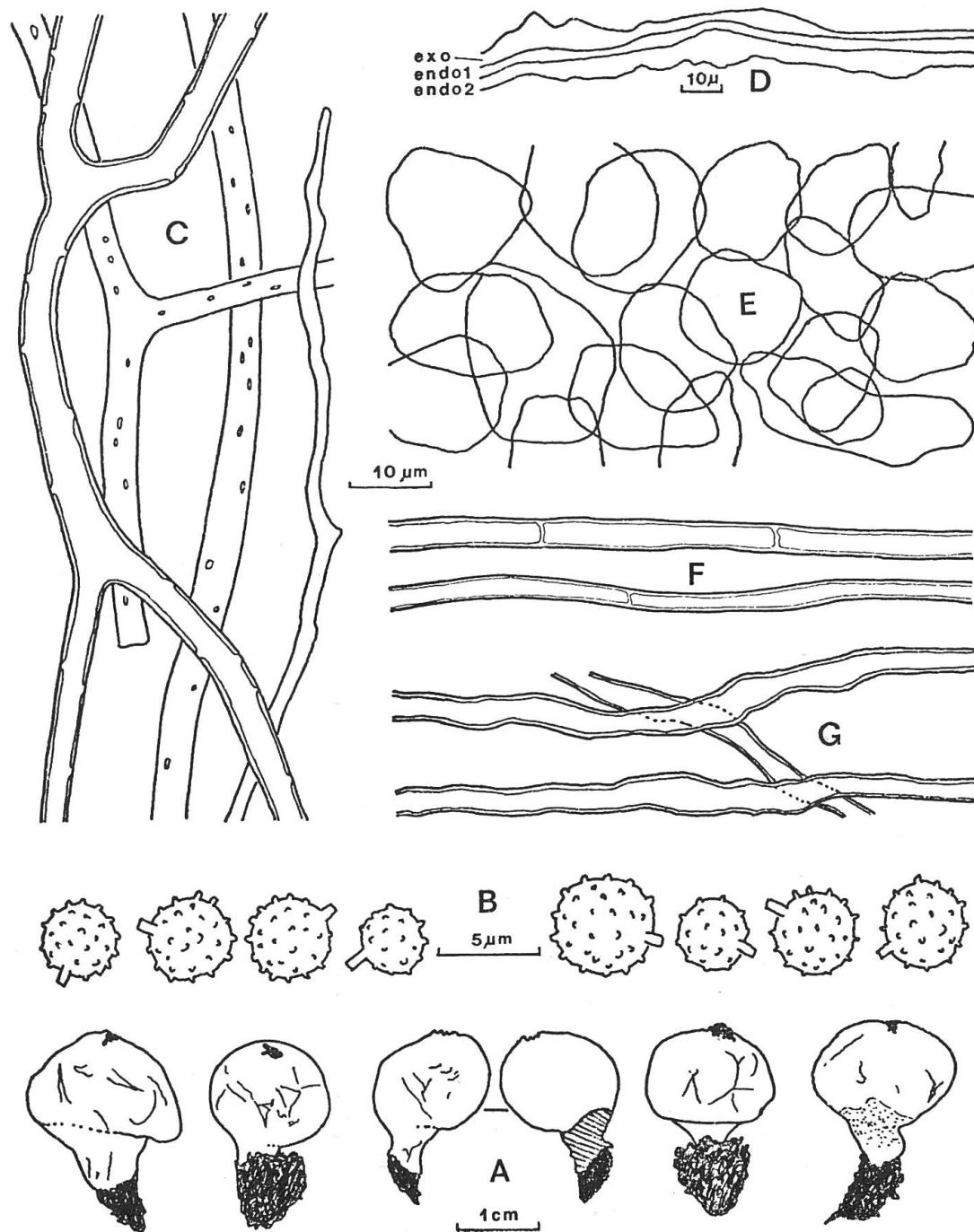


Figure 2: *Lycoperdon lividum* (No. 6561): - A: Habitus (grandeur nature); - B: Spores (X2500); - C: Capillitium poré; - D: Coupe du périidium: de haut en bas: Exopéridium, Endopéridium strate externe, Endopéridium strate interne (X500); - E: Exopéridium; F: Endopéridium strate externe; - G: Endopéridium strate interne; - C et E à G agrandis 1000 fois.

Ostiole lenticulaire parfois rond, de 2-3mm sur 1mm, formé par une déchirure de l'endopéridium.

Subgléba (correspondant à l'intérieur du "pied") spongieuse, c'est-à-dire formée de chambres ("Kammern") de 100 à 400µm, séparées entre elles par les "Tramaplatten" des auteurs allemands; couleur: brun légèrement violacé (Mu 5YR 4/2).

Gléba mûre: brun (Mu 10YR 4/4).

Capillitium à hyphes minces, 4µm de diamètre en moyenne, avec un maximum de 7µm, pores assez nombreux et de grandeur moyenne (1,5-2,5µm), paroi mince (env. 0,5µm), embranchements assez nombreux, non septé, (SEM: voir Monthoux 1982).

Spores globuleuses, diamètre 4,2-5,2µm, finement verruqueuses, pélicelle 1-1,5µm, verrues cyanophiles noyées dans la "matrice" incolore du myxosporium, (SEM: voir Monthoux, 1982).

Mycélium à hyphes irrégulières, d'un diamètre de 4µm, jaune-brun, agglomérant souvent le substrat en une petite masse globuleuse.

Habitat: assez abondant dans la zone xérique.

Matériel étudié:

Moulin de Vert: 14.1.1967, O. Röllin 6560; 12.12.1970, O. Röllin 6564; 6.2.1972, O. Röllin 6562; 22.11.1975, O. Röllin 5528; 5.11.1977, O. Röllin 7537; 8.12.1979, O. Röllin 9552.

Allondon: 4.2.1940, J. Favre, sans numéro, (G-K 10126); 21.1.1970, J. Favre, sans numéro, (G-K 7267); 12.3.1972, O. Röllin 6563; 3.2.1973, O. Röllin 6559; 27.11.1976, O. Röllin 6565; 27.11.1976, O. Röllin 6579; 8.1.1977, O. Röllin 7001; 8.1.1977, O. Röllin 7002; 8.1.1977, O. Röllin 7004; 8.1.1977, O. Röllin 7005; 14.10.1977, O. Röllin 7453; 27.11.1977, O. Röllin 7554; 27.11.1977, O. Röllin 7557; 27.11.1977, O. Röllin 6702; 17.12.1977, O. Röllin 7568; 25.11.1978, O. Röllin 8466; 10.12.1978, O. Röllin 6703; 1.1.1979, O. Röllin 9022; 25.11.1979, O. Röllin 6698; 25.11.1979, O. Röllin 6700; 1.1981, O. Röllin 11002; 1.1981, O. Röllin 11003; 9.6.1981, O. Monthoux & O. Röllin 11020; 9.6.1981, O. Monthoux & O. Röllin 11021; 9.6.1981, O. Monthoux & O. Röllin 11022; 19.10.1980, O. Röllin 10091.

Les Râclerets (la Laire): 24.2.1973, O. Röllin 6561.

Vers Ginge, sous Russin: 20.12.1954, J. Favre (sans No), G-K 7266.

Pont de Peney: 1.1.1952, J. Favre (sans No), G-K 7265.

En dehors de l'aire étudiée:

Reynier (F-74), Plaine aux rocallles, 16.4.1950, J. Favre (sans No.) G-K 8361.

Genre Vascellum F. Šmarda

Lycoperdacees se distinguent par leur subgléba obconique largement évasée, délimitée vers la gléba par un diaphragme caractéristique,

une déhiscence obtenue par large déchirure de l'endopéridium et une absence presque totale de capillitium vrai.

Le développement des carpophores a été étudié par Rabinowitsch (1894). Le genre a été monographié par Ponce de Leon (1970) et revu par Smith (1974). Le problème du V. subpratense C.-G. Lloyd, qui aurait été le vicariant américain du V. pratense, a été discuté par Demoulin (1971) et le nom rejeté.

Vascellum pratense (Pers.) Kreisel, Feddes Repert. 64:259.1962
 = Lycoperdon pratense Pers., Syn. Meth. Fung.:142.1801.
 = Lycoperdon depressum Bonord., Bot. Zeitschr. 15:611. 1857.
 = Vascellum depressum (Bonord.) Šmarda in Pilát, Gasteromycetes in Novák, Flora ČSR, Praha 1958.
 = Lycoperdon hiemale Bull. ex Vittad., Mon. Lycoperd.:46. Tab.II fig. V. 1842; et Mem. R. Accad. Sci. Torino ser. 2,5 (Sc. Fis. Mat.): 190, Tab. II fig. V. 1843.

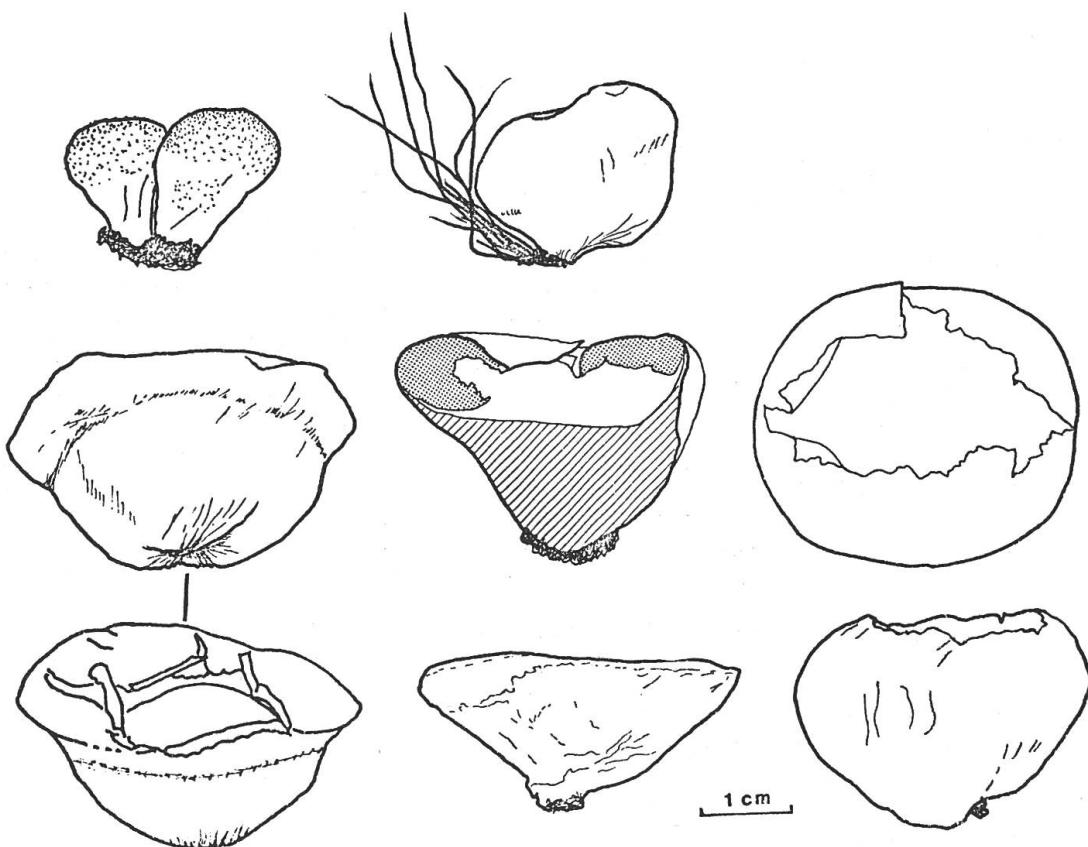


Figure 3: Habitus du Vascellum pratense (grandeur nature), (les 3 de gauche et du centre en-bas: No. 6578; celui du centre: No. 10092, les autres: No. 5521).

Icones: Hollós (1904) Tab. XX fig. 23-40; Petri (1909) fig. 22-23; Bresadola (1932) Tab. 1139*, 3; Šmarda in Pilát (1958) fig. 68, 87, 96; Kreisel (1962 ou 1973) Tab. II fig. 6, Tab. VI fig. 14; Monthoux (1982) fig. 11, 23, 24; ci-dessus fig. 3 et ci-dessous fig. 4.

Sporocarpes subglobuleux, puis devenant peu à peu turbinés, la partie stérile de forme obconique étant surmontée de la partie fertile hémiphérique; cette dernière s'affaisse de plus en plus avec l'âge, pour s'appliquer à la fin, et après s'être déchirée largement, sur la base stérile dont l'intérieur est légèrement creusé en coupe; hauteur totale 15-35mm, diamètre à peu près égal à la hauteur.

Exopéridium blanc, formé de petites verrues et de mèches appointies arrangeées par 6 ou 8, avec les pointes convergentes, pour former de petites pyramides émuossées de 1 à 1,5 mm de diamètre, disparaissant à maturité; microscopiquement (sur OR 6574), ces verrues et mèches sont formées principalement de chaînes de cellules subglobuleuses ou elliptiques d'un diamètre de 8 à 20 (25)µm, émanant d'hyphes cylindriques à articles plutôt courts, d'un diamètre de 3 à 5µm, passant insensiblement aux articles subglobuleux terminaux; les parois de ces hyphes sont assez épaisses, dépassant probablement 0,5µm. Cet exopéridium, blanc chez les jeunes exemplaires, passe au beige puis au brun, avant de disparaître chez les exemplaires âgés où il fait totalement défaut.

Endopéridium blanc, puis devenant brun grisâtre chez l'adulte (aux environs de Mu 10YR5/4) et enfin gris argenté de plus en plus clair chez les exemplaires âgés et délavés par la pluie, son épaisseur est de l'ordre de 30 à 50µm; il est formé d'hyphes de 2 à 4 µm baignées dans une matrice de matériel pariétal amorphe dont l'importance va en diminuant de l'extérieur vers l'intérieur où il est absent; c'est à ce niveau que les hyphes de l'endopéridium passent insensiblement au paracapillitium; l'endopéridium comprend trois types d'hyphes qui sont, depuis l'extérieur: des hyphes à paroi d'épaisseur moyenne et incolore noyées dans la matrice incolore, tous deux Congo positifs; le deuxième type est représenté par des hyphes à paroi plus épaisse, qui à partir de l'endroit où cesse la matrice, sont colorées par un pigment pariétal brun; les hyphes des deux premiers types sont cylindriques et septées, elles sont pratiquement sans embranchements; les hyphes du troisième type passent insensiblement au paracapillitium.

Paracapillitium formé d'hyphes à paroi hyaline, très mince, munies de vrais et de faux septa et de quelques embranchements; chez les exemplaires mûrs, il est limité à la zone extrême bordant l'endopéridium auquel il est relié sans solution de continuité; chez les exemplaires moins âgés, on en trouve quelques éléments disséminés dans la gléba commençant à se colorer (jaune paille); diamètre des hyphes: 3 à 5µm. (SEM: voir Monthoux, 1982)

Capillitium cantonné dans la région de l'endopéridium auquel il est fixé; très peu abondant; parois d'épaisseur moyenne et régulière, non septées et munies de peu d'embranchements; brun; diamètre des hyphes 3 à 5µm. (SEM: voir Monthoux, 1982)

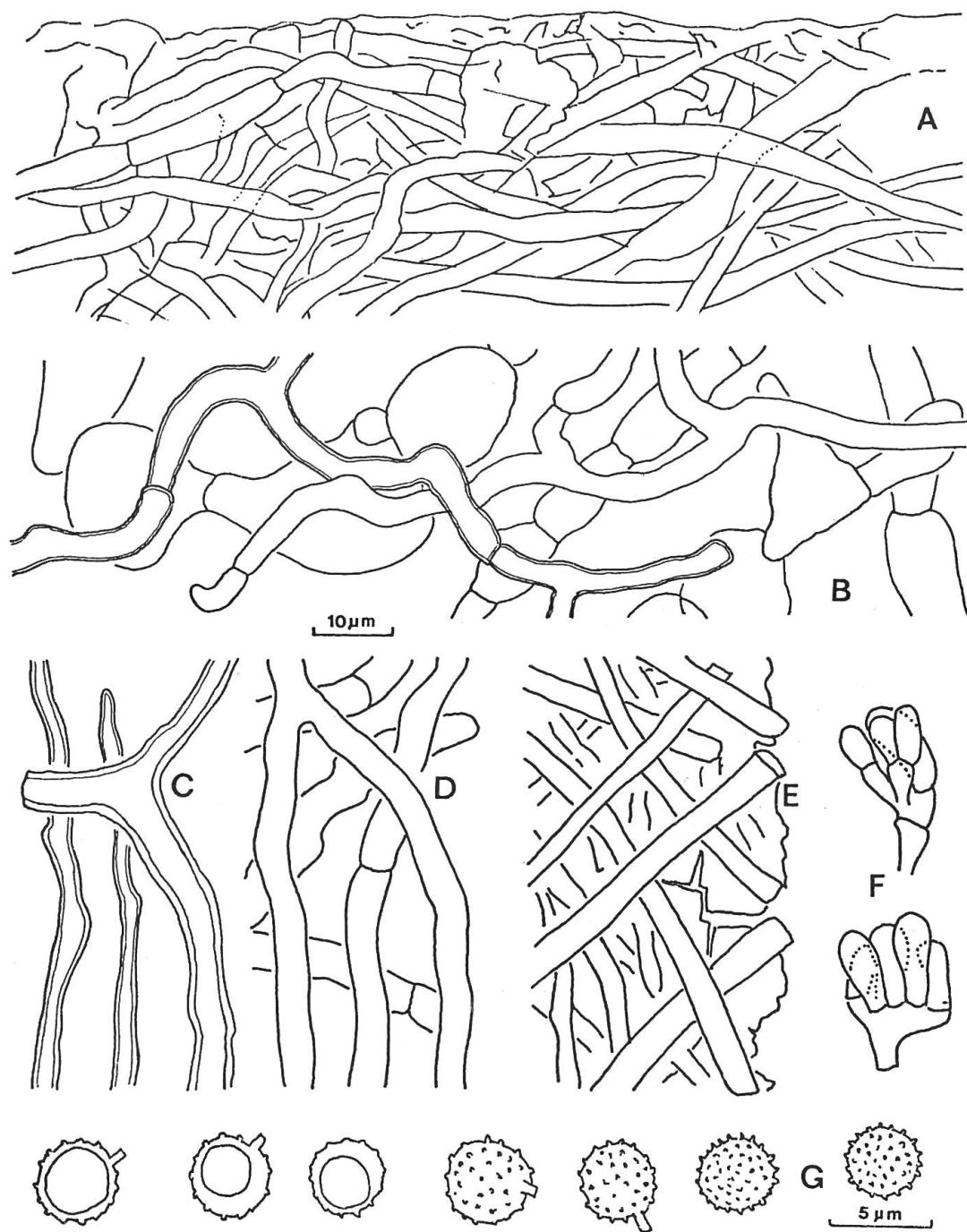


Figure 4: *Vascellum pratense*: - A: Endopéridium, avec, vers le haut la face externe; - B: Exopéridium; - C: Capillitium; - D: Paracapillitium; - E: Hyphes de la membrane interalvéolaire de la subgléba; - F: Basides juvéniles; G: Spores (X 2500); (A à F agrandis 1000 fois); (A, C, E et G: No. 1975; B et D: No. 6574; F: No. 6578).

Gléba blanche au début puis brune à maturité, pulvérulente, formée principalement de spores et de débris de matériel pariétal. Au tout début de la maturité (gléba jaune paille), on peut observer la nature alvéolaire de la gléba; les membranes (Tramaplatten) qui limitent les alvéoles (Kammern) sont formées de matériel pariétal très mince (probablement au-dessous d'un micron d'épaisseur) et Congophile; à ce stade, les spores en maturation sont agglutinées à ces membranes et les basides ont déjà disparu, seules subsistent quelques rares hyphes qui vont former le paracapillitium.

Subgléba formée d'un réseau limitant des alvéoles anguleux et allongés atteignant, à maturité, une taille de l'ordre du demi-millimètre de large; ces alvéoles sont séparés par des cloisons formées d'un enchevêtrement d'hyphes réunies par des membranes; ces cloisons interalvéolaires sont directement fixées au diaphragme mais sont plus minces que celui-ci, c'est à dire formées seulement de 2 à 4 couches d'hyphes entremêlées; elles sont reliées de la même manière à l'endopéridium limitant la subgléba.

Diaphragme s'individualisant peu à peu au cours de la maturation pour prendre l'aspect d'une paroi d'environ $20\mu\text{m}$ d'épaisseur, formée d'une dizaine de couches d'hyphes enchevêtrées et soudées entre elles par des membranes de matériel pariétal amorphe; ces hyphes à paroi d'épaisseur moyenne possèdent peu d'embranchements et peu ou pas de septa; au cours de la maturation, le diaphragme se sépare peu à peu de la gléba, il devient lisse et n'a, en fin de compte, plus de liaison directe avec celle-ci.

Spores globuleuses de 3 à $4\mu\text{m}$ de diamètre, à paroi épaisse et fortement ornementée de verrues proéminentes; paroi et ornementation sont cyanophiles et non amyloïdes; le pédicelle de 0,3 à $1\mu\text{m}$ de long atteint dans certains cas exceptionnels une taille de $2\mu\text{m}$. (SEM: voir Monthoux, 1982)

Déhiscence: pas d'ostiole proprement dit, la déhiscence se fait, à maturité, par déchirement de plus en plus prononcé de la partie supérieure du périidium, réduit à ce moment-là au seul endopéridium; l'ouverture peut atteindre, à la fin, une taille telle que la partie supérieure de l'endopéridium peut disparaître presque totalement, ce qui reste des bords étant replié vers l'intérieur, laissant le diaphragme à nu.

Mycélium blanc, agglomérant le substrat, mais s'amenuisant progressivement en libérant peu à peu les carpes du sol.

Habitat: assez courant dans les zones xériques. O.M. l'a récolté assez souvent en Suisse romande dans les prairies sèches. Cette espèce est citée par Martin (1919) pour la Suisse romande et par Benzoni (1948) pour le Tessin, elle a été présentée dans le Bulletin suisse par Kung (1973).

Matériel étudié:

Moulin de Vert: 15.3.1969, O. Röllin 6571; 22.11.1969 O. Röllin 6572; 29.11.1969 O. Röllin 6578; 28.11.1970, O. Monthoux 1975; 23.10.1971 O. Röllin 6573; 2.9.1972 O. Röllin 6574; 16.11.1975 O. Röllin 5521; 17.10.1976 O. Monthoux 6248; 5.11.1977 O. Röllin 7538; 10.12.1979 O. Röllin 9553.

Allondon: 8.1.1977 O. Röllin 7006; 1.1.1979 O. Röllin 9021;
19.10.1980 O. Röllin 10092; janv. 1981 O. Röllin 11001.

En dehors des aires étudiées: Iséables (Vs) vers 900-1000m,
pente aride sur calcaire jurassique 15.4.1949, J. Favre sans no.
(GK 8362); Forêt de Choisy, près d'Annecy (F-74), alt. 611m.,
25.4.1971, O. Monthoux 6570; La Praz (Vd), pâturage sec, alt.
940m, 25.12.1973, O. Monthoux 3864.

GEASTRACEAE: genre GEASTRUM Pers. : Pers.

Sporocarpes ovoïdes ou en forme d'oignon dans leur jeunesse, formés de deux enveloppes entourant la gléba, l'extérieure (exopéridium) se déployant à maturité et à partir du sommet en se renversant et formant une "étoile" convexe. Suivant l'espèce, ces branches sont plus ou moins appointies et plus ou moins nombreuses. L'enveloppe intérieure (endopéridium) de forme plus ou moins sphérique et parfois pédonculée, contient (typiquement) la gléba et une pseudocolumelle, elle est munie, à son sommet, d'un ostiole dont l'organisation diffère suivant les espèces.

L'exopéridium est formé (classiquement) de trois couches: les couches mycélienne, fibreuse (le terme "feutrée" serait mieux adapté), et pseudoparenchymateuse. Il faut toutefois ajouter que d'après ce qu'on peut voir chez le G. triplex, la couche mycélienne est composée de deux sous-unités distinctes tant "histologiquement" que "cytologiquement": la première (la plus extérieure) est assez mince, formée d'hyphes peu pigmentées, très contournées et emmêlées; la deuxième est plus épaisse et composée d'hyphes plus pigmentées assez droites et croisées.

Le niveau auquel ces couches se séparent à maturité, ainsi que la manière dont est fixé le mycélium au sporocarpe sont les caractères utilisés pour distinguer les différents groupes du genre.

Des clés et des descriptions très utiles pour ce genre se trouvent dans Calonge et Demoulin (1975), (Espagne), Gross & al. (1980), (RFA) et Demoulin & Mariott (1981), (Angleterre), les problèmes de nomenclature sont traités, entre-autres dans Palmer (1955, 1968) et Jülich (1981).

Gastrum minimum Schwein., Synops. fung. Carolinae sup. Leipzig: 58-59.1822. =Schriften Naturf. Ges. Leipzig 1:32-33.1822.

Icones:

Lloyd (1902) f.50-52; Hollós (1904) T.10 fig.8-10; Petri (1909) fig.37,1; Anderssen (1950) fig.17; Eckblad (1955) fig.8g, 9c; Staněk (1958) fig. 140,171; Michael & Hennig (1960 & 1971) T.2 fig.169; Dissing & Lange (1961) fig.3h; Handke (1968) Pl. D129; Maas-Geesteranus (1971) fig.42; Demoulin & Dring (1975) fig.5; Benkert (1976) fig.11; Dörfelt & al. (1979) fig.9; Winterhoff (1981) fig.4; Monthoux (1982) fig. 13 et 32; ci-dessous fig. 5.

Sporocarpes caractérisés par leur petitesse, l' endopéridium pédonculé, généralement couvert de fins cristaux d'oxalate de Calcium et la forme de l'ostiole.

Exopéridium s'ouvrant en étoile à 7-10 branches et atteignant à maturité un diamètre de 3 cm ; les branches sont le plus souvent verticales ou parfois enroulées récurvées vers le bas, laissant voir nettement le pédoncule et l'apophyse; couleur blanc ou blanc-grisâtre. Il est formé de trois couches: la pseudoparenchymateuse, la fibrilleuse et la mycéiale. Microscopiquement, la couche pseudoparenchymateuse est formée d'hyphes en forme de grosses cellules subglobuleuses à elliptiques, d'une taille de l'ordre de 20 à 30 μ m ; la couche fibrilleuse est formée de filaments de 2 à 3 μ m de diamètre cheminant globalement du pédoncule à l'ostiole et la mycéiale d'un entrelac d'hyphes sinuées de 1,5 à 2 μ m de diamètre avec des embranchements et des septas très rares; épaisseur totale: environ 1mm.

Endopéridium subglobuleux, diamètre 5-8 mm, brun marron devenant de plus en plus blanc grisâtre argenté, parcheminé et assez ferme, portant à sa surface de grossiers cristaux d'oxalate de Calcium, muni à sa base d'une apophyse dont le diamètre est à peu près la moitié de celle de l'endopéridium, relié à l'exopéridium par un pédoncule de 1 à 2 mm de section; microscopiquement l'endopéridium est formé d'hyphes serrées et entrelacées à paroi plutôt épaisse, d'un diamètre de 1,5 à 2,5 μ m, noyées dans du matériel pariétal amorphe; épaisseur totale: 40 à 50 μ m.

Ostiole en cône évasé, profondément frangé, déterminé, avec une large aréole ("Hof") bien définie par un bourrelet continu.

Gléba marron foncé (Mu 5YR 2.5/2) avec des filaments plus clairs appartenant au capillitium.

Columelle petite, conique et ferme.

Capillitium fixé à l'endopéridium et à la columelle, cheminant globalement dans le sens radial sur environ la moitié de la longueur des rayons, nettement plus clair que l'ensemble de la gléba, brun-doré, formé d'hyphes sans embranchements et non septées, décroissant régulièrement de section à mesure qu'on s'approche du centre, leur diamètre, à la base, étant de 4-5 μ m; elles sont généralement droites, parfois un peu flexueuses vers l'extrémité, à paroi relativement mince pour un capillitium et délicate; on trouve aussi des éléments simples, sans embranchements et isolés, c'est-à-dire non reliés à l'endopéridium et appointis aux deux bouts, ils ont une épaisseur, au centre, de 4 à 6 μ m; on trouve aussi, mêlées au capillitium, quelques hyphes de paracapillitium à paroi très mince. (SEM: voir Monthoux, 1982)

Spores globuleuses, diamètre avec ornementation 4,5-6 μ m, fortement ornées de grosses verrues de 0,2 à 0,4 μ m de hauteur, polygonales; pédicelle court et large. (SEM: voir Monthoux, 1982)

Mycélium s'individualisant peu à peu de la couche mycéiale de l'exopéridium pour former un chevelu blanc-crème, les hyphes sont similaires à celles de la couche mycéiale.

Habitat actuellement limité à la garde de l'Allondon. Rare, présent au Tessin dans les stations sableuses (Benzoni, 1948).

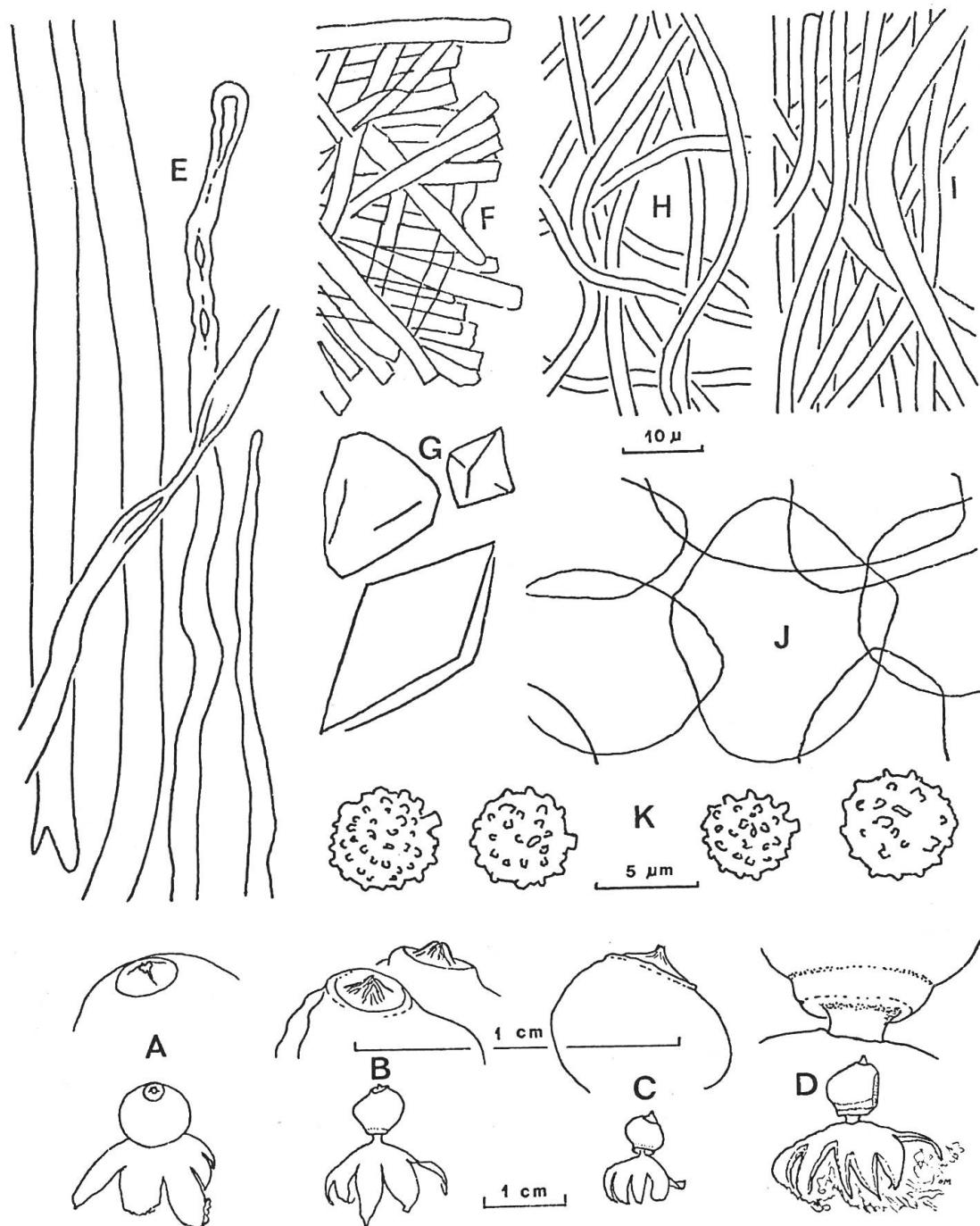


Figure 5: *Geastrum minimum*: - A-D: Habitus (grandeur nature); - E: Capillitium et paracapillitium; - F: Endopérnidium; - G: Cristaux d'oxalate de Calcium couvrant l'endopérnidium; - H-J: Exopérnidium: - H: couche mycéliale, - I: couche fibrillaire, - J: couche pseudoparenchymateuse; (E-J: agrandissement: 1000 fois); K: Spores (x2500); (A-B: No. 7542, C: No. 6697, D-K: No. 7463).

Matériel étudié:

Allondon: 25.1.1973, E. Pongratz 6697; 1.4.1973 O. Röllin 6577; 15.6.1974, O. Röllin & O. Monthoux 4230; 22.11.1977, O. Röllin 5527; 6.12.1975, O. Röllin 5535; 14.12.1975, O. Röllin 5536; 25.4.1976, O. Röllin 6066; 17.10.1976, O. Röllin 6229b; 25.12.1976, O. Röllin 6290; 21.10.1977, E. Pongratz 7463; 29.10.1977, O. Röllin 7481; 27.11.1977, O. Röllin 7542.
Chancy-Passeiry: Malotte, 15.10.1953, J.-L. Terretaz, sans No. (GK-8360).

Gastrum sessile (Sow.) Pouzar, Folia Geobot. Phytotax., Praha 6:93.1971.
 = Lycoperdon sessile Sowerby. Coloured Fig. English Fungi, Tab. 80, 1797.
 = G. fimbriatum Fries. Syst. Myc. 3:16.1829.
 = G. rufescens auct. plur. (Wawerens, etc.)

Les problèmes de nomenclature posés par cette espèce sont discutés en détail dans Pouzar (1971).

Icones: Staněk in Pilát (1958) fig. 132, 166; Dissing & Lange (1961) fig. 10 (comme G. rufescens); Michael & al. (1968) Pl. 187 et (1971) Pl. 173; Maas-Geesteranus (1971) f. 40; Benkert (1976) Pl. IV-5; Boiffard (1976) Pl. VI-1, 2; Schmitt (1978) Pl. 9d; Dörfelt & al. (1979) fig. 17.; Monthoux (1982) fig. 14, 33, et 34; ci-dessous: fig. 6.

Sporocarpes de grandeur moyenne, caractérisés par leur couleur plutôt pâle, sans teinte rougeâtre, même sur le sec, l'endopéridium non pédicellé, les spores petites, très ornementées, de couleur pâle comme le capillitium et la columelle mince et molle.

Exopéridium formant à maturité une étoile à 6-8 branches étalées, dirigées d'abord vers le bas, les extrémités étant légèrement relevées, diamètre: étalés 18 et 40 mm, beige à l'extérieur, c'est-à-dire dessous (couche fibrillaire), concolore à l'endopéridium (Mu 10YR 8/3) et nettement plus foncé vers l'intérieur (couche pseudoparenchymateuse), brun assez foncé (aux environs de Mu 5YR 4/3-3/3 et 7,5YR 4/4-3/4), pointes assez acérées; la couche mycéiale, caduque, est formée d'hyphes sinuées lâchement entremêlées, peu branchues et à parois épaisses, diamètre: 3-4 µm; la couche fibrillaire est formée d'un lacis d'hyphes peu sinuées, à paroi très épaisse se gonflant nettement à l'ammoniaque (ce qui est nettement visible aux points de coupure) peu ou pas septées, d'un diamètre de 3 à 5,5 µm; la couche pseudoparenchymateuse, au stade très mûr où se trouvent nos échantillons, montre une structure très collasée de parois et de matériel pariétal amorphe où l'on ne reconnaît que difficilement des restes d'hyphes.

Endopéridium subglobuleux, d'un diamètre de 9 et 14 mm, brun-beige (Mu 10YR 8/3), mince et parcheminé, formé d'hyphes très étroitement entrelacées, d'un diamètre de 4 à 5 µm, la surface est parsemée de métuloïdes.

Ostiole fimbrié-lacéré, petit.

Gléba mûre: beige (Mu 10YR 7/3).

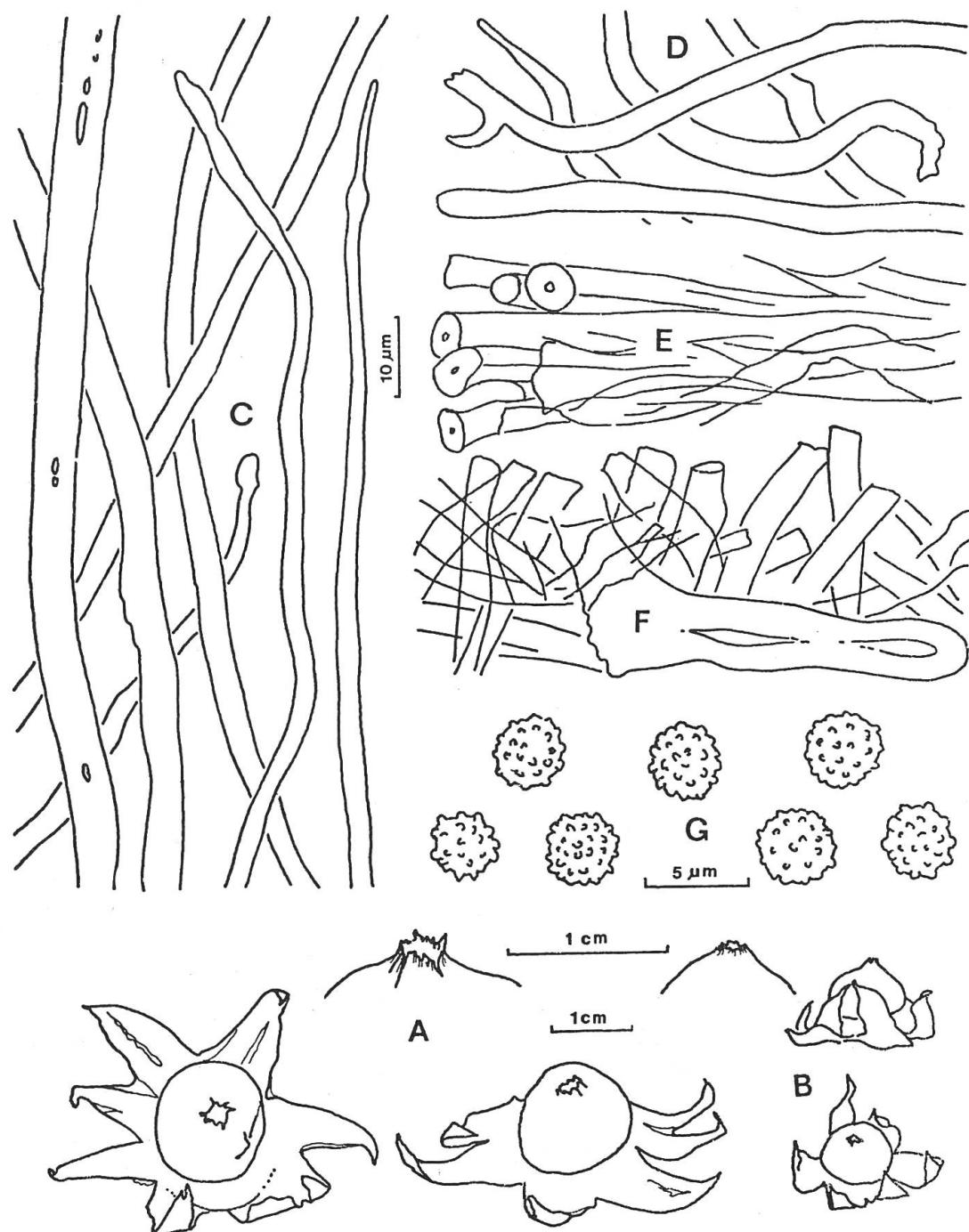


Figure 6: *Geastrum sessile*: - A-B: Habitus (grandeur nature) avec détail des ostioles (X2); - C: Capillitium non poré, avec ses terminaisons; - D-E: Exopérnidium: - D: couche mycéliale; - E: couche fibrilleuse; - F: Endopérnidium: hyphes et métuloïde de la surface; (C-F agrandis 1000 fois); - G: Spores (X2500); (B: No. 6575; tous les autres: No. 6576).

Columelle mince et molle.

Capillitium peu abondant (Mu 10YR 7/3), fixé à l'endopéridium et à la columelle, formé d'hyphes assez linéaires, sauf aux extrémités, sans embranchements, à paroi très épaisse, le lumen étant rarement visible (sur la fig. 6C, il ne faut pas prendre les parties de lumen visibles pour des pores: ce capillitium est non poré), diamètre des troncs 5 à 6 μ m. (SEM: voir Monthoux, 1982)

Hyphes toutes à paroi épaisse.

Spores globuleuses à apicule peu différencié, munies de verrues relativement élevées et nombreuses, diamètre: 3,5 à 4 μ m.

Habitat: rare dans les zones xériques du Moulin de Vert. Il est par ailleurs assez répandu dans les terrains humifères, surtout sylvestres.

Observations: se distingue de G. rufescens Pers. par son endopéridium beige, sans rouge, plus petit et non pédonculé, ses spores plus petites, davantage de divisions de l'exopéridium, l'ostiole floconneux -lacéré et non fibrilleux -denté, la columelle pédicellée-claviforme, pas globulaire.

Matériel étudié:

Moulin de Vert: 15.2.1970, O. Röllin 6576; 27.11.1971, O. Röllin 6575.

CONCLUSION: Avec le genre Geastrum prend fin la description morphologique des Gastéromycètes des stations xériques de la région de Genève. Un prochain article sera dédié à une étude écologique de ces stations.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anderssen, O. (1950). Larger Fungi on sandy grass heaths and sand dunes in Scandinavia. Bot. Not. Suppl. vol.2/2:1-89. IX Pl.
- Benkert, D. (1976). Erdsterne in Brandenburg. Gleditschia 4:215-218.
- Benzoni, C. (1948). Gasteromiceti del Cantone Ticino. Boll. Soc. Ticinese Sci. Nat. 43:17-63.
- Boiffard, J. (1976). Contribution à l'étude des Geastraceae du littoral atlantique: Genres Geastrum Pers. & Myriostoma Desv. Doc. Mycol. 6(24):1-34.

- Bresadola, J. (1927-33). *Iconographia Mycologica*. Soc. Bot. Ital., Mediolani, XXVI Vol.
- Calonge, F.-D. & V. Demoulin (1975). *Les Gastéromycètes d'Espagne*. Bull. Soc. Mycol. France 91:247-292.
- Demoulin, V. (1969). *Les Gastéromycètes*. Bruxelles (Les Naturalistes belges).
- Demoulin, V. (1970). La typification des *Lycoperdon* décrits par Persoon. *Lejeunia nov. sér.* 55:1-19.
- Demoulin, V. (1971). *Lycoperdon subpratense* C.-G. Lloyd, nomen rejiciendum. *Mycologia* 63:1226-1230.
- Demoulin, V. & D.-M. Dring (1975). *Gasteromycetes of Kivu (Zaïre), Rwanda and Burundi*. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 45:339-372.
- Demoulin, V. & J.-V.-R. Mariott (1981). Key to the Gasteromycetes of Great Britain. Bull. Brit. Mycol. Soc. 15:37-56.
- Dissing, H. & M. Lange (1961). The genus *Geastrum* in Denmark. Bot. Tidskr. 57:1-27.
- Dörfelt, H., H. Kreisel & D. Benkert (1979). Die Erdsterne (Geastrales) der Deutschen Demokratischen Republik. *Hercynia* N. F. 16:1-56.
- Eckblad, F.-E. (1955). The Gasteromycetes of Norway. *Nytt. Mag. Bot.* 4:19-86.
- Gross, G., A. Runge & W. Winterhoff (1980). Bauchpilze (Gasteromycetes s.l.) in der Bundesrepublik und Westberlin. *Beih. Z. Mykologie* 2:1-220. + Nachtrag, *Z. Mykologie* 49:5-18. 1983.
- Handke, H.-H. (1968). In A. Birkfeld & K. Herschel, *Morphologisch-Anatomische Bildtafeln für die praktische Pilzkunde*. Hanau/Main (1962-1968).
- Hollós, L. (1904). *Gasteromycetes Hungariae*. O. Weigel Verl., Leipzig, 278pp + XXIV Pl.
- Jülich, W. (1981). Higher Taxa of Basidiomycetes. Biblioth. Mycol. 85, Cramer, Vaduz 485pp.
- Kreisel, H. (1962). Die *Lycoperdaceae* der deutschen Demokratischen Republik. Floristische und Taxonomische Revision. *Feddes Repert.* 64:89-201 Reprint + addenda in *Bibliotheca Mycologica* 36. Lehre, 1973.
- Kreisel, H. (1967). Taxonomisch-Pflanzengeographische Monographie der Gattung *Bovista*. *Beih. Nova Hedwigia* 25:1-244 + 70 Abb.
- Küng, W. (1973). *Lycoperdon hyemale* Bull. ex Vitt., Niedergedrückter Stäubling. *Schweiz. Z. Pilzk.* 51:124-125.

- Lloyd, C.-G. (1902). The Geastrae. in C.-G Lloyd, Bull. No.5, Mycol. ser., No.2. Cincinnati.
- Maas-Geesteranus, R.-A. (1971). Gasteromyceten van Nederland. Coolia 15:49- 92.
- Martin, C.-E. (1919). Catalogue systématique des Basidiomycètes charnus, des Discomycètes, des Tubérinées et des Hypocréacées de Suisse romande. Genève (Soc. Mycol. Genève).
- Michael, E. & B. Hennig (1968). Handbuch für Pilzfreunde. Vol. 1, Ed. 2. éd.1=1958. G. Fischer Verl., Jena, 260pp + CC Pl.
- Michael, E. & B. Hennig (1971). Handbuch für Pilzfreunde. Vol. 2, Ed. 2. éd.1=1960. G. Fischer Verl., Jena, 328pp + CCC Pl.
- Monthoux, O. (1982). Micromorphologie des spores et capillitiums des Gastéromycètes des stations xériques de la région de Genève étudiée au microscope électronique à balayage. Candollea 37:66-99.
- Mu. abréviation pour 'Munsell Book of Color'
Munsell Co. New York (1973). XLI Pl.
- Palmer, J.-T. (1955). Observations on Gasteromycetes 1-3. Trans. Brit. Mycol. Soc. 38:317-334.
- Palmer, J.-T. (1968). A Chronological Catalogue of the Literature to the British Gasteromycetes. Nova Hedwigia 15:65-178.
- Perdeck, A.-C. (1950). Revision of the Lycoperdaceae of the Netherlands. Blumea 6:480- 516.
- Petri, L. (1909). Gasterales in Flora Italica cryptogama 1/5. Soc. Bot. Ital. Ed., Rocca s. Casciano, 140pp.
- Pilát, A. (1958). Gastrosporiales in F.-A. Novák (éd.), Flora ČSR, B. řada mykologicko-lichenologická 1 (=Pilát, ed. Gasteromycetes). Ed. Nakladatelství Československe Akademie Věd, Praha, 864pp.
- Ponce de Leon, P. (1970). Revision of the genus Vascellum (Lycoperdaceae). Fieldiana, Bot. 32:109-125.
- Použar, Z. (1971). Geastrum sessile (Sow.) Pouz., the correct name for G. fimbriatum Fr. (Gasteromycetes). Folia Geobot. Phyto-tax., Praha, 6:93-97.
- Quélet, L. (1873). Les champignons du Jura et des Vosges II/II: Les péridiés. Mem Soc. Emul. Montbéliard, ser. 2,5:361-383. (Reprint Asher).
- Schmitt, J.-A. (1978). Zur Verbreitung und Ökologie epigäischer Gasteromycetes (Bauchpilze) im Saarland. Abh. Arb. Gem. Tier- u. Pfl. Heimatforsch. Saarl. 8:13-60.
- Šmarda, F. (1958). Lycoperdaceae in A. Pilát (1958).

- Smith, A.-H. (1974). The genus *Vascellum* (Lycoperdaceae) in the United States. *Num. spec. Bull. Soc. Linn. Lyon* 43:407-419. (=Trav. déd. H. Kühner).
- Staněk, V.-J. (1958). *Gastraceae* in Pilát (1958).
- Ulvinen, T. (1969). Ueber einige *Bovista*- und *Lycoperdon*-Arten in Finnland. *Aquilo sér. Bot.* 8:25-41.
- Winterhoff, W. (1981). Alte und neue Erdsternfunde im Flugsandgebiet zwischen Walldorf und Mainz. *Hessische Floristische Briefe.* 2:18-27.
- Winterhoff, W. & K. Wöldecke (1982). *Bovista limosa* und *Gastrum smardae* - zwei für die Bundesrepublik Deutschland neue Gasteromyceten. *Z. Mykol.* 48:100-116.
-